

REGIS AUGUSTO HIDESHI ABE

**SEIS SIGMA: MELHORIA DO PROCESSO DE
TOMADA DE DECISÃO NA ÁREA COMERCIAL DE
UMA MULTINACIONAL DO SETOR DE
TERMOPLÁSTICOS**

Trabalho de Formatura apresentado
à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para
obtenção do Diploma de Engenheiro
de Produção – Área Mecânica.

São Paulo

2003

REGIS AUGUSTO HIDESHI ABE

**SEIS SIGMA: MELHORIA DO PROCESSO DE
TOMADA DE DECISÃO NA ÁREA COMERCIAL DE
UMA MULTINACIONAL DO SETOR DE
TERMOPLÁSTICOS**

Trabalho de Formatura apresentado
à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para
obtenção do Diploma de Engenheiro
de Produção – Área Mecânica.

Orientador:
Prof Dr Roberto Gilioli Rotondaro

São Paulo

2003

FICHA CATALOGRÁFICA

Abe, Régis Augusto Hideshi

Seis Sigma: Melhoria do processo de tomada de decisão na área comercial de uma multinacional do setor de termoplásticos. São Paulo, 2003.

82p.

Trabalho de Formatura – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1. Seis Sigma (DMAIC) 2. Controle sobre política de preços I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.

*Aos meus pais que tanto me incentivam
e dos quais tanto me orgulho.*

AGRADECIMENTOS

Ao professor e orientador Roberto Gilioli Rotondaro, por todo o apoio, conhecimento, companheirismo, sabedoria e pelas lições de vida transmitidos com tanto discernimento, razão e sinceridade.

Aos chefes e amigos Márcia Morizono, Alberto Pezeiro, Paulo Vallim e Fábio Marques, pela amizade, pelos conselhos, pela paciência e pelo bom humor com que sempre conduzem o dia-dia no trabalho.

A todos os amigos que me acompanham ao longo da vida, me ajudaram a superar inúmeras situações difíceis e compartilharam tantos outros momentos de vitórias e felicidade, sempre com muito companheirismo e alegria.

Aos amigos do colégio, que nem mesmo o tempo ou a distância separam.

Aos meus pais e meus irmãos, por tudo que são, pelo que sou, por todo o orgulho que sinto deles e por todo o amor compartilhado.

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o intuito de melhorar o processo de tomada de decisões na área comercial de uma multinacional do setor de termoplásticos. Atitudes eram tomadas baseadas na intuição e na experiência dos integrantes do time de vendas, com pouca análise de dados. Esta falta de dados para o suporte na tomada de decisões revelou-se um fator crítico, que foi resolvido através da implementação de uma metodologia de análise de dados.

O método utilizado para a identificação e solução do problema foi o Seis Sigma, uma ferramenta baseada na qualidade como estratégia de gerenciamento de negócios.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to improve the decision taking process in the commercial department of a multinational company playing on the thermoplastics market. Actions were taken based on sense and experience of the commercial team, lacking on data analysis. This lack of data to support the decision taking process has revealed itself as a critical factor, solved through the implementation of a data analysis methodology.

The method used to identify and solve the problem was the Six Sigma, a tool based on quality as a business management strategy.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

1	INTRODUÇÃO	2
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	2
1.2	O ESTÁGIO.....	3
1.3	OBJETIVO	3
1.4	JUSTIFICATIVA	4
1.5	LIMITAÇÕES	6
1.6	RESTRIÇÕES À PUBLICAÇÃO	7
2	A EMPRESA.....	9
2.1	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	9
2.1.1	NO MUNDO	9
2.1.2	A UNIDADE DE NEGÓCIO EM QUESTÃO	9
2.2	ORGANOGRAMA.....	12
2.3	CLASSIFICAÇÃO DE VENDAS E PRODUTOS	13
2.3.1	PRODUTOS.....	13
2.3.2	VENDAS	14
2.4	ÁREA A SER ESTUDADA	14
2.5	FAMÍLIAS DE PRODUTOS	16
2.6	EFEITO DE TRADUÇÃO E CÂMBIO.....	17
3	SEIS SIGMA – O SIX SIGMA	21
3.1	O QUE É O SEIS SIGMA ?.....	21
3.2	INFRA-ESTRUTURA	25
3.3	DMAIC VERSUS DFSS	26
3.4	A ESCOLHA PELO DMAIC	28
4	A METODOLOGIA DMAIC	31
4.1	DEFINIÇÃO	31

SUMÁRIO

4.1.1	CTQ - CRITICAL TO QUALITY	32
4.1.2	PROJECT CHARTER	33
4.1.3	O MAPA DE PROCESSO.....	35
4.2	MEDIÇÃO	36
4.2.1	DEFINIÇÃO DE PADRÕES QUALIDADE	37
4.2.2	MSA (MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS).....	38
4.3	ANÁLISE.....	39
4.3.1	CAPABILIDADE DO PROCESSO	40
4.3.2	META DE PERFORMANCE	41
4.3.3	FONTES DE VARIAÇÃO	41
4.3.4	MELHORIA	45
4.3.5	CONTROLE	46
5	O PROBLEMA ENFRENTADO	49
5.1	DEFINIÇÃO	49
5.1.1	<i>PROJECT CHARTER</i>	49
5.1.2	FATORES CRITICOS PARA A QUALIDADE	55
5.1.3	O PROCESSO ATUAL	58
5.2	MEDIÇÃO	60
5.2.1	QFD	60
5.2.2	DEFINIÇÃO DE PADRÕES QUALIDADE	62
5.2.3	MSA	63
5.3	ANÁLISE.....	63
5.3.1	CAPABILIDADE DO PROCESSO.....	63
5.3.2	FONTES DE VARIAÇÃO	66
5.4	MELHORIA	73
5.5	CONTROLE	79
6	CONCLUSÕES	82
ANEXO.....		86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		88

LISTA DE FIGURAS

1	INTRODUÇÃO	2
2	A EMPRESA.....	9
	Figura 1.1: Curva de vida de um produto – adaptado de www.tutor2u.net, 2003	10
	Figura 2.1: Atividades na América do Sul – adaptado de apresentações GE Plastics South America, 2003	11
	Figura 2.2: Organograma - elaborado pelo autor, 2003	12
3	SEIS SIGMA – O SIX SIGMA	21
	Figura 3.1: 6 sigma vs. 4 sigma – Adaptado de GE Green Belt Course, 2001	23
	Figura 3.2: O objetivo estatístico do Seis Sigma - Adaptado de Black Belt Book of Knowledge, 2001	24
	Figura 3.3: Quando usar DMAIC e quando usar DFSS - Adaptado de GE DFSS Course, 2001.....	28
4	A METODOLOGIA DMAIC	31
	Figura 4.1: Processo genérico – Black Book of Knowledge, 2001	35
	Figura 4.2: O QFD – Adaptado de Schulte, 2001	37
	Figura 4.3: Precisão e acurácia – Black Book of Knowledge, 2001	39
	Figura 4.4: Capabilidade – Black Book of Knowledge, 2001	40
	Figura 4.5: Z como indicador de capabilidade – Black Book of Knowledge, 2001 ...	40
	Figura 4.6: Envolvimento do time x tempo – Black Book of Knowledge, 2001.....	47
5	O PROBLEMA ENFRENTADO	49
	Figura 5.1: O Time – Elaborado pelo autor, 2003	52
	Figura 5.2: Cronograma – Elaborado pelo autor, 2003.....	54
	Figura 5.3 Fluxo de gastos do projeto – elaborado pelo autor, 2003	54
	Figura 5.4 Fluxo de caixa do projeto – elaborado pelo autor, 2003.....	55
	Figura 5.5 Desdobramento de CTQ's – elaborado pelo autor, 2003	57
	Figura 5.6 Diagrama SIPOC – elaborado pelo autor, 2003	59
	Figura 5.6 Mapa de processos – elaborado pelo autor, 2003	59
	Figura 5.7: QFD – Decisão Comercial – elaborado pelo autor, 2003.....	61
	Figura 5.7: Pareto – Decisão Comercial – elaborado pelo autor, 2003.....	62
	Figura 5.8: Capabilidade do Projeto – elaborado pelo autor, 2003.....	66

SUMÁRIO

Figura 5.9: Teste de Normalidade de preços – elaborado pelo autor, 2003	67
Figura 5.10: Histograma de preços – elaborado pelo autor, 2003	68
Figura 5.11: Run Chart de preços – elaborado pelo autor, 2003	69
Figura 5.12: Diagrama de Causa e Efeito – elaborado pelo autor, 2003	70
Figura 5.12: Avaliação das variáveis do projeto – elaborado pelo autor, 2003	71
Figura 5.13: Mapa de Processos – elaborado pelo autor, 2003.....	72
Figura 5.14: QFD da ferramenta desenvolvida – elaborado pelo autor, 2003	74
Figura 5.14: Pareto das especificações da ferramenta – elaborado pelo autor, 2003. 74	
6 CONCLUSÕES	82
ANEXO.....	86
Figura A1: Tabela Normal	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88

Capítulo 1: Introdução

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A escolha do tema deste trabalho de formatura surgiu a partir de uma necessidade percebida durante o estágio desenvolvido pelo autor durante o ano de 2003. Tal estágio foi realizado na área de Seis Sigma da GE Plastics South America, que produz e comercializa ou apenas revende para toda a América do Sul bens intermediários na forma de “pellets”, que são grânulos de resina que se transformam em plástico após o processo de polimerização. Bens intermediários são aqueles que ainda deverão sofrer processamento até que cheguem à forma de produto ao consumidor (Gurgel, 2001). Esta última etapa de processamento será feita por empresas que atendem a diversos segmentos de mercado, como por exemplo o automotivo, o de linha branca e o de bens de consumo.

Segundo Livesey, diversas são as formas de diferenciação. As oferecidas pela GE Plastics a seus clientes têm foco no notável desempenho técnico de seus produtos e nos serviços adicionais oferecidos. Entre estes serviços, há o suporte técnico a problemas de processamento dos produtos e o desenvolvimento de alternativas em plástico.

Apesar de um portfólio diferenciado de produtos e o oferecimento de serviços ímpares no mercado, a maior parte do volume comercializado é composta por itens em vias de padronização e sofrem agressiva competição, tanto de concorrentes internacionais, quanto nacionais.

Tal concorrência vem oferecendo forte pressão sobre as operações na América do Sul, o que trouxe a necessidade de buscar maior controle sobre as atividades de vendas na empresa.

1.2 O ESTÁGIO

O autor foi iniciou seu estágio na GE Plastics em fevereiro de 2003 na área de Seis Sigma. A General Eletric talvez tenha sido o mais famoso e bem sucedido exemplo da ferramenta 6-Sigma. Com implantação oficial em janeiro de 1996 pelo então presidente Jack Welch, a ousada proposta de reduzir problemas de qualidade a 3,4 defeitos por milhão, quando a média da maioria das empresas era então 35 mil defeitos por milhão foi fortemente difundida pela empresa (HSM Management, 2003). Hoje a área está bastante solidificada na empresa, sendo uma de suas maiores bandeiras.

O início do estágio se deu com foco no problema de falta de controle sobre as práticas da área comercial, encontrando espaço em um segundo momento para diversas sugestões e atividades de melhoria em diversas áreas da empresa. O resultado do estágio em Seis Sigma foi bastante satisfatório, tendo então sido oferecida a oportunidade de movimentação para a área de finanças, uma área muito sensível da empresa, que então carecia de recursos humanos.

1.3 OBJETIVO

Este trabalho visa melhorar o controle sobre as práticas da área comercial, tendo como principal objetivo auxiliar e suportar as decisões da gerência e da diretoria comercial quanto à liberação ou rejeição de vendas. Tais decisões se baseiam atualmente mais em intuição e experiência do que em análise de dados.

1.4 JUSTIFICATIVA

A dificuldade que se tem encontrado em controlar as métricas da área comercial culminou na execução de um trabalho que se baseasse nas metas de preço a serem atingidas e no acompanhamento da posição de vendas da companhia.

A tomada de decisões comerciais se torna mais rotineira e exige mais agilidade quando se observa que no mercado de plásticos é praticada a discriminação de preços de primeiro e em segundo graus (Pindyck, 2002). Antes de explicar as formas supracitadas de discriminação de preços, é conveniente definir o conceito de preço de reserva. Preço de reserva é o preço máximo que um consumidor paga por um produto. Definido isto, temos:

- Discriminação de preço de primeiro grau: Prática de cobrar de cada consumidor seu preço de reserva.
- Discriminação de preço de segundo grau: Prática de cobrar preços diferentes por unidade para quantidades diferentes da mesma mercadoria ou serviço. O preço unitário varia de acordo com a “faixa de consumo” em que o cliente se enquadra.
- Discriminação de preço de terceiro grau: Prática de dividir os consumidores em dois ou mais grupos de demanda separadas, de modo que se possa cobrar preços diferentes de cada grupo. Exemplos disso seriam o desconto dado à aquisição antecipada de ingressos para uma peça de teatro ou a concessão de descontos a estudantes ou idosos a bilhetes aéreos.

Sabendo que no mercado de plásticos são praticadas as políticas de discriminação de preço de primeiro e segundo graus, análises e tomadas de decisões quanto a cada negócio a ser fechado se tornam mais freqüentes e complexas.

A intensa concorrência e posição de “market share” desvantajosos impedem que a empresa tome a atitude de tentar de liderar mudanças nas práticas comerciais do seu setor. Nesta situação, o posicionamento individual da companhia não afeta o

comportamento do mercado (Pindyck, 2002 e Harper, 1966). Isto aumenta a sensibilidade das decisões tomadas pelo time comercial, na medida em que suas determinações não afetarão sensivelmente o mercado, mas podem comprometer a performance da companhia.

Neste ambiente, qualquer tentativa no sentido de auxiliar uma melhor visibilidade sobre o processo de vendas e sobre suas consequências é desejável a todo time comercial, que é medido segundo metas conjuntas e individuais.

Quando se diz que há desejo em aumentar controle sobre o processo de vendas, o objetivo maior deste controle é aumentar a qualidade da identificação dos bons e maus negócios. Assim, diminui-se o risco de se realizar negócios desvantajosos e recusar negócios vantajosos. Isto pode ser traduzido através de:

- ?? Realizar um mal negócio, por interpretá-lo incorretamente como bom
- ?? Recusar um bom negócio, por interpretá-lo como ruim

Este trabalho terá impacto sobre as atividades de venda realizadas através de todos os 6 representantes comerciais¹ brasileiros, além do gerente e do diretor comerciais, que realizam atividades de venda pessoalmente, através e telefone, fax ou via internet. As, negociações de preços e vantagens só podem ser realizadas por intermédio e responsabilidade de um representante comercial.

Os principais motivos que levaram o autor à escolha do tema são:

- ?? Oportunidade de utilização dos benefícios do estudo tanto no trabalho de formatura quanto no estágio.
- ?? Possibilidade de perspectivas tanto teórica como prática da resolução de um problema real.
- ?? Reduzir o risco de decisões incorretas de políticas de preço é vital para o sucesso dos negócios, pois isto garante a manutenção da competitividade, assim como um retorno adequado aos acionistas.

¹ Os vendedores da empresa serão entitulados “representantes comerciais” nesta obra.

- ?? O trabalho é de extrema visibilidade, pois deve ter efeito sobre algumas das principais métricas da empresa.
- ?? A necessidade de uma atitude de análise, planejamento e execução de maneira estruturada torna o problema um atrativo à execução de um trabalho de formatura.

1.5 LIMITAÇÕES

As medidas a serem tomadas serão aplicadas sobre as atividades da área comercial em território nacional, de forma a oferecerem resultados ao trabalho do gerente comercial, do diretor comercial e de todos os 6 representantes comerciais que atuam no país.

Futuramente, o resultado do trabalho deverá ser continuamente aplicado nas operações comerciais da empresa, além de ser extendido para os demais países onde a GE Plastics South America tem representação. Isto diz respeito, principalmente a Argentina, Chile, Peru, Uruguai, Colômbia, Venezuela e Equador.

O escopo deverá se restringir a produtos que fazem parte do catálogo da empresa há mais de doze meses, pois isto caracteriza uma venda pelo time comercial, que é o cliente² deste trabalho. De outra forma, o processo de negociação é bastante diferente e a venda é realizada pelo time de marketing.

Além da restrição a itens já estabilizados no catálogo de produtos da empresa, serão focados produtos em vias de padronização, aqueles em que a competição externa se torna mais estreita.

² Entende-se por cliente o receptor do serviço ou produto do processo em questão. É o grande beneficiário dos resultados do projeto Seis Sigma.

Vendas destinadas a novas aplicações, até então não experimentadas pelos produtos da GE Plastics, também serão excluídas do trabalho, pois tais vendas são de responsabilidade do time de marketing e o comportamento de preços nestes casos foge ao comportamento de preços dos mercados de maior tradição.

1.6 RESTRIÇÕES À PUBLICAÇÃO

Os dados operacionais da empresa são extremamente sensíveis e sigilosos. Serão, portanto, mascarados ou ocultados.

Dados como nomes de clientes e fornecedores receberão apelidos ou simplesmente não serão revelados. Além disso, preços, custos e volumes, ou qualquer outro valor numérico referente à empresa, serão alterados segundo uma função, ou serão simplesmente ocultados, o que invalida qualquer conclusão com base em dados quantitativos extraídos deste trabalho.

Capítulo 2: A Empresa

2 A EMPRESA

2.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

2.1.1 No Mundo

A General Eletric Company tem origem norte-americana e atua em diversos segmentos, em uma extensão que inclui desde eletrodomésticos, turbinas de avião, até a prestação de serviços financeiros à rede de televisão NBC. Suas operações abrangem mais de 100 países, empregando cerca de 300 mil pessoas. A história desta empresa começou há 120 anos, com o advento da lâmpada elétrica, por Thomas Alva Edison e seu desenvolvimento se deu principalmente devido ao advento de novas tecnologias.

Em 2002, alcançou um faturamento de US\$ 132 bilhões, o que a colocou entre as dez maiores empresas do mundo, de acordo com a lista “500 maiores empresas”, editada pela revista americana Fortune.

2.1.2 A Unidade de Negócio em Questão

A GE Plastics South America é uma das 12 unidades de negócio da General Eletric Company presentes no Brasil. Suas operações tiveram início em 1987, com principal finalidade de fabricação e comercialização de plásticos de engenharia de alta tecnologia.

A GE Plastics oferece apoio tecnológico no desenvolvimento de novos produtos, além de prover suporte à preparação de moldes segundo as necessidade do cliente.

Apesar de contar com um catálogo de produtos diferenciado e um serviços ímpares em seu mercado, a GE Plastics vem sofrendo agressiva concorrência:

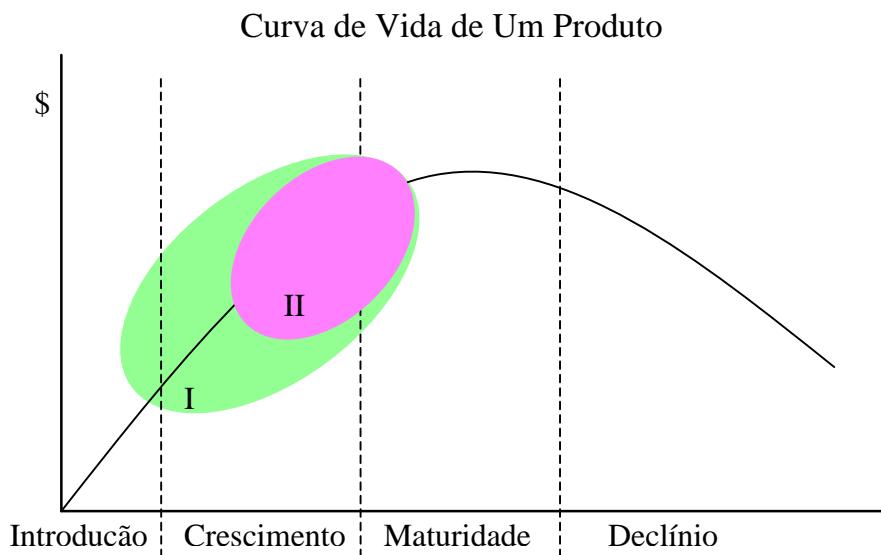


Figura 1.1: Curva de vida de um produto – adaptado de www.tutor2u.net, 2003

O gráfico acima mostra o ciclo de vida de um produto:

- ?? Na fase de introdução, o mercado é pequeno e sensível. Os custos de desenvolvimento e promoção são massivos. Testes no são realizados no mercado. Os produtos são cuidadosamente acompanhados, para que possam passar à fase de crescimento.
- ?? A fase de crescimento é marcada pelo aumento de receitas devido ao aumento no volume de vendas (economia de escala) e melhores preços. Redução dos custos também acompanha esta fase.
- ?? A maturidade é o estágio de maior competição por participação no mercado. Neste estágio, o mercado se torna bastante sensível a qualquer melhoria na produção, na estratégia de marketing e no gerenciamento do produto.
- ?? Na fase de declínio, o mercado se encolhe, reduzindo a quantia total de receita disponível para distribuição entre os competidores. O preço pode inviabilizar a continuidade do produto. Estratégias de marketing podem prolongar a vida do produto.

A GE Plastics South America procura ter sempre em seu catálogo diversas opções de produtos com desempenho técnico diferenciado. A área I da figura acima representa toda a diversidade de opções disponíveis pela empresa. A área sombreada II representa a região de maior concentração do faturamento da empresa, o que explica

a situação de altíssima competição, ainda que o foco esteja em produtos de excepcional desempenho técnico.

As operações sul-americanas da GE Plastics estão sedeadas em São Paulo, Capital, onde há um escritório administrativo. Além disso, conta com duas instalações para a conversão de matéria-prima em produto acabado, sendo uma em Campinas, no estado de São Paulo, e outra nas proximidades de Buenos Aires, na Argentina. As atividades realizadas em território nacional acontecem sob o acompanhamento direto do escritório em São Paulo e as atividades realizadas nos outros países da América do Sul ocorrem através da supervisão direta do escritório na Argentina, que responde para o escritório em São Paulo. Há ainda um centro de distribuição localizado na região Sul do Brasil.

Atividades na América do Sul

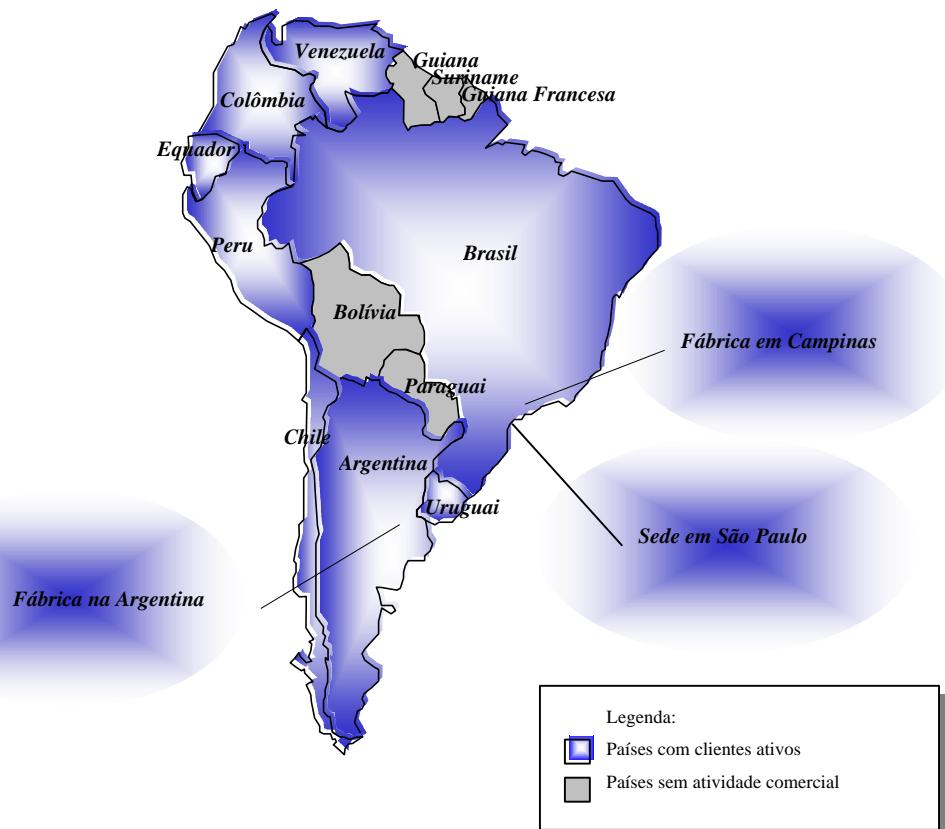


Figura 2.1: Atividades na América do Sul – adaptado de apresentações GE Plastics South America, 2003

2.2 ORGANOGRAMA

As operações da empresa estão sendo gerenciadas na América do Sul segundo o seguinte organograma:

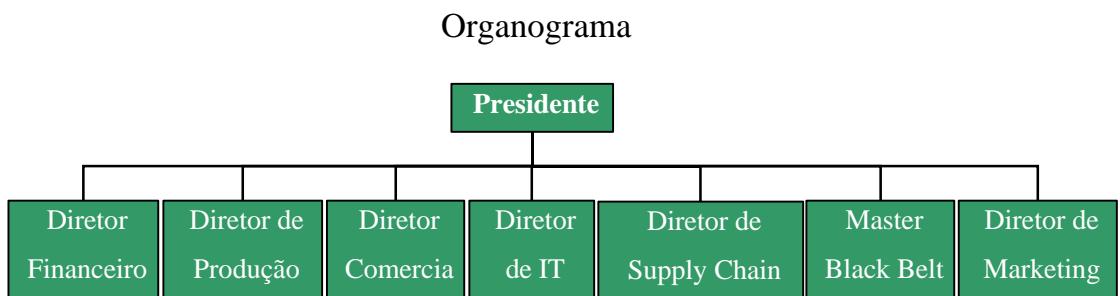


Figura 2.2: Organograma - elaborado pelo autor, 2003

Cada um destes diretores é responsável pelo gerenciamento de uma área da empresa e tem seus próprios indicadores e metas. Entre as áreas mencionadas, existem duas onde ocorrem negociações de vendas. Elas são a área comercial e a área de “marketing”.

?? A área comercial responde por vendas de destinadas a aplicações já conhecidas há mais de um ano pela empresa.

?? A área de Marketing é responsável principalmente por prospectar novas oportunidades de aplicação e dar suporte à comercialização destas oportunidades.

?? O departamento financeiro coordena todas as atividades relacionadas à concessão de crédito, controle e planejamento de gastos e faturamento, contabilidade, apresentação de demonstrativos e balanços da empresa.

?? O departamento de produção é responsável por converter a matéria prima em produto acabado, quando esta operação é necessária.

?? A área de IT é a área de apoio responsável pela disponibilização de dados e por toda a infraestrutura que permite o tratamento destes dados a troca de informações pela empresa.

?? A área de “Supply Chain” é responsável principalmente pelas atividades logísticas da empresa. Deve garantir que o produto esteja disponível para o cliente na data desejada.

?? O “Master Black Belt” responde pela área de Seis Sigma e é responsável pela difusão dos conceitos de garantia de qualidade nos processos da empresa. Esta área deve investigar oportunidades de melhoria nestes processos, de forma que estes se tornem mais dinâmicos, econômicos ou lucrativos.

2.3 CLASSIFICAÇÃO DE VENDAS E PRODUTOS

2.3.1 Produtos

A empresa em questão comercializa em sacos de 25Kg ou “Big Bags” uma vasta quantidade de itens, que se diferenciam uns dos outros basicamente através de cor e características técnicas. Durante o ano de 2002 foram comercializados aproximadamente 1200 tipos diferentes de itens. Devido à enorme variedade de produtos comercializados, recorre-se ao agrupamento de itens com características semelhantes. De acordo com o ponto de vista a partir do qual se deseja observar os produtos, pode-se utilizar diversos critérios para o agrupamento destes itens. Uma forma de agrupamento de itens é o agrupamento por família de produtos, que será observado mais adiante. Outra forma é:

Quanto ao tempo de comercialização do item

Os itens tidos como “correntes” são aqueles que já fazem parte do catálogo da empresa há mais de um ano. Os “novos itens” são aqueles que entraram para o portfólio da empresa há menos de um ano.

Quanto ao local de processamento do item

Chama-se “itens para revenda” a negociação de itens que não sofrem transformação nas instalações locais. Estes itens vêm de outras instalações da multinacional já prontos para a comercialização. Itens que sofrem transformação nas instalações locais são chamados de “itens de produção local”.

2.3.2 Vendas

De acordo com a aplicação para a qual o cliente utilizará os produtos, as vendas podem ser classificadas como:

“Aplicação corrente”: destinada a aplicações já conhecidas pela empresa há mais de um ano.

“Venda para nova aplicação”: venda destinada a aplicações até então não atendidas pelos produtos da empresa.

2.4 ÁREA A SER ESTUDADA

A área da empresa a ser estudada é a área comercial. Ela responde pelas “vendas correntes” e de “itens correntes”. Tais transações respondem por aproximadamente 80% da receita da empresa. O restante das negociações também ocorre com suporte do time comercial, mas são de responsabilidade do time de “marketing”.

Responsabilidade Sobre as Vendas

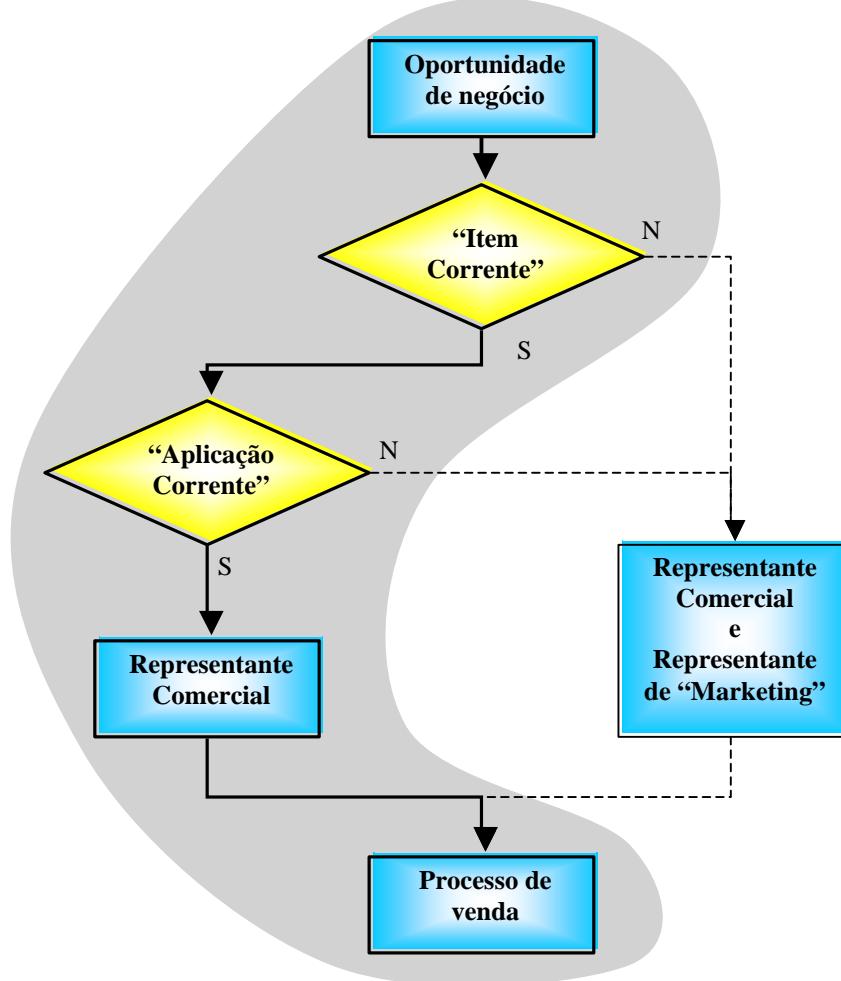


Figura 2.3: Responsabilidade sobre a venda – elaborado pelo autor, 2003

O diagrama acima indica o que caracteriza a venda do time comercial. Toda a venda que se encontra sob a responsabilidade e foco do time comercial é correspondente a um item corrente, destinado a uma aplicação corrente. Qualquer outra situação caracterizará uma venda do time de marketing. É comum que o representante comercial auxilie o time de marketing no processo, mas a responsabilidade recai sobre o segundo.

Sendo a área comercial a maior responsável pelos números de vendas da empresa, ela é a mais aplaudida em situações favoráveis e a mais cobrada em situações desfavoráveis.

2.5 FAMÍLIAS DE PRODUTOS

Os milhares de itens disponíveis em catálogo estão agrupados em famílias de produtos. São nove as principais famílias disponíveis:

- ?? CYCOLAC: nome registrado pela GE Plastics para sua resina ABS (acrilonitrila-butadieno-estireno). Esta resina pertence à família dos termoplásticos (ficam fluidos quando aquecidos) amorfos, com bom balanço de propriedades, como: dureza, resistência térmica, tenacidade, e brilho, aliado à boa processabilidade. Suas principais aplicações ocorrem na indústria eletro-eletrônica, automotiva, artefatos para a construção civil e equipamentos desportivos e de recreação.
- ?? CYCOLOY: nome dado pela empresa à sua blenda (mistura) de ABS e PC (policarbonato). Esta é uma resina termoplástica que combina a resistência mecânica e térmica do policarbonato à processabilidade e estética do ABS. Principais aplicações na indústria eletro-eletrônica, automotiva, construção civil e equipamentos desportivos e de recreação.
- ?? GELOY: é o nome comercial para a resina ASA (Acrílico estireno acrilonitrila). Termoplástico da família das resinas amorfas, com boas propriedades de impacto e excelente resistência a intempéries. Principais aplicações na indústria eletro-eletrônica, automotiva, equipamentos agrícolas, construção civil e equipamentos desportivos e de recreação.
- ?? GTX: é uma blenda de PPO e PA (poliôxido de fenileno e poliamida). É uma resina polimérica amorfó-cristalina, com alto potencial de moldagem por injeção, extrusão e sopro. Principais aplicações na indústria automotiva, equipamentos de informática, indústria eletro-eletrônica e equipamentos hidráulicos.
- ?? LEXAN: resina de policarbonato, apresenta alta resistência ao impacto, é transparente como o vidro e resistente ao calor. Principais aplicações na indústria automotiva, construção civil e segurança, indústria eletro-eletrônica, aparelhos eletrodomésticos e indústria de iluminação e embalagens.

- ?? NORYL: resina de PPO modificado. Resina termoplástica que apresenta alta resistência ao calor e ao impacto, com boa estabilidade dimensional. Principais aplicações na industria eletro-eletrônica, automotiva, construção civil e equipamentos desportivos e de recreação.
- ?? ULTEM: é a resina termoplástica amorfá PEI (polieterimida), que apresenta alta resistência térmica e química a uma ampla variedade de agentes químicos. Principais aplicações na industria aeronáutica, aeroespacial, automotiva, componentes para fogões e micro-ondas, equipamentos médico-hospitalares e acondicionadores de ar.
- ?? VALOX: é a resina termoplástica de PBT (politeftalato de butileno). De natureza semi-cristalina, com excepcionais propriedades térmicas, elétricas e mecânicas. Principais aplicações em conectores elétricos, plugues de energia e componentes elétricos, interruptores e controles e nas industrias eletro-eletrônica, automotiva, de construção civil e de telecomunicações.
- ?? XENOY: blenda de PC e poliéster, com alta resistência térmica, mecânica e química, além de boa estabilidade dimensional. As principais aplicações são a indústria automotiva, componentes e máquinas agrícolas, indústria eletro-eletrônica, telecomunicações, equipamentos de lazer e jardinagem.

Este resumo dos principais produtos comercializados pela GE Plastics ilustra o nível de desempenho técnico alcançado pelas resinas disponibilizadas ao comércio. Dentre elas, o foco será voltado para o CYCOLOY, o CYCOLAC, o LEXAN e o NORYL, que são as famílias de produtos mais expostas à situação de concorrência do mercado, além de corresponder à maior parte do faturamento da empresa.

2.6 EFEITO DE TRADUÇÃO DE CÂMBIO

A título contábil, todo faturamento é realizado em moeda local. Gastos ocorridos em moeda estrangeira são convertidos segundo a taxa BACEN (Banco Central) vigente. Gastos em moeda local são contabilizados sem necessidade de conversão.

No entanto, em se tratando de uma multinacional, todo o acompanhamento gerencial, assim como a apresentação de resultados e as negociações comerciais são feitos em dólar.

Para que se entenda este processo, se torna necessária a apresentação das taxas de dólar utilizadas para a tradução dos valores da companhia:

- Dólar dia: é a taxa BACEN do dia.
- Dólar médio do mês: média mensal das taxas BACEN
- Dólar médio do trimestre: média trimestral das taxas BACEN
- Dólar negociado: taxa de conversão definida através de acordo
- MOR (*Monthly Operationg Rate*): taxa para cada unidade monetária relacionada aos negócios da GE com vigência mensal, definida pela GE Corporate, que, entre suas atividades, é responsável pela consolidação dos resultados de todas as operações globais da GE. É divulgada sempre quinze dias antes do início de sua vigência.

As vendas são todas realizadas em dólar, sendo oferecidas as quatro primeiras possibilidades de taxa de dólar aos clientes. No ato da fatura, o valor em dólar é então multiplicado pela taxa escolhida e a venda é realizada em reais. Para fins de acompanhamento gerencial e apresentação de resultados à sede nos Estados Unidos, este valor em reais é então convertido segundo a taxa MOR.

A título ilustrativo do efeito de tradução de câmbio, toma-se o seguinte exemplo. Um cliente deseja comprar 1.000,00 Kg de produto a US\$ 2,00 / Kg, sendo que a taxa acordada é taxa de dólar do dia. Supondo que a BACEN fosse, no dia da fatura, 2,91 reais por dólar. Assim, são vendidos 1.000,00 Kg a R\$ 5,82 por kg. No entanto, a MOR para o mês era 3,00 reais por dólar. R\$ 5,82 por Kg divididos por R\$ 3,00 por dólar é igual a US\$ 1,94 por Kg. Isto significa que o valor de venda apresentado para a sede da empresa é 1.000,00 Kg a R\$ 1,94 por Kg.

Portanto, além do fator de simples variação cambial, o fator de tradução de moedas sobre as atividades da empresa. No exemplo dado, uma venda ocorrida inicialmente

com receita de US\$ 2.000,00, após traduções de moeda representa US\$ 1.940,00. O valor reconhecido pela sede da empresa é o segundo. Portanto deve-se atentar para o efeito da necessidade de conversão, mesmo que as negociações ocorram em dólar.

Capítulo 3: Seis Sigma

3 SEIS SIGMA – O *SIX SIGMA*

Este capítulo será dedicado a uma breve explanação sobre o Seis Sigma, e as diferentes metodologias das quais ele lança mão, com foco no DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve, Control*).

3.1 O QUE É O SEIS SIGMA ?

“Seis Sigma é maneira pela qual a GE está gerenciando seus negócios”

(Jack Welch)

Diferentemente do que se acredita, o 6-Sigma não se ocupa da qualidade no sentido tradicional, ou seja, a conformidade com as normas e requisitos internos. Na verdade, o programa redefine qualidade como o valor agregado por um esforço produtivo e busca que a empresa alcance seus objetivos estratégicos (HSM Management, 2003).

Evoluindo do ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Controlar, Agir) do TQM (Gestão da Qualidade Total), o Seis Sigma tem como meta específica o sucesso no negócio e é encabeçado pelos líderes, sendo difundido através de catalisadores ao longo dos níveis hierárquicos. Em contrapartida, o TQM tem diretrizes mais gerais e abstratas, além de estar nas mãos de alguns técnicos.

Portanto, o Seis Sigma é uma ferramenta de gestão que, através de princípios e técnicas comprovadas de qualidade, busca o desempenho virtualmente livre de erros. Através dele, pode-se capturar mais facilmente as expectativas do cliente e chegando-se a conclusões baseadas em análise estatística de dados concretos e mensuráveis, o que permite uma tomada de ações planejada e estruturada, de forma a centralizar e reduzir a variabilidade da saída do processo, promovendo uma maior satisfação do cliente.

Sigma (?) é uma letra grega do alfabeto usada comumente em estatística para designar variância em qualquer processo. O desempenho de uma empresa passa a ser medido então pelo nível sigma de seus processos empresariais. Tradicionalmente, as empresas aceitavam níveis de desempenho de 3 ou 4 Sigma como normais, apesar de saberem que esses processos criam entre 6,2 mil e 67 mil problemas por milhão de oportunidade (qualquer evento mensurável que pode não se enquadrar nos limites de especificação desejados). O padrão 6-sigma corresponde a 3,4 problemas por milhão de oportunidades.

Estatisticamente, uma distribuição seis sigma corresponderia a um índice de duas partes por bilhão. Tal índice não corresponde aos objetivos da ferramenta Seis Sigma, pois admite-se que o processo possa sofrer uma descentralização de até 1,5 sigma. O que aumentaria o índice de problemas para 3,4 partes por milhão.

O quadro abaixo ilustra o efeito do alcance do nível de qualidade Seis Sigma em comparação com um nível 3.8 Sigma.

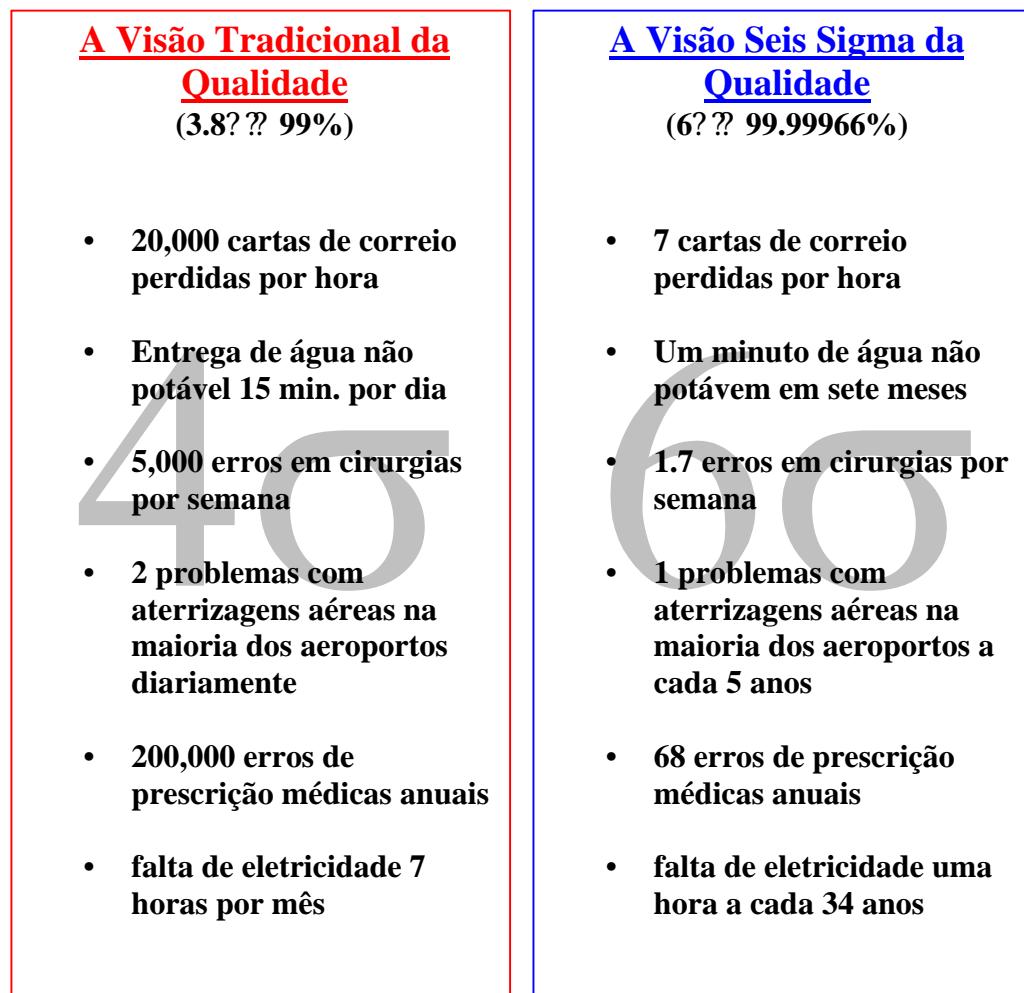


Figura 3.1: 6 sigma vs. 4 sigma – Adaptado de GE Green Belt Course, 2001

O diagrama seguinte demonstra o objetivo estatístico do Seis Sigma como sendo a centralização do processo otimizado e a redução de sua variabilidade como forma de satisfazer o cliente do projeto.

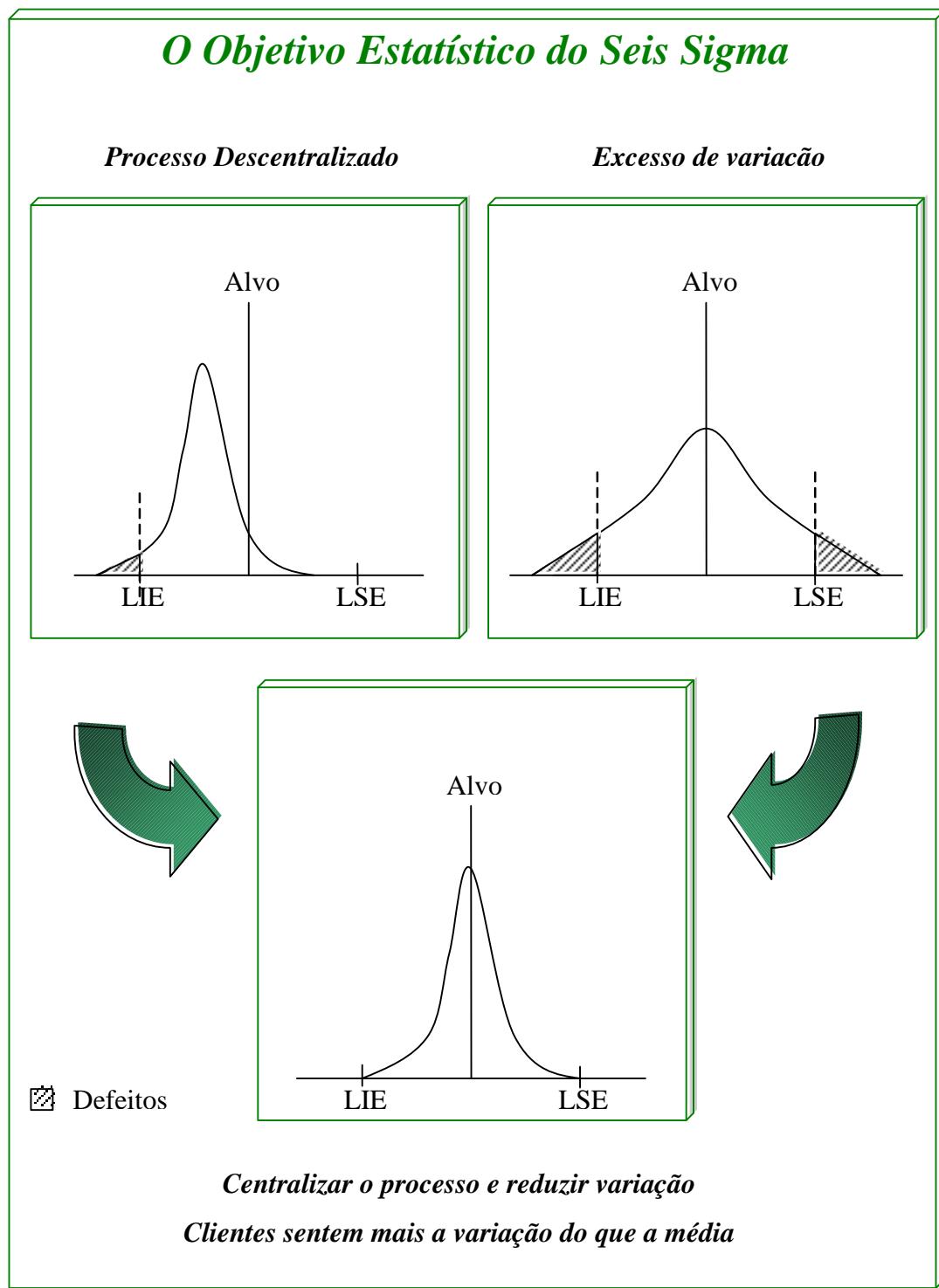


Figura 3.2: O objetivo estatístico do Seis Sigma - Adaptado de Black Belt Book of Knowledge, 2001

3.2 INFRA-ESTRUTURA

Uma das maiores vantagens do Seis Sigma é a infra-estrutura planejada, de modo a garantir que os esforços de melhoria recebam os recursos adequados para o seu sucesso. Segundo diferentes estatísticas realizadas nos Estados Unidos, 80% das implementações de TQM tiveram como principal causa a ausência de uma infra-estrutura que patrocinasse vontade política dentro da empresa (HSM Management, 2003).

Sendo o Seis Sigma antes de mais nada uma ferramenta de gestão, é natural que os esforços relacionados sejam liderados pelo presidente (CEO) da empresa. A implementação do programa Seis Sigma ocorre de cima para baixo. Assim, funcionários da empresa podem desfrutar dos seguintes títulos:

- ?? *Champions* e patrocinadores: *champions* são pessoas de alto nível hierárquico, que entendem a ferramenta e lideram em tempo integral a difusão do conceito Seis Sigma. Os patrocinadores são donos dos processos e ajudam a iniciar e coordenar as atividades Seis Sigma.
- ?? *Master Black-Belts*: são detentores do domínio técnico da ferramenta. Conhecem toda a teoria, além de entender os fundamentos matemáticos que baseiam os métodos estatísticos Seis Sigma.
- ?? *Black Belts*: têm boa bagagem técnica, além de experiência em uma vasta gama de disciplinas. Estão ativamente envolvidos no processo de desenvolvimento e mudança organizacionais.
- ?? *Green Belts*: são os líderes de projetos Seis Sigma. Eles são capazes de formar equipes e gerenciar os projetos desde a concepção até a sua conclusão. Recebem treinamento de que envolve gerenciamento de projetos, ferramentas da qualidade, solução de problemas e análise descritiva de dados.

Tal estrutura foi concebida de forma a garantir que as atividades relacionadas à ferramenta correspondessem a decisões gerenciais, além de garantir que os projetos não falhem devido à falta de força política aliada a eles.

3.3 DMAIC VERSUS DFSS

Quando a maioria das pessoas se refere ao Seis Sigma, na verdade estão se referindo ao DMAIC. Este é uma metodologia aplicada quando um processo ou produto existente na companhia não está satisfazendo as necessidades do cliente ou não apresenta performance adequada.

O DMAIC é uma metodologia quase universalmente reconhecida e definida por conter as seguintes fases: Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar. Em alguns negócios, apenas quatro fases são observadas (Medir, Analisar, Melhorar e Controlar). Neste caso, os resultados da etapa de definição são considerados um pré trabalho ou são inclusos na fase de medição.

A metodologia DMAIC é dividida da seguinte maneira:

- Definir: Expectativas do cliente no processo
- Medir: Frequência atual de defeitos
- Analisar: Por quê, quando e onde o defeito ocorre
- Melhorar: Como se pode corrigir o problema
- Controlar: Como se pode estabilizar a performance do processo

O DFSS é utilizado quando se deseja projetar ou reprojetar um processo ou produto. Não se espera que o processo seja projetado para operar em nível Seis Sigma logo de início. O DFSS é mais tolerante, pois caso não se alcance o nível desejado de qualidade, há a possibilidade de se implementar um DMAIC posteriormente. Já no caso de um reprojeto, é comum que se lance mão do DFSS na tentativa de superar barreiras que pareciam intransponíveis. Caso se almeje um nível de qualidade inalcançado através de melhorias contínuas, toma-se o reprojeto como uma oportunidade para quebrar barreiras.

Existem diversas metodologias de DFSS em uso. Uma das mais populares é o DMADV, que apresenta o mesmo número de fases do DMAIC, mas os objetivos de cada fase são sensivelmente diferentes.

As cinco fases do DMADV são:

- Definir: o novo processo ou o processo a ser reprojeto
- Medir: as necessidades dos clientes são traduzidas em características mensuráveis, com um objetivo, limites de especificação e taxa de defeito permitida.
- Analisar: atividades de prospecção, pesquisa e *brainstorming*³ são características desta etapa, em que os conceitos do projeto são definidos e o processo de projeto toma início a partir dos CTQ's desejados.
- Projetar: projeto chega a um nível detalhado e um plano de controle é definido.
- Verificar: o projeto é implantado em escala parcial. Problemas são solucionados e ajustes são realizados até que se atinja os objetivos desejados. O projeto então é ampliado e transmitido ao proprietário do processo.

É comum a utilização do anagrama DMADOV, onde a letra O corresponderia a uma fase de otimização do projeto. Tal fase estaria inclusa na fase de verificação da estrutura acima apresentada.

Além do DMADV, o IDOV é uma ferramenta DFSS bastante popular, mas se aplica à manufatura. O acrônimo é definido por:

- Identificar: o cliente e as especificações
- Projetar: traduz as necessidades do cliente em características funcionais e em soluções alternativas. Um processo de seleção leva à melhor solução.
- Otimizar: ferramentas avançadas de estatística e modelos são utilizados para simular e otimizar o projeto e a performance.

³ Método usado para gerar idéias. Neste método não se rotula idéias como boas ou ruins. O benefício é o poder do grupo em gerar idéias a partir de outras idéias.

- **Validar:** certifica que o projeto desenvolvido atenderá às expectativas do cliente. Testes são realizados sobre as hipóteses realizadas. Caso as previsões não sejam adequadas, procurar entender como melhorá-las. Um controle sobre o processo é bastante importante, para promover a sustentabilidade do projeto.

3.4 A ESCOLHA PELO DMAIC

Sabendo-se que este se trata da implantação de um plano de melhoria de um processo já existente, optou-se pelo uso do DMAIC.

O diagrama abaixo pode auxiliar na opção entre a metodologia DMAIC e a DFSS:

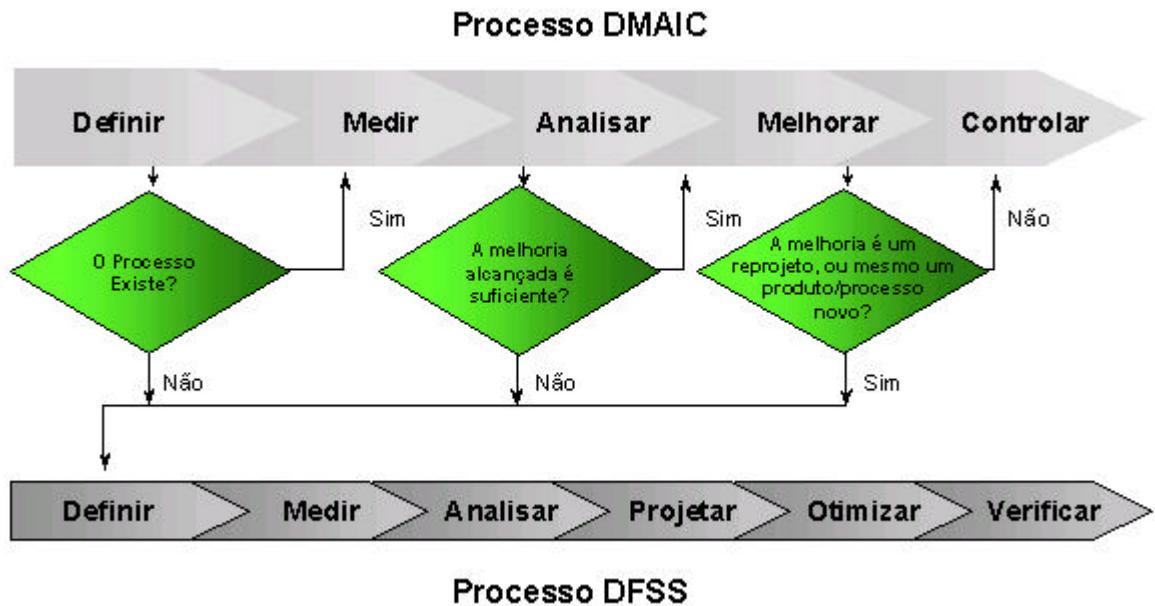


Figura 3.3: Quando usar DMAIC e quando usar DFSS - Adaptado de GE DFSS Course, 2001

O diagrama é bastante simples e consiste em perguntas que o detentor do projeto se deve fazer ao longo do desenvolvimento de seu trabalho. A primeira pergunta a ser feita é: “O processo existe?” Em caso negativo, o projeto deve ser executado segundo a metodologia DFSS. Em caso positivo, está se tratando da melhoria de um processo já em vigor. Neste caso, a escolha pelo DMAIC é a mais acertada.

Supondo que o processo já exista, quando for alcançada a fase de análise, deve-se determinar a capacidade do processo melhorado e, comparando tal dado com o objetivo do processo, realizar a segunda pergunta: “A melhoria alcançada é suficiente?” Em caso negativo, a opção seria o reprojeto do processo, o que levaria ao uso do DFSS. Caso contrário, prossegue-se na utilização do DMAIC.

Caso o projeto prossiga no DMAIC, uma última prova à adequação de tal metodologia deve ser feita: “A melhoria culminou em um reprojeto ou em um novo processo/produto?”. Caso a resposta seja positiva, o uso do DFSS é mais indicado. Caso contrário, prossegue-se para a fase final de controle do DMAIC.

O processo de aprovação de vendas sempre ocorreu na empresa, no entanto, sempre baseado mais em intuição e experiência do que em dados estatísticos. O que este estudo busca é trazer este processo de aprovação de vendas à luz da análise de dados, o que suportaria as decisões tomadas. Isto caracteriza alterações a um processo já existente, o que justifica a escolha pelo DMAIC.

A análise sistemática de dados deverá, além de agilizar o processo, reduzir sua variabilidade e melhorar o foco das decisões, aumentando a satisfação do cliente do projeto e dos clientes da empresa. O que permite esta melhoria no processo é a elaboração de uma rotina estruturada de auxílio e controle ao time comercial.

Capítulo 4: A Metodologia DMAIC

4 A METODOLOGIA DMAIC

Tendo sido definido que o DMAIC é a ferramenta ideal para este projeto Seis Sigma, torna-se conveniente a discussão da composição da ferramenta e seu funcionamento.

4.1 DEFINIÇÃO

A fase de definição é aquela que toma início na detecção de uma necessidade não satisfeita de um cliente. O primeiro passo para a solução de um problema é o diagnóstico correto das verdadeiras causas deste problema. Não apenas suspeitas (Kume, 1985). Um diagnóstico correto deve se basear em:

- ?? Intuição;
- ?? Experiência e
- ?? Análise estatística de dados

Uma definição mal feita ou incompleta pode resultar em resultados indesejado. Isto, pois um direcionamento indevido ou insuficiente compromete o andamento de todo o projeto. Além disso, uma visão míope, sem perspectiva ampla do relacionamento do problema com o ambiente em que está inserido pode dificultar a definição do problema.

Fazem parte da etapa de definição:

- ?? Identificação do cliente e suas necessidades
- ?? Elaboração de um *Project Charter*
- ?? Mapeamento do processo atual

4.1.1 CTQ - Critical to Quality

Para que se possa ter sucesso em um projeto Seis Sigma é essencial o bom entendimento das necessidades e expectativas do cliente. Estas expectativas são chamadas CTQ's (crítico para a qualidade) do cliente e servirão como base na definição do que é importante para o cliente e qual o nível de priorização destes fatores.

Para a definição dos CTQ's do cliente, utiliza-se as seguintes ferramentas:

- ?? VoC (Voice of The Customer): auxilia no processo de tomada das necessidades do cliente. Ferramentas-chave são (Book of Knowledge, 2001):
 - Pesquisas: esta ferramenta não exige muitos recursos e pode produzir resultados mais rápidos.
 - Grupos de foco: respostas mais elaboradas, pode cobrir assuntos mais complexos e dados quantitativos e promove uma interação em grupo.
 - Entrevistas: assuntos mais complexos podem ser colocados em pauta. Pode-se capturar mais claramente as expectativas individuais.
- ?? Seja um cliente: colocar-se no lugar do cliente é um método para conhecer melhor as suas necessidades.
- ?? Reclamações do cliente: Reclamações são uma ótima expressão do que o cliente enxerga de errado no processo. Deve-se tomar o cuidado com a miopia de se observar apenas a reclamação. Um trabalho de interpretação pode levar às verdadeiras necessidades do cliente.
- ?? Observação do cliente: o comportamento do cliente e a maneira como ele interage no processo podem indicar necessidades não expressas.
- ?? VoM (Voice of Management): a voz da gerência permite verificar se os anseios do cliente do projeto correspondem às reais necessidades gerenciais da companhia. É uma fonte importante no sentido de alinhar as necessidades isoladas dos clientes às necessidades da companhia.

Na fase de definição dos CTQ's do cliente, deve-se ter em mente que o cliente sabe o que quer, mas nem sempre exprime isto da maneira mais clara e adequada:

- ?? Necessidade Real x Necessidade Descrita: nem sempre o cliente descreve suas necessidades, chegando a oferecer soluções para o problema, ao invés das necessidades. Caso isto ocorra, perguntas como “Porque você quer isto?” são convenientes.
- ?? Necessidade Percebida: a percepção de necessidade pode variar entre os clientes. É comum que alguns clientes observem necessidades diferentes que outros.
- ?? Intenção de Uso vs. Uso Real: nem sempre os clientes executam suas operações da maneira intencionada. É necessário verifica a existência de fronteiras entre estes dois âmbitos.
- ?? Necessidades relacionadas à eficácia vs. Relacionadas à eficiência: Clientes externos costumam exprimir necessidades de maneira relacionada à eficácia, o que eles receberão do serviço ou produto. Clientes internos focam na eficiência, isto é, os recursos allocados ou consumidos ao encontro de suas necessidades. É necessário que se leve isto em consideração, para evitar que a eficácia comprometa a eficiência, e *vice-versa*.

É importante a captura do maior volume possível de anseios do cliente nesta fase e do cenário em que este se encontra, pois isto pode permitir que se encontre requisitos que, se satisfeitos, gerariam o encanto do cliente. Normalmente tais expectativas não são expressas e conscientes.

4.1.2 Project Charter

O *Project Charter* tem extrema importância nesta fase, pois determina o *Business Case*, o problema, define o conceito de defeito (já atrelando o projeto a uma métrica), esclarece os objetivos, o escopo, recursos necessários ao projeto, além de verificar sua viabilidade, definir o time e enquadrar o projeto dentro de um cronograma (Adaptado de Ouchi, 2002):

- ?? *Business Case*: a situação atual vivenciada. Resume em poucas linhas o panorama do ambiente que envolve o problema.
-

- ?? Problema: definição suscinta, clara e objetiva do problema a ser resolvido.
- ?? Objetivo: metas mensuráveis e resultados a serem alcançados, de modo a garantir a satisfação do cliente.
- ?? Defeito: deve ser definido o que será considerado defeito. Qual é o inimigo a ser atacado.
- ?? Escopo: definição do que entra e do que fica de fora do projeto. Um escopo amplo demais pode comprometer o foco do projeto.
- ?? Recursos: o que é necessário para que o projeto se desenvolva. Investimentos e outros possíveis recursos necessários são apresentados de forma que se verifique a viabilidade do projeto.
- ?? Time: os participantes do projeto. O papel de cada integrante é definido, de forma que se certifique que todos estejam cientes de sua importância para o sucesso do projeto.
- ?? Viabilidade do Projeto: alguns projetos podem ser inviáveis devido ao nível de investimentos que exigem em relação ao retorno que podem trazer.

Ao final desta fase do projeto, deve-se certificar que de que o time definido esteja perfeitamente alinhado, conhecendo claramente os objetivos do projeto, a importância e o papel de cada membro para o desenvolvimento do trabalho e o impacto que este projeto trará à organização e ao trabalho de cada membro. Além disso, o interesse pela execução do projeto deve ser comum a todos os membros.

Após o entendimento das necessidades do cliente, e do delineamento da estrutura básica do projeto, passa-se a um estudo mais aprofundado da situação atual do processo. Uma ferramenta largamente utilizada para a visualização de processos é o Mapa de Processos.

4.1.3 O Mapa de Processo

Antes de definirmos o mapa de processo, devemos entendê-lo como um conjunto de atividades que têm fornecedores de entradas, que alimentarão o processo, assim como clientes, que serão atendidos com a saída, resultado do processo.

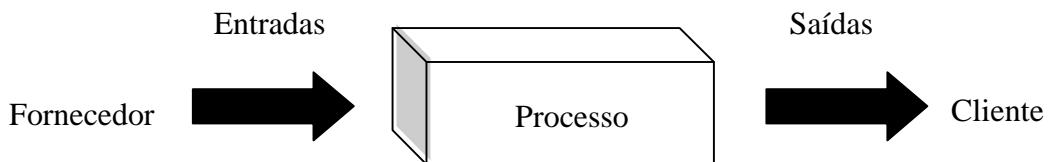


Figura 4.1: Processo genérico – Black Book of Knowledge, 2001

- ?? Cliente é o receptor das saídas do processo
- ?? Saída é o material ou informação resultante da operação do processo
- ?? Processo é o conjunto de atividades que devem ser realizadas para que se satisfaça as necessidades do cliente
- ?? Entrada é o material ou informação que sofrerá as ações do processo para que seja transformado em saída
- ?? Fornecedor é aquele que provém as entradas do processo

Um bom início para o desenho do mapa de processo é o diagrama SIPOC (*Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*). Para a construção deste diagrama, utiliza-se *brainstorming* para definir os clientes, saídas, entradas e fornecedores. Definidos estes itens, são identificados relacionamentos, para que sejam traçados os passos básicos constituintes do processo. Esta ferramenta, que será ilustrada mais adiante em sua aplicação, facilita bastante o entendimento do relacionamento entre os itens atuantes no processo. Isto feito, o mapa de processos é desenhado de maneira trivial.

Entendido o cenário em que o processo se encontra, dá-se prosseguimento à etapa de medição, que indicará através de grandes mensuráveis a real situação do processo.

4.2 MEDIÇÃO

Na fase de medição, serão definidas as variáveis que deverão ser afetadas pelo projeto, de modo a promover seu sucesso. Os padrões de qualidade que satisfarão o cliente e um método de medição adequado para o acompanhamento do processo também são tópicos de discussão nesta etapa.

Seleção de variáveis

A seleção das variáveis do projeto a serem melhorados é feita de acordo com o relacionamento entre elas e as expectativas do cliente. Tal relacionamento é identificado com base no QFD.

A “Casa da Qualidade”, ou QFD (Quality Function Deployment) é uma ferramenta da qualidade largamente utilizada no sentido de traduzir as expectativas do cliente em especificações técnicas e características mensuráveis. É comum o desdobramento desta ferramenta para que se possa alcançar definições de parâmetros de produto e processo. Isto se torna útil para que se possa definir ações que garantam a satisfação das expectativas do cliente (Schulte, 2001).

Esta ferramenta procura priorizar necessidades, de acordo com o impacto que o projeto trará ao cliente. Sendo assim, o que esta simples, mas poderosa, ferramenta faz é relacionar os desejos do cliente com as maneiras através das quais estes desejos podem ser atendidos.

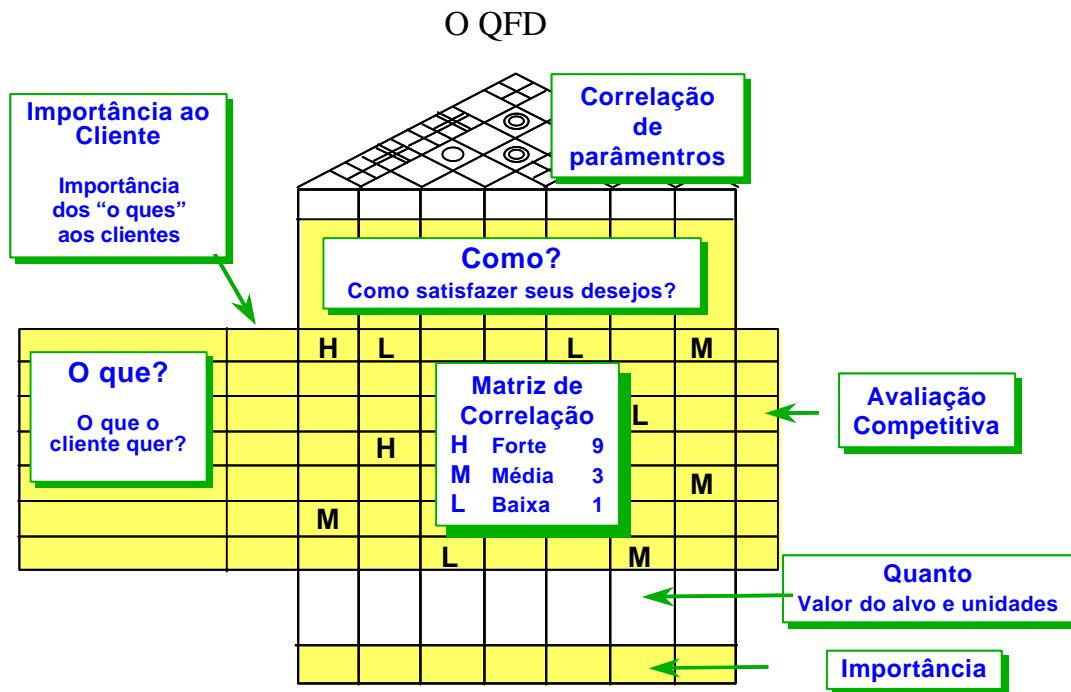


Figura 4.2: O QFD – Adaptado de Schulte, 2001

A maneira como o QFD se desdobra pode variar um pouco de acordo com o objeto de estudos (produto, processo), mas é importante salientar que tais desdobramentos ampliam os detalhes do projeto, de forma que rapidamente se obtenha traduções extremamente objetivas e técnicas, o que acelera bastante os estudos de identificação dos pontos críticos do processo.

Já no primeiro nível de desdobramento do QFD são obtidas as especificações técnicas do projeto. Com base nestas especificações já se sabe o que é mais importante para o cliente, em termos de requisitos técnicos.

4.2.1 Definição de Padrões Qualidade

Esta etapa é importante pra definir o método de medição usado e assim determinar a atual performance do processo.

O método de medição utilizado deve ser minuciosamente documentado, descrevendo exatamente o procedimento realizado. Isto deve ser feito para evitar ambiguidades, sendo que todos devem entender o método da mesma maneira. Isto reduz a interferência do medidor nos resultados. Um bom método de medição deve ter sempre os mesmos resultados, não importa quem tome as medidas.

Determinado o método de medição, deve-se procurar entender o conceito de defeito relacionado a este método e o conceito de um bom produto ou processo. Isto permitirá a determinação da posição atual do processo em relação ao seu objetivo.

4.2.2 MSA (Measurement System Analysis)

O objetivo da análise do sistema de medição é verificar variações no sistema de medição. Um sistema de medição deve ser acurado (não deve ter desvios em relação à medida real) , deve ter precisão (não deve apontar sempre a mesma medida, caso a medição se repita) e deve ter resolução menor do que o ruído do processo (caso contrário não há como se afirmar que houve uma variação no processo ou na medição).

Testes de precisão e acuracidade podem ser feitos através de “Teste e Re-teste” de uma medida conhecida, desta maneira, pode-se verificar o quanto se está desviando do “alvo”, através de média (que é uma medida de tendência de centro) e o quanto se está chegando a uma mesma medida, através de desvio padrão (que é uma medida de dispersão).



Figura 4.3: Precisão e acurácia – Black Book of Knowledge, 2001

O método do “Teste e Re-teste” transmite uma idéia da qualidade do sistema de medição. Caso seja necessário, uma ferramenta chamada “Gage R&R” pode ser usada para quantificar o erro do sistema de medição. Um dos métodos usados seria a análise de variância. Este erro leva em consideração os desvios de repetitibilidade e reproduzibilidade, que seriam os erros que acontecem quando uma mesma pessoa realiza uma medição e os erros que acontecem quando a medição é realizada por outra pessoa.

4.3 ANÁLISE

Tendo consciênciadas necessidades do cliente, do funcionamento do processo, da forma como ele é medido para que atenda as necessidades do cliente e certificando-se que esta medida está sendo realizada da maneira correta, pode-se prosseguir para a fase de análise.

Esta fase tem como principais objetivos a determinação da capacidade do processo, e dos objetivos de performance, assim como a identificação de fontes de variação. Todo o processo de análise será baseado nos dados estudados na fase de medição.

4.3.1 Capabilidade do Processo

Dada a variabilidade do processo, a capacidade indica a probabilidade de este processo se manter dentro dos limites de especificação:

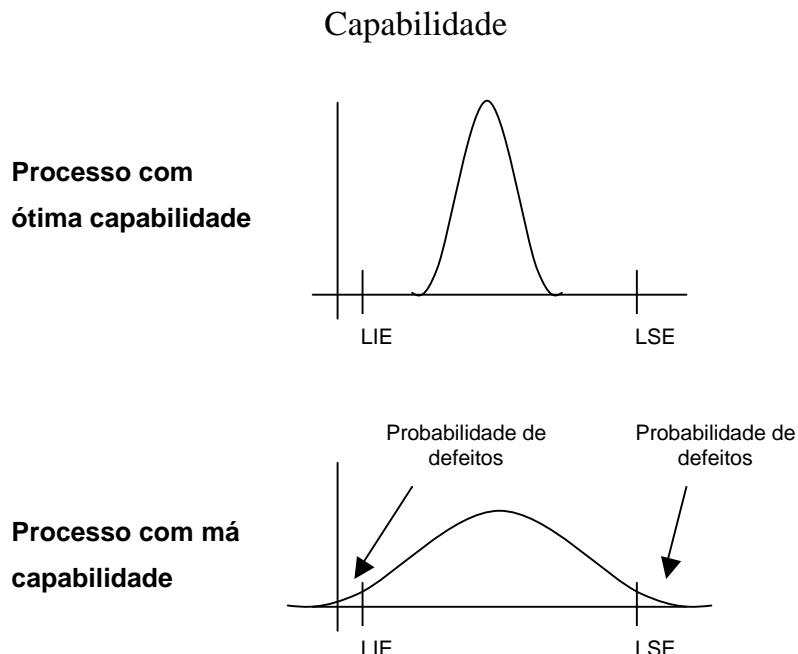


Figura 4.4: Capabilidade – Black Book of Knowledge, 2001

É muito comum o uso dos índices Cp e Cpk para indicar capacidade em estatística, mas aqui capacidade será tratada através do valor de Z da distribuição:

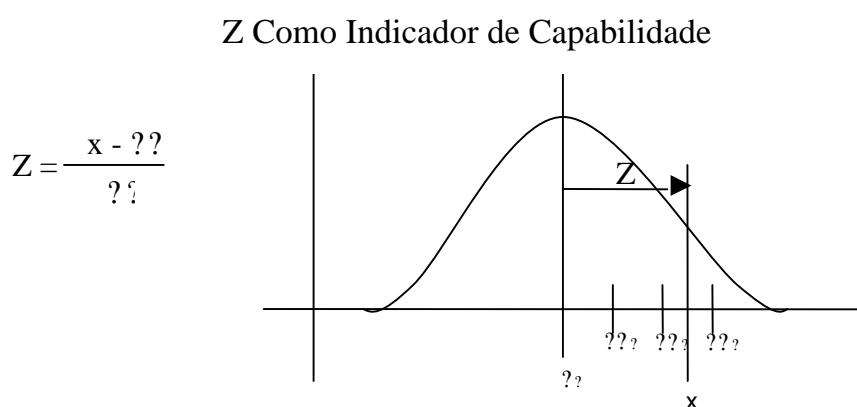


Figura 4.5: Z como indicador de capacidade – Black Book of Knowledge, 2001

Imaginando x como um limite superior de especificação, calcula-se o Z correspondente. Realiza-se o mesmo procedimento para o limite inferior. A soma destes dois valores de Z encontrados será a capacidade do processo. A longo prazo, admite-se o deslocamento da curva. O valor aceito como razoável na GE é de 1.5 sigma.

Nesta fase é, também, interessante o estudo da distribuição dos dados. A média e o desvio padrão são interessantes para distribuições normais. Em outros casos, outras medidas de tendência central e distribuição podem ser mais adequados. O estudo das distribuições de dados pode revelar características importantes do processo em questão, como a existência de eventos especiais, ou a sobreposição de distribuições.

4.3.2 Meta de Performance

A meta de performance deve ser uma meta ousada, mas viável. É comum o estabelecimento de objetivos através *benchmarking*. Assim, padrões alcançados em outros casos servem de aspirações ao projeto. Porém, o processo de benchmarking não é apenas a simples comparação de padrões. É uma contínua busca por diferentes métodos, práticas e processos, com o intuito da adoção ou adaptação de boas idéias no sentido de aperfeiçoar a performance do processo (Adaptado de Book of Knowledge).

4.3.3 Fontes de Variação

Nesta etapa deve-se buscar as fontes que causam variação ao processo. Para tanto, lança-se mão de algumas ferramentas:

?? Mapa de Processos: o entendimento de cada passo do processo, em seus detalhes pode revelar fontes de variação

- ?? Diagrama de Causa e Efeito (Fishbone): dado o defeito procura-se ilustrar de uma maneira visual todas as possíveis causas
- ?? Diagrama de Pareto: ferramenta útil para a priorização
- ?? FMEA (Failure Modes & Effects Analysis): permite estudar os possíveis modos de falha, suas causas e efeitos, priorizando-os de acordo com o risco associado

Análise do Mapa de Processos

Alguns tipos de análise podem ser utilizados com o propósito de estudar o mapa de processos:

- ?? Momentos da verdade: são todo os encontros do cliente com o processo. Nestes encontros deve-se ter certeza que o cliente está sendo completamente satisfeito.
- ?? Natureza do trabalho: entender se o trabalho realizado durante o processo é valorizado pelo cliente.
 - Trabalho que agregam valor: Estes passos são essenciais, pois o cliente reconhece o valor destes trabalhos e está disposto a pagar por eles
 - Trabalho que possibilita valor: Estes passos não são essenciais, mas aumentam a performance dos trabalhos que adicionam valor
 - Trabalho sem adição de valor: são as atividades que não agregam valor. Por exemplo: burocracia interna, retrabalho, *set-up*, movimentação, atraso, falha interna, falha externa, etc.
- ?? Fluxo de trabalho: caracteriza o trabalho ao longo do tempo. O tempo total do processo pode ser divido em:
 - Tempo de processo: tempo gasto em execução, sendo a execução relacionada a atividades que agregam, possibilitam ou não agregam valor.

- Atraso: tempo total em que o processo se encontra em espera de algo, para que se possa realizar uma ação

Diagrama de Causa e Efeito

O diagrama de Causa e Efeito (Juran, 1991) é utilizada para uma ilustração visual das possíveis causas para um dado problema. Este diagrama é muito útil, pois sintetiza o cenário e facilita o estudo pela dinâmica que permite.

Mais adiante, será exemplificado um diagrama de causa e efeito. Seu funcionamento é bastante simples. Em uma caixa à direita coloca-se o nome do problema em questão. É desenhada uma linha horizontal, com ramificações diagonais, lembrando uma espinha de peixe. Nas extremidades destas “espinhas”, coloca-se o nome das categorias de causas para o problema. Cada espinha recebe sub-ramificações horizontais, que receberão as possíveis causas para o problema. Um nível ainda menor de ramificação pode ser aberto para a adição do porque de a causa estar ocorrendo.

A estrutura simples e visual facilita a atividade de *brainstorming* que é realizada durante sua execução. É comum o uso desta ferramenta em linhas de manufatura, com a adição de cartões para colocação de sugestões de melhoria.

Diagrama de Pareto

O Princípio de Pareto diz que um pequeno número de causas resultam em um grande efeito e muitas causas resultam em um efeito menor (Kume, 1985).

Esta ferramenta é útil para separar os poucos itens de maior impacto dos outros, mais triviais. Aponta a freqüência com que as causas ocorrem ou o impacto destas causas à organização. Desta forma, ganha-se foco na priorização de causas a serem tratadas.

O funcionamento do diagrama de pareto é bem simples. Gráficos de barra são montados ao longo de uma escala linear, demonstrando uma percentagem, contagem ou soma de alguma característica referente a alguns subgrupos. Por exemplo, número de defeitos ocorridos por tipo de peça de automóveis fabricados ao longo de um ano.

FMEA

Antes de o projeto se propor melhorias para o projeto, uma das ferramentas utilizadas para identificar possíveis causas de falhas é o FMEA (Failure Modes & Effects Analysis) (Schulte, 2001). O FMEA parte do pressuposto que toda falha tem uma causa e um efeito. O risco associado à falha é função de três itens: a dificuldade de detecção da falha, a probabilidade de esta falha acontecer e a gravidade (severidade) do efeito ao cliente.

Para a construção do FMEA, lista-se todas as combinações previstas de modo de falha x causa x efeito. Cada uma delas recebe uma pontuação de um a dez para cada um dos três itens listados. O produto destas pontuações é o chamado RPN (Risk Priority Number). Quanto maior o RPN, maior o risco associado à falha e maior a prioridade de um plano de melhoria.

Há três tipos de FMEA:

- ?? FMEA de sistema: usado para analisar sistemas e subsistemas em idealização e projeto. Foco em modos de falha causados por projeto.
- ?? FMEA de projeto: usado para analisar produtos antes de serem colocados para a produção e verificar se atenderá o desempenho esperado.
- ?? FMEA de processo: usado para analisar se o processo ocorrerá da maneira esperada.

4.3.4 Melhoria

Identificadas as fontes de variação do processo, toma lugar a fase de melhoria. Esta tem como objetivo:

?? Desenvolver uma solução proposta

- Identificar uma estratégia de melhoria
- Propor uma estratégia
- Quantificar o impacto

?? Confirmar a melhoria proposta através de:

- Teste em pequena escala
- Confirmar através de um teste de hipóteses que a solução se confirma

?? Identificar os recursos necessários para a aplicação decisiva do projeto

?? Planejar e executar a implantação do projeto

Através destas etapas, procura-se agir sobre a função $Y=f(X)$, definindo as posições dos X's que otimizariam o valor de Y.

Os X's do projeto podem ser classificados como:

?? Parâmetros de operação: mudanças em suas configurações tem impacto direto e influenciam a variação de Y. Por exemplo: temperatura de operação, tempo de ciclo, etc.

?? Elementos críticos: não são mensuráveis em uma escala específica, mas têm efeito sobre Y. Por exemplo: padronização de processos, fluxos de trabalho alternativos.

No caso de os X's serem parâmetros de operação, deve-se entender muito bem como estes parâmetros se relacionam entre si e com o Y do problema. Então pode-se aplicar modelos matemáticos ou simplesmente encontrar a melhor configuração para a combinação de X's.

Caso eles sejam elementos críticos, deve-se desenvolver e testar diversas soluções alternativas, com o intuito de determinar a solução mais adequada. Neste caso, pode-

se otimizar o fluxo do processo, padronizar o processo ou desenvolver uma solução alternativa prática.

4.3.5 Controle

Esta fase tem como objetivo a certificação de que as melhorias ganhas com as alterações no processo não sejam perdidas. O processo deve ser mantido sob controle após a implementação do projeto.

Isto é feito através de controles (gestão de risco e *poka yoke*) ou cartas de controle e do entendimento das implicações das alterações implantadas sobre a eficácia dos métodos pré-existentes de controle.

Na gestão de risco, determina-se a probabilidade de cada risco associado ao processo ajustado (por exemplo, risco de custo, de tecnologia, de especificação). Então determina-se a ação necessária para evitar o problema e define-se um responsável e um cronograma para a eliminação do risco. Um exemplo de gestão de risco é o FMEA.

Os *poka yoke* são dispositivos criados para evitar que os X's sejam colocados fora de especificação, evitando assim problemas ao resultado do processo. Exemplos disso são o desligamento do forno de micro-ondas quando a porta é aberta e os botões duplos para acionamento de máquinas.

As cartas de controle são usadas para monitorar os X's ou o Y do processo e detectar rapidamente mudanças de comportamento devido ao efeito de um evento especial ou não randômico.

Nesta fase, devem ser apontadas e documentadas ações, responsabilidades e recursos necessários à manutenção dos benefícios da solução.

Todos os métodos de controle devem ser minuciosamente descritos e documentados, de maneira que este não dependa do time que administra o processo. As pessoas responsáveis pela execução do controle deverão ser treinadas e então um teste pode ser realizado, de modo que se colha dados para verificar a validade da solução. Deve-se lembrar que o time definido para o projeto não será proprietário do processo após a conclusão do projeto:

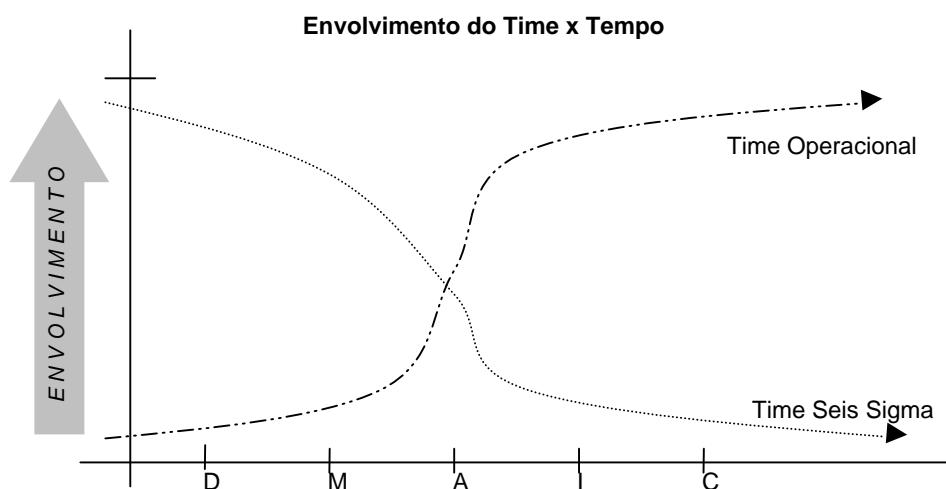


Figura 4.6: Envolvimento do time x tempo – Black Book of Knowledge, 2001

Após a implantação do projeto e seus controles, deve-se calcular a nova capacidade do processo. Caso a nova capacidade não atenda as metas do projeto, retornar à fase de análise e estudar outras fontes de variabilidade.

Caso a capacidade satisfaça o objetivo, resta apenas verificar a satisfação do cliente em relação ao projeto.

Capítulo 5: O Problema Enfrentado

5 O PROBLEMA ENFRENTADO

5.1 DEFINIÇÃO

5.1.1 *Project Charter*

O *Business Case*

A situação atual do mercado de plásticos e da economia internacional imprimi à empresa forças que têm empurrado os indicadores de desempenho para baixo. A estagnação da economia e o aumento de competitividade dos concorrentes tem prejudicado as vendas. Neste cenário, é essencial que os gestores do negócio tenham o máximo controle e visibilidade sobre a evolução de suas métricas e seus desdobramentos, o que os permitirá basear melhor suas decisões em dados.

O Problema

A falta de um processo de gestão de decisões comerciais tem causado os seguintes problemas:

- ?? Decisões baseadas em intuição e experiência
 - ?? Falta de visualização dos efeitos de câmbio às metas da área
 - ?? Falha na difusão de dados críticos dos itens comercializados, como metas individuais
 - ?? Dificuldade em obter rapidamente dados de vendas estratificados e detalhados
-

Objetivo

Melhorar o controle sobre as práticas da área comercial, tendo como principal objetivo auxiliar e suportar as decisões da gerência e da diretoria comercial quanto a decisões de liberação ou rejeição de vendas.

Defeitos

Cada representante comercial possui uma meta de preço e volume de vendas para cada família de produtos.

Serão considerados defeitos todos os meses em que o preço médio realizado por um representante comercial em uma família de produtos for menor do que a meta de preço correspondente.

Em relação ao volume, da mesma maneira, será considerado defeito todo mês fechado abaixo da meta de volume de cada família de produtos para cada representante comercial.

Escopo

O projeto deve ter impacto sobre as vendas realizadas em território nacional pelo time comercial. Isto quer significar que serão inclusas vendas de produtos correntes, destinadas a aplicações correntes. O foco será às famílias de produtos mais expostas à concorrência: CYCOLOY, o CYCOLAC, o LEXAN e o NORYL. Portanto, não serão consideradas vendas realizadas pelo time de marketing, vendas em território estrangeiro e produtos que sofrem menos impacto da concorrência.

Recursos

Este projeto exigirá a dedicação total de um estagiário de Sigma (o autor da obra), trabalhando sob a tutoria de um Master Black Belt e de um Black Belt, além do suporte de pessoas das áreas comercial, financeira e de sistemas de informação.

Sobre recursos financeiros há apenas os gastos relacionados a *leasing* de micro-computador, espaço físico, telefone, eletrecidade, bolsa do estagiário e o valor que correspondente ao custo de oportunidade do tempo dispendido pelas outras pessoas ativas no projeto. Este último valor não entrará em questão por não ser conveniente uma estimativa tão apurada de investimento. Estima-se com isso um total de R\$ 2.000,00 mensais até a conclusão do projeto.

Time

A definição do time não deve ser encarada apenas como uma simples divisão de tarefas. Esta é uma etapa muito importante de qualquer projeto, pois deve deixar claro o que se espera do time, mantendo o mesmo focado e alinhado com as necessidades da organização, delimita responsabilidades, ajudando cada elemento do grupo a entender o seu papel na execução do trabalho.

A execução de um trabalho em time é uma tarefa que exige organização e envolve (Juran, 1970):

- ?? Divisão de todo o trabalho a ser feito em divisões lógicas
- ?? Definição de responsabilidades e autoridades de acordo com cada posição
- ?? Definição da relação existente entre cada posição e as demais

Desta maneira, cada integrante do time passa a ter maior compreensão sobre os seus direitos e deveres no grupo, permitindo que o trabalho flua de forma mais coesa e ordenada.

Para que o time esteja alinhado, é de extrema relevância que os membros do time entendam perfeitamente os pontos constituintes do *Project Charter*.

Tendo sido todos os tópicos do *Project Charter* claramente definidos, deverão ser divulgados aos membros do time. Houve a necessidade da criação de um time multi-funcional, devido à necessidade de suporte de diversas áreas da empresa. Abaixo segue uma tabela definindo os membros do time, assim como suas responsabilidades ao longo da execução do projeto.

O Time do Projeto

A = Aprovação		R = Recurso		M = Membro		I = Informado	
Membro	Definir	Medir	Analisar	Projetar	Verificar		
Diretor Comercial	A	A	A	A	A		
Gerente Comercial	R	R	R	R	R		
Representantes de Vendas	R	R	R	R	R		
Customer Service	R	R	R	R	R		
Diretor de Tecnologia da Inf.	I	I	I	I	I		
Líder de Projetos - Tecn. da Inf.	M	M	M	R	R		
Gerente Financeiro Comercial	R	R	R	R	R		
Black Belt - Comercial	M	M	M	M	M		
Master Black Belt	M	M	M	M	M		
Estagiário	M	M	M	M	M		

Figura 5.1: O Time – Elaborado pelo autor, 2003

O diretor comercial é o principal cliente do projeto. A aprovação ou reprovação dele será necessária a cada passo do projeto. O gerente comercial e representante de vendas terão um papel mais de fornecimento de informações sobre as rotinas de trabalho e situações enfrentadas.

O *Customer Service* tem contato direto com o processo de vendas, pois muitos dos negócios fechados por representantes de vendas são colocados no sistema por pessoas deste departamento. Estas pessoas devem participar com o fornecimento de informações sobre suas atividades e o relacionamento delas com as áreas comercial e de tecnologia da informação.

O diretor de TI deve ser informado sobre a maneira como seus dados serão utilizados, evitando desalinhamentos nos dados divulgados, o que comprometeria a credibilidade das informações do processo projetado e da área de TI.

O Líder de Projetos da área de tecnologia da informação é a pessoa responsável pela consolidação e divulgação de diversos dados da empresa. Entre eles, dados da área comercial. Ele conhece bastante sobre a forma como os dados se formam e se relacionam, portanto será membro do projeto nas áreas iniciais, interferindo diretamente no projeto, de acordo com seus conhecimentos e habilidades. A partir da etapa de projeto ele passará a ser recurso, participando com o proveito de dados para estudos e validações.

O gerente financeiro comercial tem entre suas responsabilidades o envio de dados comerciais à sede da multinacional. É através destes dados que o desempenho da empresa é medido. Ele deverá compartilhar conhecimentos e informações sobre o efeito de variações cambiais e sobre o processo de construção dos números apresentados à sede.

O Black Belt, o Master Black Belt e o estagiário de Seis Sigma estarão empenhados em todas as etapas do trabalho, reunindo dados de todas as áreas, a fim de desenvolver todos os mecanismos constituintes do trabalho.

Tendo sido definido o time e o papel de seus integrantes no projeto, toma lugar a elaboração de um cronograma, comprometendo o time com um prazo para a conclusão do projeto. Isto auxiliará o time a organizar suas prioridades, de modo que os resultados sejam alcançados em um intervalo de tempo estimado como viável e razoável.

Cronograma					
STEPS	03/2003	04/2003	05/2003	06/2003	07/2003
Definição e aprovação de início do projeto					
Coleta e Medição de dados					
Analizar informações e Estudar soluções					
Processo de melhoria					
Processo de controle					
Validação e encerramento do projeto					

Figura 5.2: Cronograma – Elaborado pelo autor, 2003

Viabilidade

Devido à dificuldade em se estimar o retorno financeiro da melhoria de um projeto de controle, será realizado o caminho inverso. Partindo de um investimento, será calculado o retorno necessário para compensar o projeto.

Admitindo um desembolso de R\$ 2.000,00 mensais, ao longo de cinco meses e um custo de oportunidade como sendo de 20% ao ano, valor que se aproxima da taxa básica na data de execução do projeto, obtém-se um valor futuro de R\$ 10.310,91:

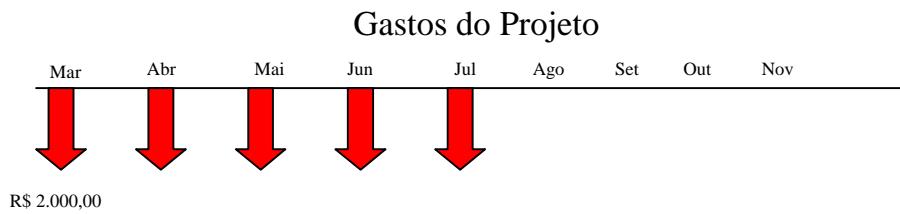


Figura 5.3 Fluxo de gastos do projeto – elaborado pelo autor, 2003

Tendo em vista a lacuna existente entre a meta de preço e preço realizado em uma base de dados dos últimos dois anos, pode-se realizar o seguinte exercício: Admitindo o caso em que apenas um negócio ruim tivesse sido evitado a cada mês, e que este negócio tivesse sido o mais distante da meta (por ser o mais passível de identificação), teria-se evitado um prejuízo mensal de aproximadamente R\$ 5.000,00. Tal valor corresponde à média das margens de contribuição das faturas questão.

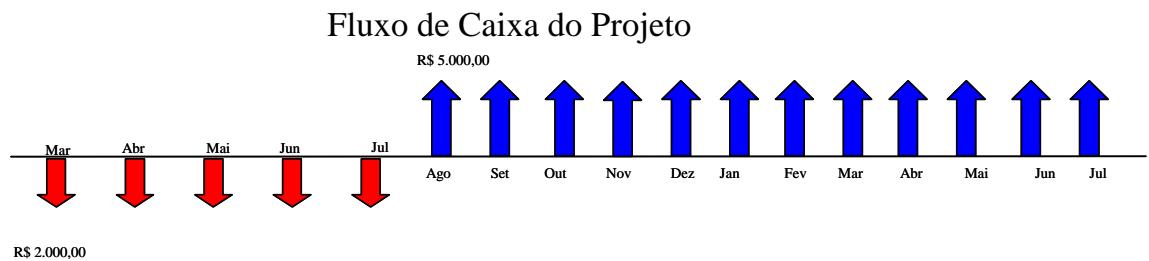


Figura 5.4 Fluxo de caixa do projeto – elaborado pelo autor, 2003

Trazendo este fluxo ao valor presente em março de 2003, chega-se ao montante de R\$ 41.520,04. Este é um cálculo grosseiro, que não envolve inflação ou flutuações cambiais, mas oferece uma idéia da viabilidade do projeto

Impacto do projeto

Após a elaboração do *Project Charter*, todos os participantes do projeto deverão estar plenamente cientes da importância de sua participação no projeto e do impacto do projeto ao seu trabalho e à organização. Isto aumentará o alinhamento do time aos objetivos do projeto.

Este é um projeto estratégico da empresa e deve ter impacto sobre os resultados não só sobre a área comercial, mas também sobre a performance das operações da GE Plastics South America como um todo.

5.1.2 Fatores Críticos para a Qualidade

Para melhor entendimento do problema enfrentado, serão utilizadas algumas ferramentas da qualidade que auxiliarão no processo de tradução das necessidades da área comercial, que será chamada de cliente durante o emprego de tais ferramentas.

Antes de mais nada, deve-se entender que a consolidação das vendas ocorre através de um processo, que, como qualquer outro, tem fornecedores, entradas, saídas e cliente.

- ?? Cliente é o receptor do serviço ou produto resultante do processo
- ?? Saída é o material ou informação resultante da operação do processo
- ?? Processo é o conjunto de atividades que devem ser realizadas para que se satisfaça as necessidades do cliente
- ?? Entrada é o material ou informação que sofrerá as ações do processo para que seja transformado em saída
- ?? Fornecedor é aquele que provém as entradas do processo

Mais adiante, quando o diagrama SIPOC for apresentado, serão atribuídos a cada um destes itens elementos identificados na empresa como correspondentes. Por hora, fica definido apenas que o cliente do processo é são os membros da área comercial.

Definido o cliente, abre-se uma dúvida em relação aos seus anseios. Deve-se deixar bem claro quais são as necessidades deste cliente. Estas necessidades são também chamadas de CTQ, “Critical to Quality” (crítico para a qualidade).

Entrevistas com o cliente do projeto e avaliação dos objetivos estratégicos do negócio (VoC e VoM) guiaram a definição dos CTQ's do cliente:

- ?? Agilidade na tomada de decisões: as atividades a serem executadas para a tomada de decisões devem acontecer de maneira rápida e sem gargalos
- ?? Flexibilidade: mais autonomia ao time, dependendo menos de influência externa
- ?? Confiabilidade: refere-se ao recebimento e uso de informações
- ?? Impacto financeiro: não deve ser gerado custo adicional ao processo e promover aumento de vendas

Deve-se lembrar ainda que a área não deseja um processo que tome decisões, mas sim um suporte que a auxilie a minimizar os riscos alfa e beta enunciados anteriormente.

De acordo com as necessidades do cliente, foram identificados as seguintes variáveis que têm impacto sobre o resultado do projeto:

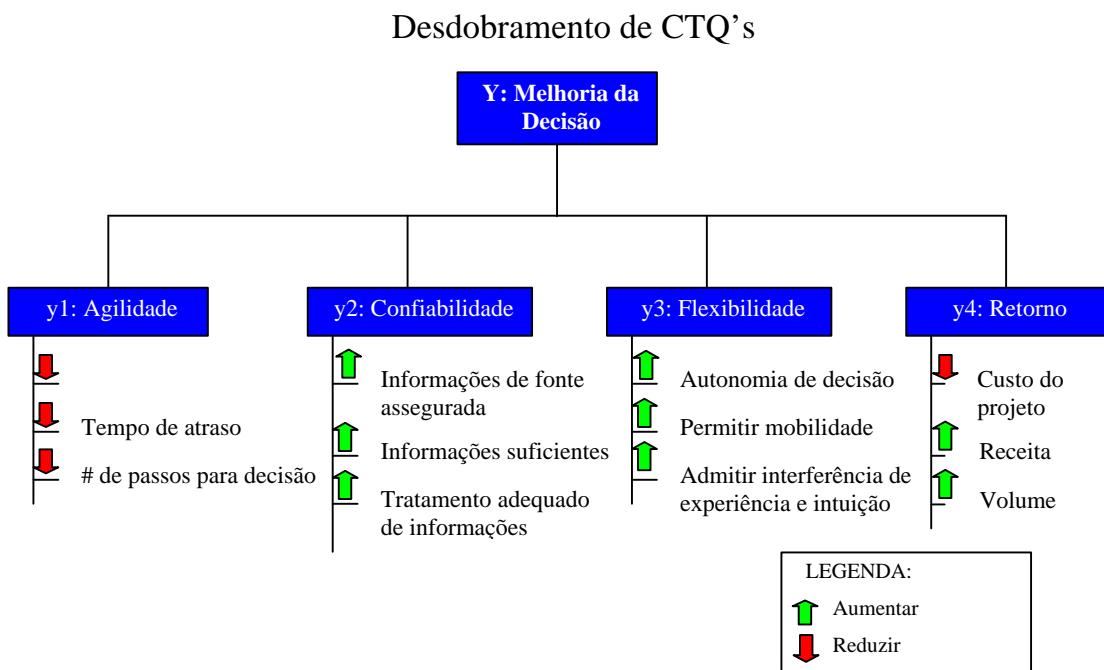


Figura 5.5 Desdobramento de CTQ's – elaborado pelo autor, 2003

Cada uma destas variáveis significa:

- ?? Tempo de processo: é o tempo gasto durante o desenrolar do processo com atividades, agreguem elas valores ao cliente ou não.
- ?? Atraso: é o tempo gasto em espera de um evento para que o processo possa ser continuado.
- ?? Número de passos para a decisão: é o número de atividades diferentes que devem ser realizadas para a execução do processo.
- ?? Informações de fonte assegurada: há diversas fontes de informações similares na empresa. Algumas “filtradas” de maneira diferente, de acordo com as

necessidades da área. Deve-se obter dados de uma fonte que corresponda às necessidades do time comercial.

- ?? Informações suficientes: as informações fornecidas ao processo devem ser suficientes para garantir segurança à tomada de decisões.
- ?? Tratamento adequado de informações: as informações devem ser tradadas de maneira que correspondam às necessidades da área.
- ?? Autonomia de decisão: o processo é extremamente dependente de alimentação de informações externas, com demanda freqüente por tais dados.
- ?? Permitir mobilidade: o processo não deve sofrer efeitos de mobilidade geográfica de seus membros.
- ?? Permitir interferência de experiência e intuição: o processo não deve se restringir a regras, permitindo que a sabedoria da experiência e da intuição participem da decisão.
- ?? Custo do processo: os custos do processo não devem ser aumentados.
- ?? Receita de vendas: espera-se um aumento de receita nas vendas.
- ?? Volume de vendas: espera-se um aumento no volume de vendas.

5.1.3 O Processo Atual

Definidas as necessidades do cliente, será estudado o cenário atual, em busca de soluções de melhoria. O diagrama SIPOC será útil para o entendimento dos elementos constituintes do processo e facilitará a identificação dos relacionamentos existentes.

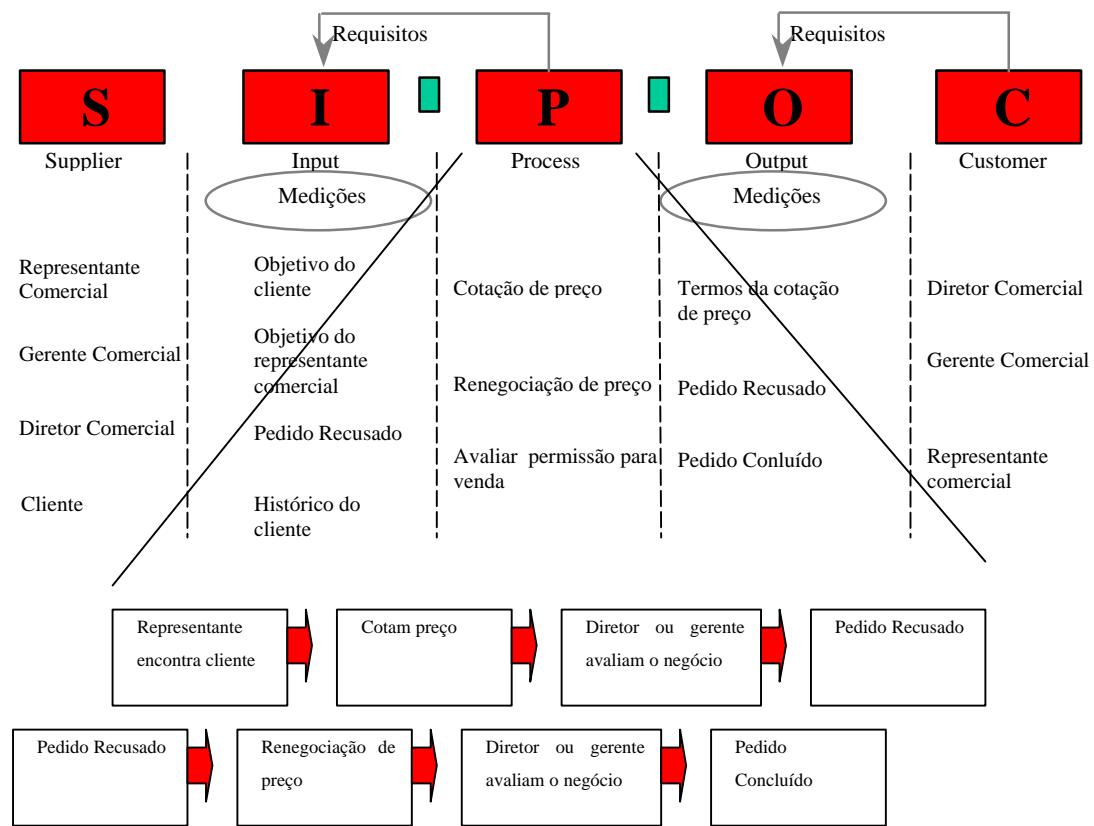


Figura 5.6 Diagrama SIPOC – elaborado pelo autor, 2003

O mapa de processos pode ser desenhado da seguinte maneira:

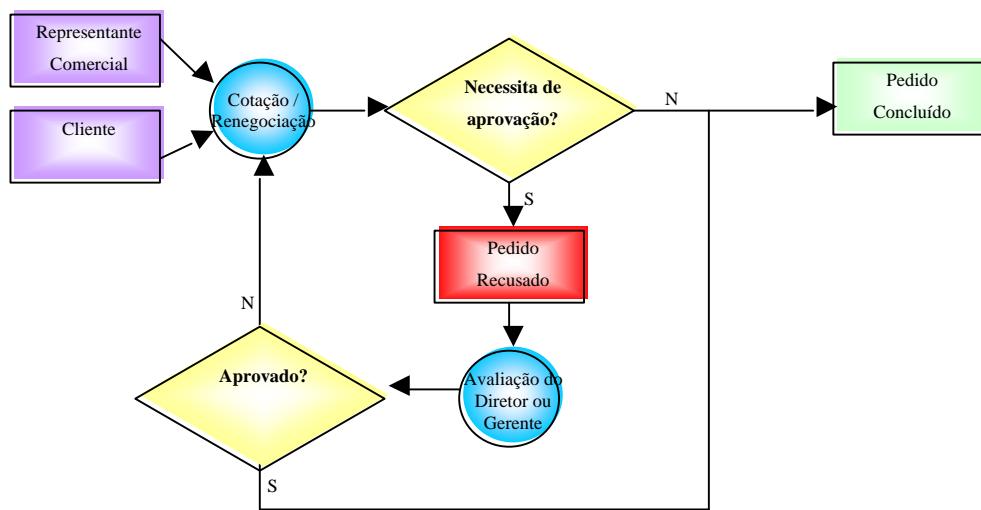


Figura 5.6 Mapa de processos – elaborado pelo autor, 2003

Esta é uma visão pouco detalhista do processo, para se ter conhecimento sobre o seu princípio de funcionamento.

O representante comercial e o cliente se encontram e negociam preço e condições de pagamento. Caso o acordo seja igualmente ou se torne mais interessante do que a última vanda, o pedido é colocado. Caso contrário, torna-se necessária a aprovação do diretor comercial. Então, caso este aprove a venda, o pedido é concluído. Caso contrário, o pedido é colocado para renegociação.

Entendido o princípio básico de funcionamento do processo, definidos os objetivos e capturadas as expectativas do cliente, prossegue-se para a fase de medição.

5.2 MEDIÇÃO

Nesta fase do projeto, são medidos definidas as variáveis mais importantes ao cliente, assim como as metas que deverão satisfazer os CTQ's do cliente.

5.2.1 QFD

Nesta etapa o QFD é utilizado para traduzir os CTQ's do cliente em especificações técnicas. Através de sessões de “brainstorming” com os integrantes do time, construiu-se a parte restante do que se chama “Casa da Qualidade”.

No diagrama que segue, as expectativas do cliente foram colocadas na coluna da esquerda e receberam ponderações de acordo com o grau de importância dado pelo próprio cliente. Tais ponderações se encontram na segunda coluna. As colunas seguintes receberam as especificações técnicas que devem garantir a satisfação do cliente. Formou-se então naturalmente uma matriz, cruzando as necessidades do cliente e as especificações técnicas. O grau de relacionamento entre itens nos dois eixos da matriz foi definido através da seguinte pontuação:

- L (Low): Baixo relacionamento – 1 ponto
- M (Medium): Médio Relacionamento – 3 pontos
- H (High): Alto Relacionamento – 9 pontos

Estas notas foram atribuídas pela equipe e então multiplicadas pela ponderação correspondente. A última linha traz o total ponderado de cada uma das especificações.

Customer Expectation	Importance	Product Requirements													Total
		Tempo de processo	Atraso	# de passos para decisão	Informações de fonte assegurada	Informações suficientes	Tratamento adequado de informação	Autonomia de decisão	Mobilidade	Interferência de experiência e intuição	Custo do processo	Receita do processo	Volume do processo		
Agilidade	3	I	I	I	M	M	H								126
Confiabilidade	5			H	H	M				H					150
Flexibilidade	4	M	M		M	M	H	H							120
Impacto Financeiro	5	L	L	M	H	H			M	H	H	M			235
Total				44	44	27	60	111	81	63	36	60	45	45	15

Figura 5.7: QFD – Decisão Comercial – elaborado pelo autor, 2003

Os CTQ's do cliente foram então traduzidos em necessidades para o projeto. Cada necessidade recebeu um grau de prioridade, de acordo com o mecanismo já descrito.

Os requisitos do projeto foram então ordenados segundo um diagrama de pareto, mostrando os requisitos que melhor traduzem as necessidades do cliente:

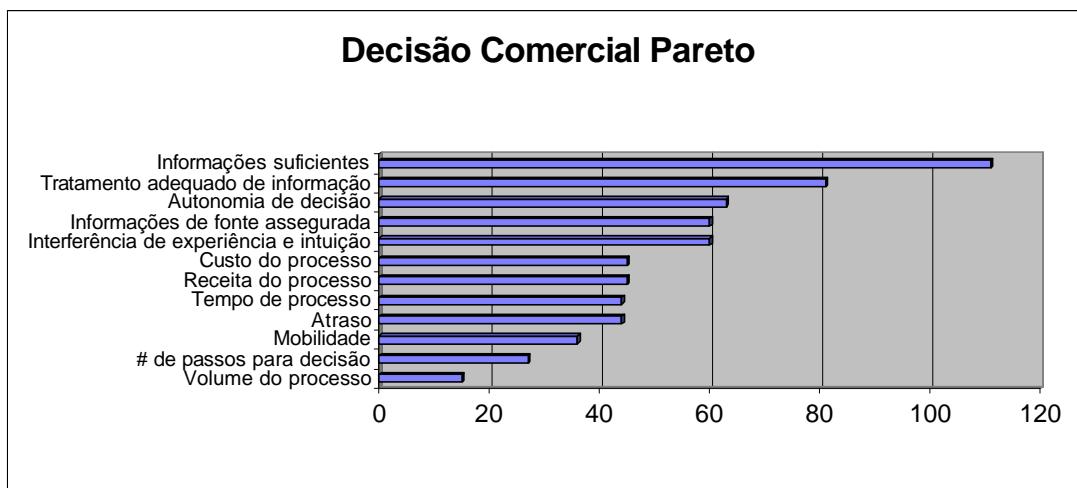


Figura 5.7: Pareto – Decisão Comercial – elaborado pelo autor, 2003

Observa-se que requisitos relacionados a informação são tidos como de maior importância ao projeto.

5.2.2 Definição de Padrões Qualidade

Neste projeto, o preço médio por família de produtos deve ultrapassar a meta acordada com a sede da empresa. Para a medição de evolução deste indicador, será utilizado um software *data mining* que acessará o banco de dados da empresa. De posse das informações de venda, detalhadas por fatura, serão excluídas as transações internas⁴ e será calculada a soma acumulada dos volumes e receitas de vendas de cada família de produtos ao longo do tempo. Assim, toma-se conhecimento do impacto de cada fatura ao preço médio. O objetivo é que o preço médio não aconteça abaixo da meta ao final de cada mês.

Para a análise do volume de vendas, será utilizada a base de dados tratada da mesma maneira acima descrita. O volume será medido entre o início do mês ao seu término. O total deve superar meta do trimestre.

⁴ Entende-se por transação interna toda a atividade comercial realizada entre unidades de negócio da GE Company.

5.2.3 MSA

A verificação do sistema de medição neste caso se resumiu a uma comparação entre medições de vendas e preços observados pelo time e as medições utilizadas pela área de contabilidade. Sendo os dados da área contábil os dados oficiais da companhia, a semelhança entre as duas bases de dados confirma a qualidade da informação utilizada. Foi verificada também a semelhança entre a base de dados medida pelo time do projeto e a base de dados utilizada pela sede da empresa, nos Estados Unidos, para a avaliação do time.

Sendo confirmada a inexistência de diferenças, o sistema de medição está validado. Além disso, como será utilizada toda a população de dados, não há necessidade de confirmar se confirmar a hipótese de a amostragem corresponder à população.

5.3 ANÁLISE

Tendo sido definida a maneira como o processo será medido e o objetivo a ser alcançado, inicia-se o processo de análise, a fim de determinar a posição do processo em relação à meta e encontrar as fontes de variação que afetam a performance do processo.

5.3.1 Capabilidade do processo

Esta medida indica a probabilidade de o processo gerar um defeito. Dado o método de medição anteriormente descrito, ele será agora utilizado para indicar a situação em que o processo se encontra.

Para este cálculo, foi utilizado um *add-in* da GE ao *software* Minitab. Este *add-in* é uma macro adicionada ao programa e permite um cálculo mais preciso do valor de Z para níveis de significância bastante reduzidos (percentuais de defeito correspondentes à ordem de grandeza 6 sigma). Ao final da obra há uma tabela normal que pode ser utilizada, mas sua escala não permite cálculos para valores maiores do que 4,09 sigma. O recurso computacional foi utilizado da maneira que segue. Poderia ter-se optado também pelo uso do Excel, no entanto há dúvidas em relação à precisão de seus cálculos. Os dados indicados são sempre fictícios:

Alguns conceitos são necessários para o cálculo da capacidade neste processo, que é avaliado segundo variáveis discretas:

Defeito: no conceito de preço, será defeito toda a ocorrência de preço médio de fechamento mensal abaixo da meta para um representante de vendas em uma família de produtos. Na concepção de volume, segue-se a mesma lógica.

Unidade: é cada elemento que pode gerar defeitos. Neste caso será o número de meses envolvidos no cálculo.

Oportunidade: representa o número de chances que uma unidade tem de gerar defeito. Neste caso será o número de famílias em escopo.

Zshift: é o valor que se admite como razoável para a oscilação de centro da distribuição a longo prazo.

Z: é o valor estimado para curto prazo, admitindo que o processo esteja ocorrendo com um Zshift dado ($Z_{st}^5 = Z_{lt}^6 + Z_{shift}$).

DPMO: o número de defeitos por milhão de oportunidades.

⁵ Z short term é o valor de Z para curto prazo, excluindo o efeito de causas especiais.

⁶ Zlt é o valor de Z para longo prazo, admitindo-se o efeito de causas especiais, descentralizando o processo em um valor igual a Zshift.

Foi considerado um período de 30 meses (unidades) e quatro famílias de produto (oportunidades).

ASP:

Defeitos: 32

Unidades: 30

Oportunidades: 4

DPMO:

$Z_{shift} = 1.5$?

$Z = 2.123??$

Volume:

Defeitos: 18

Unidades: 30

Oportunidades: 4

DPMO: 150.000

$Z_{shift} = 1.5$?

$Z = 2.536??$

A saída do software foi a seguinte:

Characteristic	Defs	Units	Opps	TotOpps	DPU	DPO	PPM	ZShift	ZBench
1	32	30	4	120	1.067	0.266667	266667	1.500	2.123
2	18	30	4	120	0.600	0.150000	150000	1.500	2.536
Total	50			240		0.208333	208333	1.500	2.312

Figura 5.8: Capabilidade do Projeto – elaborado pelo autor, 2003

5.3.2 Fontes de Variação

Foi elaborado um mapa com as mais diversas formas de agrupamento de dados possíveis. De acordo com este mapa, foram realizados testes sobre as distribuição dos dados, em busca de padrões de comportamento para o preço e o volume nos diversos níveis de detalhe, sendo que não foi encontrada significância para tendência de normalidade, como exemplificado pelo papel de normalidade abaixo e pelo “p-value”⁷ da hipótese nula⁸ de a curva ser uma normal:

⁷ “P-value” é a probabilidade de se cometer um erro ao rejeitar uma hipótese nula que, na verdade é correta.

⁸ É a hipótese de que não há diferenças significativas entre os parâmetros comparados.

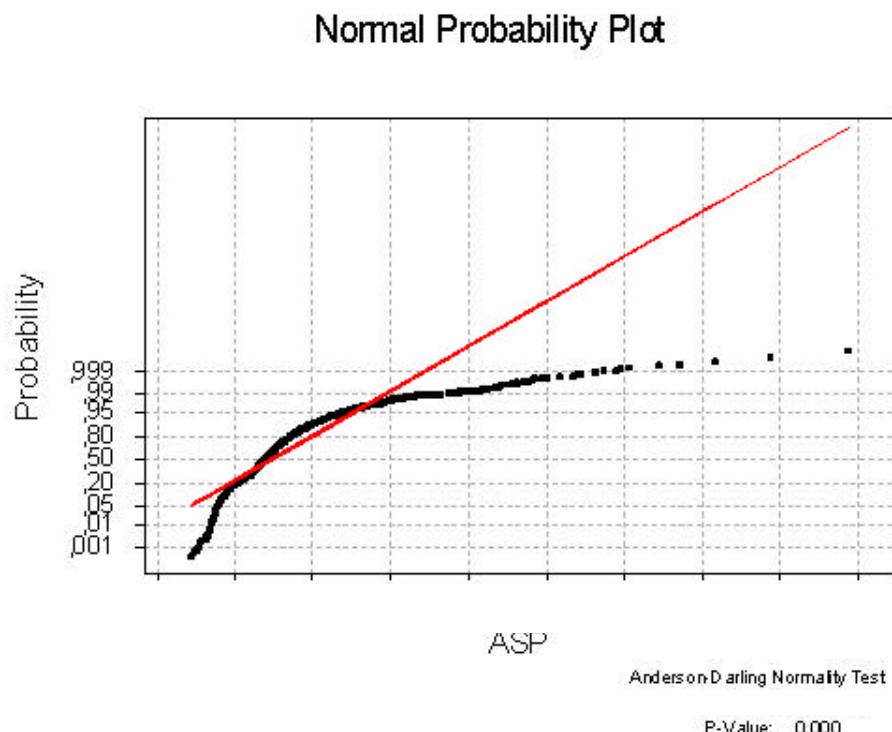


Figura 5.9: Teste de Normalidade de preços – elaborado pelo autor, 2003

O valor de p (p-value) foi calculado pelo *software Minitab* e, por ser muito pequeno, define a rejeição da hipótese de a distribuição ser normal.

Estes testes foram executados na tentativa de se identificar a sobreposição de distribuições normais, como sendo constituintes da curva de distribuição de preços. No entanto, tal normalidade não foi encontrada. A não existência de normalidade na distribuição é bastante aceitável quando se observa que, apesar da existência de agressiva competitividade, o mercado de resinas termoplásticas é dominado por relativamente poucos concorrentes. Além disso, o que se observa é aqui é toda a população de dados da GE Plastics. No entanto, sua distribuição de preços não corresponde necessariamente à distribuição de preços de todo o mercado (Pindyck, 2002). Assim, essa tentativa de se procurar por grupos de comportamento semelhante não obteve êxito.

O histograma que segue, mostra o formato da distribuição de preço, com “cauda” para a direita. A não normalidade da distribuição torna o uso da média, como medida central, e do desvio padrão, como medida de dispersão, inadequados. Isto, pois a média sofre forte influência de valores extremos e o desvio padrão tem como conceito o ponto de inflexão da curva normal e parte do pressuposto de que a distribuição é simétrica. Dado que a distribuição apresenta uma suave “cauda”, serão utilizados a mediana e o conceito de percentil, como medidas para tendências central e de dispersão.

Histogram of ASP, with Normal Curve

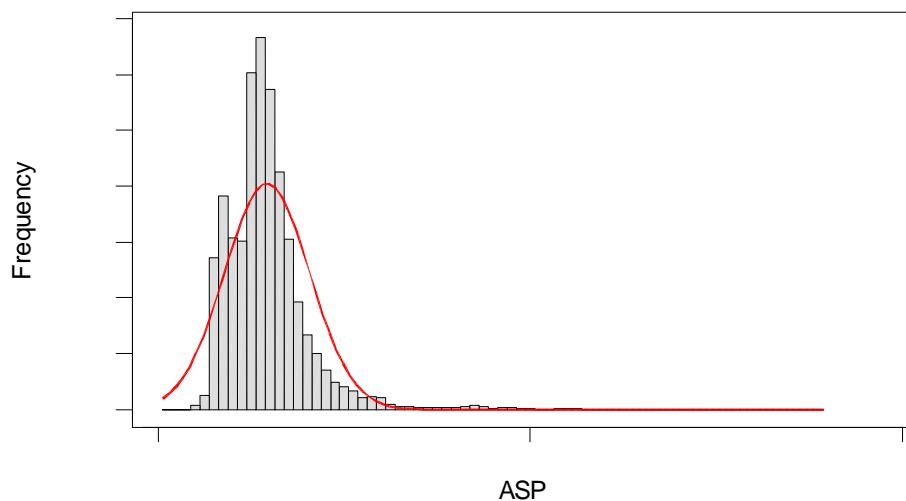


Figura 5.10: Histograma de preços – elaborado pelo autor, 2003

Foi também testada a existência de alguma tendência temporal, fato que também não se confirmou, sendo o P-value muito pequeno:

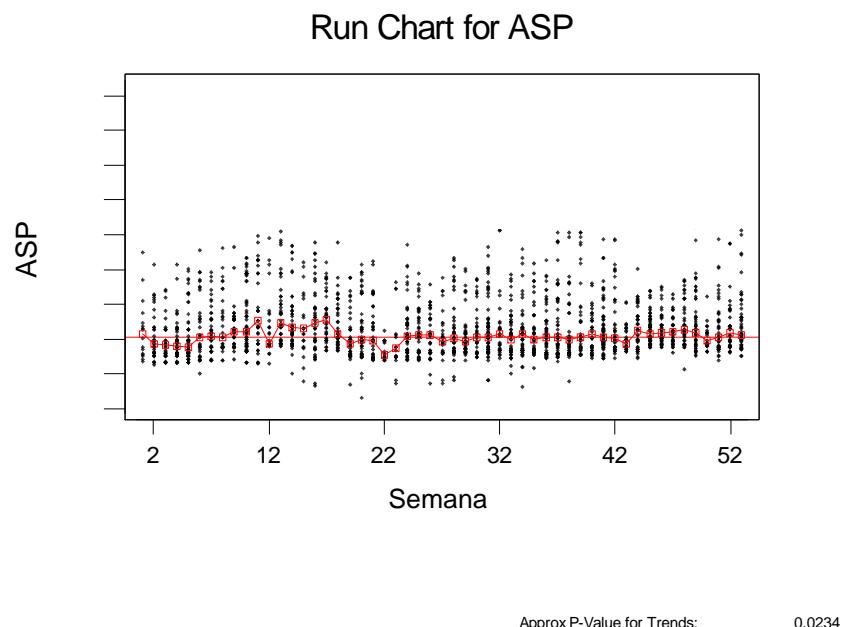


Figura 5.11: Run Chart de preços – elaborado pelo autor, 2003

Além disso, diversas alternativas de regressão foram experimentadas através do *software* SPSS, em busca de correlações, mas sem sucesso.

Diagrama de Causa e Efeito

Para a construção deste diagrama, utilizou-se o grupo de causas dos 6M's:

- ?? Método: a forma como o processo analisado é realizado.
- ?? Máquina: os equipamentos e sistemas (informática, telecomunicações, etc.) utilizados para a realização do trabalho.
- ?? Medida: a maneira como o processo é medido.
- ?? Meio-ambiente: o panorama externo que cerca o processo em questão.
- ?? Matéria-prima: os insumos necessários para a realização do processo.
- ?? Mão-de-obra: as pessoas que executam o processo.

Apesar de o estudo se dar sobre dois defeitos gerados no processo de decisão, a relação de causalidade para ambos é a mesma:

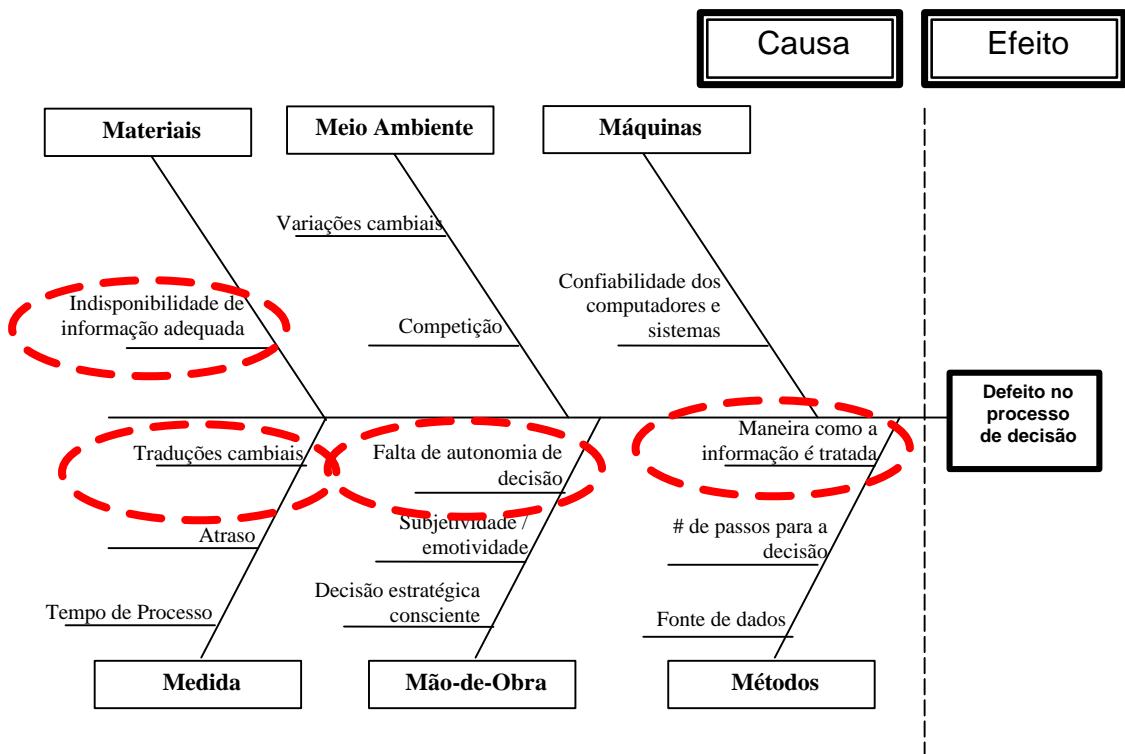


Figura 5.12: Diagrama de Causa e Efeito – elaborado pelo autor, 2003

Este diagrama apresenta as seguintes fontes de variação:

1. Indisponibilidade de informação adequada: disponibilidade de informações no momento e da maneira em que são necessárias.
2. Variações cambiais: variações na taxa do dólar afetam o comportamento de vendas e a maneira como o negócio é medido.
3. Competição: influência de concorrentes.
4. Confiabilidade dos computadores e sistemas: funcionamento do equipamento.
5. Traduções cambiais. a tradução do faturamento em reais para dólar é realizado de acordo com uma taxa fixa dentro do mês. Esta tradução acarreta impacto sobre os números apresentados à sede.
6. Atraso: tempo em que o processo fica em espera para poder continuar.
7. Tempo de processo: tempo de atividade no processo
8. Falta de autonomia de decisão: dependência do time comercial aos provedores de informação.
9. Subjetividade / Emotividade: influência emocional nas decisões

10. Decisão estratégica consciente: a decisão pode ser por realizar conscientemente negócios que prejudicam as metas, com o intuito de satisfazer decisões estratégicas.
11. Maneira como a informação é tratada: há diversas maneiras de realizar um tipo de cálculo para uma mesma variável.
12. Número de passos para a decisão: número de passos realizados para a tomada da decisão.
13. Fonte de dados: há diversas fontes possíveis para um mesmo tipo de dado.

Devido à dificuldade de mensuração do impacto destes fatores às medidas de defeito, foi elaborado um diagrama de quatro blocos, cruzando o impacto esperado da variável com o nível de dificuldade de mudança nesta variável. Discussões com a equipe guiaram à definição da posição de cada variável no quadro. Desta forma, os itens que se encontram no primeiro quadrante (alto impacto, baixa dificuldade de implantação) foram priorizados.

		Impacto	
		Alto	Baixo
Implantação	Fácil	1 5 8	11 13 12
	Difícil	9 3 2	7 6 10

Figura 5.12: Avaliação das variáveis do projeto – elaborado pelo autor, 2003

Análise do Mapa de Processos

O mapa de processos existente no processo de decisões é bastante enxuto e não oferece possibilidades de maiores mudanças.

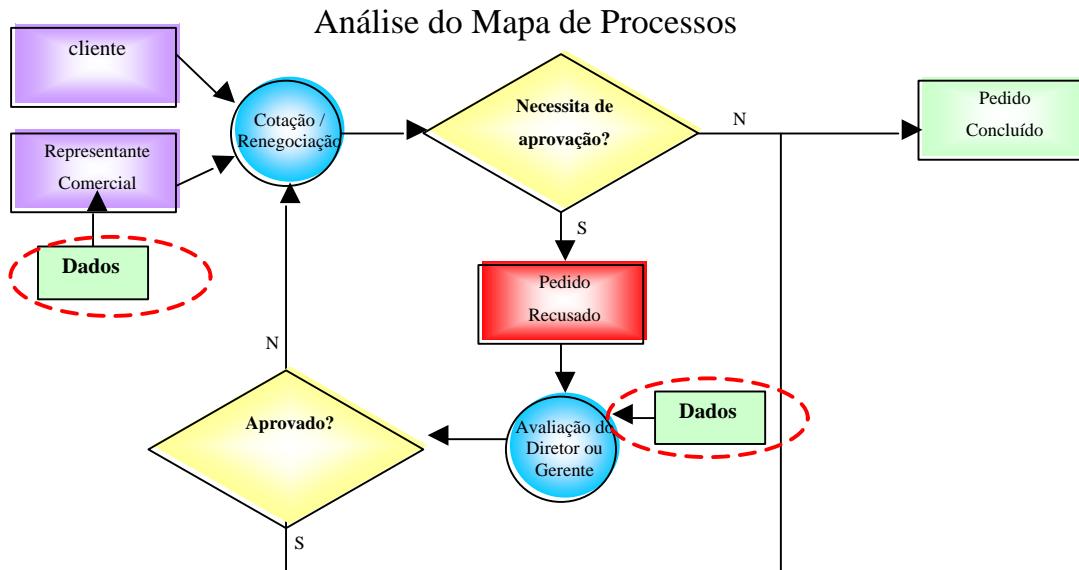


Figura 5.13: Mapa de Processos – elaborado pelo autor, 2003

Em um primeiro momento, a sugestão de alteração no processo é apenas a inclusão de uma alimentação sistemática de dados ao time de vendas. Estes dados teriam maior qualidade do que os dados normalmente oferecidos a eles, pois seriam mais completos, tratados de maneira mais adequada a suas necessidades e seriam disponibilizados continuamente.

Uma alteração possível após a estabilização da alteração sugerida seria a revisão das linhas-guia que definem a necessidade de aprovação, reduzindo a centralização da tomada de decisão e melhorando o fluxo do processo e agregando valor ao processo, visto que os clientes da área comercial ficariam mais satisfeitos com a maior fluidez do processo.

5.4 MELHORIA

Nesta fase, a solução é identificada e desenvolvida. Para tanto, serão retomados os X's que guiarão a fase de melhoria:

- Indisponibilidade de informação adequada: disponibilidade de informações no momento e da maneira em que são necessárias.
- Traduções cambiais. a tradução do faturamento em reais para dólar é realizado de acordo com uma taxa fixa dentro do mês. Esta tradução acarreta impacto sobre os números apresentados à sede.
- Falta de autonomia de decisão: dependência dos elementos do time comercial aos seus provedores de informação.
- Maneira como a informação é tratada: há diversas maneiras de realizar um tipo de cálculo para uma mesma variável.

Com base nestas demandas, foi decidido pelo time a implantação de um software que provesse sistematicamente o cliente com informações adequadas, suficientes e tratadas.

Para tanto, foi elaborado um novo QFD para o desenvolvimento do *software*:

Customer Expectation		Importance	Product Requirements															Total
			Processo de execução rápido	Processo de "start-up" rápido	Utilizar poucos recursos "pesados"	Expansão e redução de níveis de detalhe	Adapatar-se a mudanças de parâmetros	"Poka-yoke" na atualização de dados	Atualização de dados com poucos passos	Atualização freqüente de dados	Analises devem refletir como o negócio é medido	Mínimo de manejo manual de dados	Padronização dos dados de custo utilizados	Visualizar distribuições de preços	Contemplar efeitos de tradução de moeda	Interface "amigável"	Poucos passos para realizar análises	
Agilidade	5	H		M	M	H			L		M					L	H	190
Flexibilidade	4				H													36
Adaptabilidade	3					H												27
Confiabilidade	4						H	H	H	M	H	H	H	H	H			264
Visibilidade sobre dados	5			H								H	H					135
Fácil navegação	3										H			H				54
Total			45	15	15	126	27	36	41	36	12	78	36	45	81	32	81	

Figura 5.14: QFD da ferramenta desenvolvida – elaborado pelo autor, 2003

As expectativas do QFD foram ordenadas segundo o Pareto:

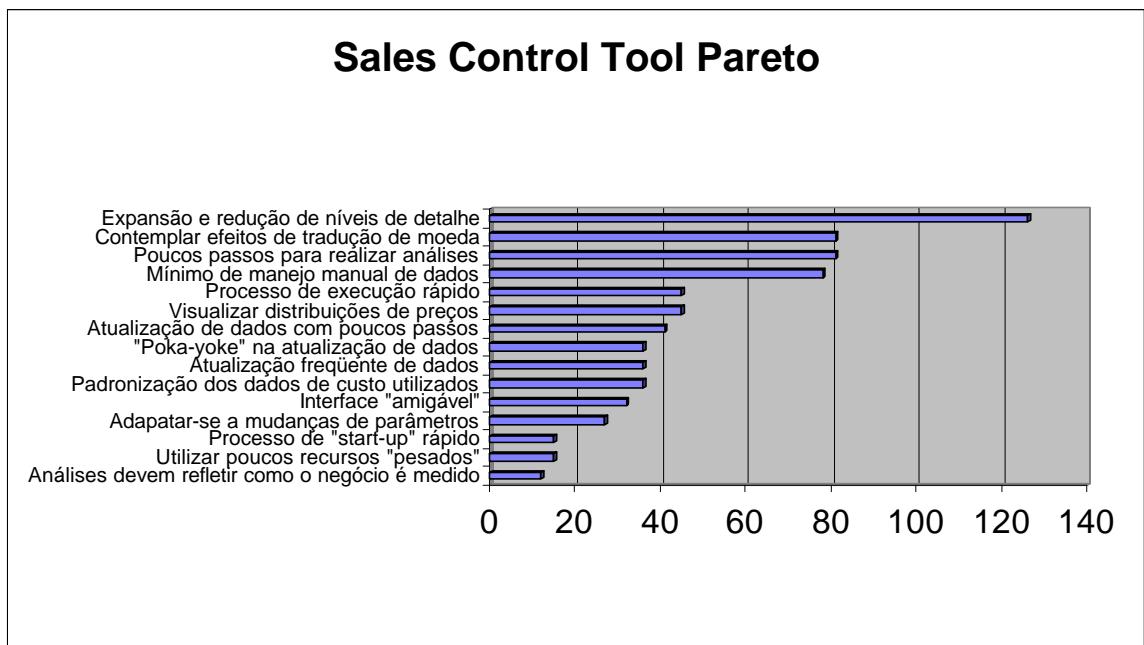


Figura 5.14: Pareto das especificações da ferramenta – elaborado pelo autor, 2003

Assim, o QFD guiou a idealização de um software que funcionasse como um *cockpit*, onde se pudesse acompanhar detalhes de preço e volume.

O Módulo de Preço:

Teria a tela subdividida, com uma região para cada representante de vendas e uma região para o total. Cada uma destas regiões teria o preço médio realizado até o momento pelo vendedor, o volume total vendido por ele, a receita total, o custo médio de suas vendas e informações de distribuição (máximo, mínimo, mediana, primeiro e terceiro quartis).

O conjunto de dados que dá origem a estas informações poderia ser detalhado ou ampliado, de acordo com menus, onde o usuário pudesse escolher intervalo de tempo, família de produtos, item, faixa de volume, nome do cliente e estado do cliente.

Além disso, poderia ser testado o efeito da inclusão de novos pedidos, incluindo o item a ser vendido, todas as informações necessárias à visualização estratificada e o seu preço em reais, para que o cálculo do valor em dólares fosse realizado a partir da taxa MOR, anteriormente explicada.

O Módulo de Volume:

Seria um gráfico que teria duas barras paralelas que se repetiriam dia a dia. Uma das barras seria a meta diária, constante ao longo do mês. A outra barra corresponderia a duas fases. A primeira, até o dia atual, seria o realizado diariamente até o momento. O restante da série seria o objetivo médio diário para que a meta seja alcançada.

Por exemplo, supondo que a meta do mês seja 2.000 e o mês tenha 20 dias úteis. A primeira barra seria $2.000 / 20 = 100$, que se repetiria todos os dias. Supondo que agora seja o quinto dia e as vendas correspondam a 90, 80, 110, 90, 80, as vendas correspondem atualmente a 450. Faltam 1550 para chegar a 2.000 e isto deve ser vendido nas 15 dias restantes, ou seja, faltam 103,33 por dia. A segunda barra seria

então composta pela série 90, 80, 110, 90, 80 do primeiro ao quinto dia e seria 103,33 por todos os dias seguintes.

Tal gráfico também teria barras para redução e ampliação do conjunto de dados que o compõem, de forma que se pudesse ver de maneira estratificada onde se está alcançando a meta e onde não se está.

Com base nestas informações de preço e volume, o tomador de decisões teria uma visibilidade muito maior do problema e seus detalhes, com agilidade e confiabilidade.

Formato Escolhido

Foi escolhido o formato em planilha Excel, pois:

- O Excel está disponível em todos os micro-computadores da empresa, elimina a necessidade de investimentos e tempo para instalação de outros aplicativos
- O time de vendas já possui certa intimidade com o *software*
- Flexibilidade de uso, pois os dados podem ser facilmente tratados
- Possibilidade de uso de programação em VBA (Visual Basic for Applications)

Definida a solução proposta, sem a exigência de recursos adicionais, define-se um prazo para a entrega da solução proposta: 4 semanas a partir de meados de maio, ou seja, meados de junho, quando então serão realizados testes funcionais junto aos clientes do projeto.

Resultado

De acordo com o plano, foi montada uma planilha em Excel, com cinco pastas. A primeira é a base de dados de vendas. A segunda é a base de dados de metas.

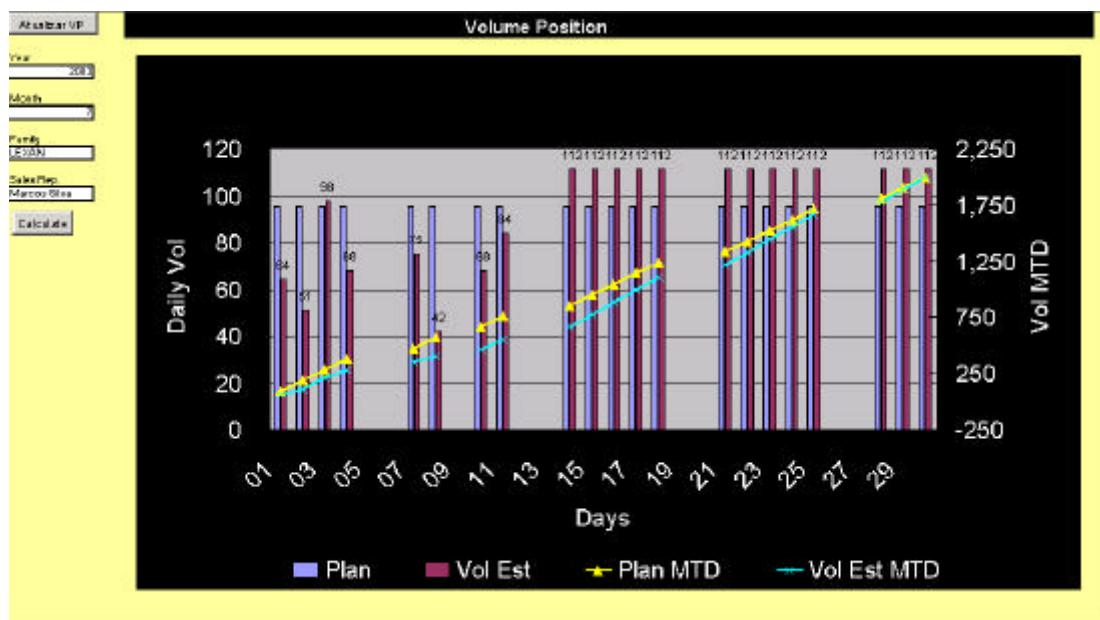
A terceira pasta refere-se a preços. Ela foi editada para que pudesse ser divulgada:

ASP QUARTILES (US\$)										
Transaction Code		Brazil			Catalo, Diamond			Pedro Alvarez		
Min	10	Min	322		Min	10	Min	322		
1 Quartile	222	Total (USD)	\$ 150.00		1 Quartile	222	Total (USD)	\$ 581.80		
Median	300	Total (BRZ)	\$ 500.00		Median	300	Total (BRZ)	\$ 581.80		
3 Quartile	440	Total (R\$)	\$ 520.00		3 Quartile	440	Total (R\$)	\$ 520.00		
Max	500	Total (Peso)	\$ 40		Max	500	Total (Peso)	\$ 40		
Year	2012	Fernando Salino			José Eduardo			Geraldo		
Min	10	Min	222		Min	10	Min	322		
1 Quartile	222	Total (USD)	\$ 150.00		1 Quartile	222	Total (USD)	\$ 581.80		
Median	300	Total (BRZ)	\$ 500.00		Median	300	Total (BRZ)	\$ 581.80		
3 Quartile	440	Total (R\$)	\$ 520.00		3 Quartile	440	Total (R\$)	\$ 520.00		
Max	500	Total (Peso)	\$ 40		Max	500	Total (Peso)	\$ 40		
Product		Meneses			Morales			Pereira		
Family		Min	10	Min	322			Min	322	
Score		1 Quartile	222	Total (USD)	\$ 150.00			1 Quartile	222	
Grade		Median	300	Total (BRZ)	\$ 500.00			Median	300	
Color		3 Quartile	440	Total (R\$)	\$ 520.00			3 Quartile	440	
		Max	500	Total (Peso)	\$ 40			Max	500	
		Calculate			Calculate			Calculate		

Cada um dos quadros é referente a um representante comercial, e mostra mediana, primeiro e terceiro quartís, máximo e mínimo para preços. Além disso, sumariza o total faturado em dólares, em reais e em volume. O número de faturas também aparece. Além disso, há uma célula apresentando a meta de preço correspondente. Nos menus da esquerda, pode-se alterar facilmente a maneira com que os dados são filtrados. Desta maneira, é possível que se tenha idéia sobre a política de preços executada por cada representante comercial. Quando uma família de produtos é escolhida, a meta de preço para esta família é resgatada e apresentada, para que se tenha idéia de posicionamento. Caso nenhuma família seja escolhida, a meta de preço para todas as famílias é apresentada.

Quando se pressiona os botões existentes dentro de cada quadro, ao lado do valor dos quartis, pode-se observar uma listagem das ocorrências que constituem aquele quartil.

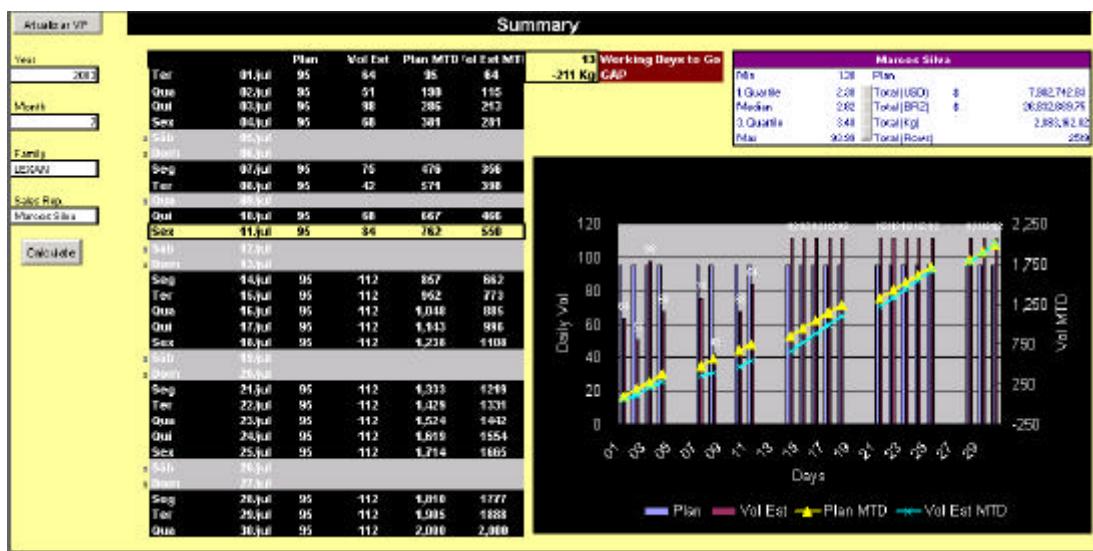
A quarta pasta apresenta o seguinte:



Aqui, pode-se observar o posicionamento de cada representante de vendas de acordo com sua meta total de volume ou com as suas metas por família de produtos. O diagrama segue sempre com as colunas aos pares, havendo lacunas aos finais de semana e feriados. A primeira do par de colunas representa a média diária que deve ser realizada para que se atinja a meta de volume. A segunda coluna é composta por duas partes. A primeira parte, do dia 1 ao dia 11, corresponde às vendas realizadas. A parte do dia 12 em diante corresponde à necessidade de faturamento médio diário para que se atinja a meta de volume.

A linha amarela (a superior) corresponde ao acúmulo linear de volume necessário para que se atinja a meta. A linha azul (inferior) corresponde ao acúmulo do volume realizado e do volume a ser realizado para que se atinja a meta.

A quinta pasta é a que segue representada:



Esta pasta reúne dados para um representante de vendas ou todos ao mesmo tempo, de acordo com a seleção no menu. Ele apresenta a distribuição de preços, o gráfico de volume, além da tabela que provê os dados ao gráfico. Esta tabela permite uma percepção menos visual, mas mais quantitativa do cenário.

5.5 CONTROLE

Nesta fase, os resultados do projeto devem ser verificados e garantidos, evitando que o processo saia de controle.

Faz parte da fase de controle o treinamento dos clientes do projeto e das pessoas que os suportarão. Cada vez mais o envolvimento sobre o projeto passa para as mãos do time operacional e sai das mãos do time montado para o projeto.

Foi indicado um responsável pela atualização e manutenção das bases de dados. Esta pessoa foi treinada e recebeu indicações do *poka yoke* realizado para evitar erros na atualização: Foi montado um arquivo padrão de extração de dados, de forma que esta pessoa deve apenas copiar os dados e colá-los na planilha Excel. Esta pessoa também recebeu indicações sobre a mecânica por trás do funcionamento do arquivo, podendo realizar adaptações, se necessário.

Além da atualização dos dados, o responsável pela atualização dos dados deverá checar ao final de cada mês os valores capturados por ele com os valores reconhecidos pela contabilidade e pela sede da empresa para certificação de que os dados utilizados realmente refletem fontes tidas como oficiais.

Uma nova análise de capacidade deve ser feita após os testes, para verificar os ganhos do projeto. Como até o momento em que este trabalho foi redigido se passou apenas um trimestre após o início do projeto, não há base de dados suficientes para se avaliar a nova capacidade.

Os principais clientes do projeto ficaram bastante satisfeitos com seus resultados, devido não somente às melhorias ao processo de decisão em si, com o ganho de maior visibilidade sobre o impacto de cada fatura, mas também devido ao ganho de controle sobre as operações da área.

Capítulo 6: Conclusões

6 CONCLUSÕES

O processo de decisões em uma área comercial tem cunho extremamente político e estratégico, sendo permeado por subjetividade e emotividade. O presente trabalho busca trazer tal processo à luz da objetividade dos dados.

O problema identificado foi a necessidade de melhoria no processo de tomada de decisão pela área comercial da empresa. Para a análise e solução do problema, recorreu-se à metodologia Seis Sigma, que devido ao seu caráter estruturado, facilitou bastante a tomada de ações de melhoria.

Sendo o caso deste trabalho a melhoria de um processo, e não a elaboração de um novo processo, optou-se pela utilização do DMAIC em detrimento do DFSS.

A primeira etapa foi a definição, em que foram apontadas as diretrizes básicas do projeto. O processo de tomada de decisão deveria ser então melhorado. A medição deste defeito foi definida como sendo o desencontro das metas de preço e volume por família de produtos para cada representante de vendas. Além disso, foi definido um escopo modesto, incluindo apenas as operações nacionais dos produtos mais afetados pela concorrência. Foi definido um time multi-funcional, envolvendo todas pessoas de todas as áreas necessárias ao projeto e/ou afetadas pelo mesmo. Inicia-se já o estudo, delineando um mapa de processos pouco detalhado.

Partiu-se então para a fase de medição, na qual foram definidas as variáveis mais importantes para o cliente. Os requisitos de maior peso foram relacionados à disponibilidade de informações e à autonomia de decisão.

Na fase de análise, foi medida a capacidade do processo. Foi calculada a relação entre o número de defeitos e o número de oportunidades de defeito. Segundo os valores apresentados, a capacidade do processo era de 2.123?? em se tratando de

defeitos relacionados a preço médio e de 2.536?? em se tratando de defeitos relacionados a volume.

Diversas tentativas de busca por padrões estatísticos foram experimentadas, sem sucesso, o que culminou com o uso do diagrama de causa-efeito. Com o auxílio desta ferramenta, a equipe apontou as causas dos defeitos do processo. Através de um diagrama de blocos, a equipe pode identificar as oportunidades de maior impacto e menor dificuldade de controle. Estas variáveis foram então selecionadas como sendo os X's vitais.

De acordo com os resultados obtidos, retorna-se novamente à questão relativa à demanda por informações. Com estas definições, progride-se à fase de melhoria.

Sendo as questões relativas a informação recorrentes no projeto, o time optou pela implementação de um sistema de dados que seria disponibilizado ao time comercial. Para tanto, colheu-se novamente os CTQ's do cliente. Desta vez em relação às necessidades no programa a ser desenvolvido. Através de uma nova casa da qualidade, a equipe do projeto traduziu estes CTQ's em especificações técnicas. Os requisitos mais importantes diziam respeito à expansão e redução do escopo de dados, automatização de tratamento de dados e correspondência entre os dados vistos pela área comercial e os dados vistos pela sede da empresa.

Foi então desenvolvido um programa em Excel, que realiza cálculos massivos com poucos passos e de maneira bastante funcional. Este programa busca dar visibilidade tanto a volume quanto a preço simultaneamente. Assim, o time comercial passa conhecer melhor seu posicionamento, além de entender melhor o efeito de suas decisões.

O projeto permitiu uma visão mais clara sobre as operações ocorridas na área comercial, além de oferecer o suporte de dados às decisões tomadas.

O cliente do projeto está bastante satisfeito com os resultados do projeto. Tal satisfação é expressa através da expectativa agora em relação à ampliação do escopo para os outros países da América do Sul.

Anexo

ANEXO

Tabela Normal

	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0	0.5	0.504	0.508	0.512	0.516	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.591	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.648	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.67	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.695	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.719	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.758	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.791	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.834	0.8365	0.8389
1	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.877	0.879	0.881	0.883
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.898	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.937	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.975	0.9756	0.9761	0.9767
2	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.983	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.985	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.989
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.992	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.994	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.996	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.997	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.998	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3	0.99865	0.998694	0.998736	0.998777	0.998817	0.998856	0.998893	0.99893	0.998965	0.998999
3.1	0.999032	0.999064	0.999096	0.999126	0.999155	0.999184	0.999211	0.999238	0.999264	0.999289
3.2	0.999313	0.999336	0.999359	0.999381	0.999402	0.999423	0.999443	0.999462	0.999481	0.999499
3.3	0.999517	0.999533	0.99955	0.999566	0.999581	0.999596	0.99961	0.999624	0.999638	0.99965
3.4	0.999663	0.999675	0.999687	0.999698	0.999709	0.99972	0.99973	0.99974	0.999749	0.999758
3.5	0.999767	0.999776	0.999784	0.999792	0.9998	0.999807	0.999815	0.999821	0.999828	0.999835
3.6	0.999841	0.999847	0.999853	0.999858	0.999864	0.999869	0.999874	0.999879	0.999883	0.999888
3.7	0.999892	0.999896	0.9999	0.999904	0.999908	0.999912	0.999915	0.999918	0.999922	0.999925
3.8	0.999928	0.99993	0.999933	0.999936	0.999938	0.999941	0.999943	0.999946	0.999948	0.99995
3.9	0.999952	0.999954	0.999956	0.999958	0.999959	0.999961	0.999963	0.999964	0.999966	0.999967
4	0.999968	0.99997	0.999971	0.999972	0.999973	0.999974	0.999975	0.999976	0.999977	0.999978

Figura A1: Tabela Normal

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. **Controle da Qualidade**. 5^a ed. São Paulo, SP: McGraw Hill, 1991.

JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. **Quality Planing and Analysis**. New York, NY: McGraw Hill, 1980.

LIVESEY, F. **Formação de Preço**. São Paulo, SP: Saraiva, 1978.

SCHULTE, H. **Der Industrielle Entwicklungsprozess von PKW – Antriebssystemen**. Aachen, NRW: Ford-Werke AG, 2001.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 5^a ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2002.

OUCHI, Fabio Y. **Estudo do DFSS (Design for Six Sigma)**. 104p. Trabalho de Formatura – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

GURGEL, FLORIANO A. **Notas de Aula**. – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

HARRY, Mikel **Conselhos do Padrinho**. Barueri: HSM Management, 2003.

MALHOTRA, Naresh K., **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3^a ed. Porto Alegre: Bookman, 1999.

HARPER, Donald V., **Price Policy and Procedures**. New York, NY: Harcourt, Brace & World, 1966.

GENERAL ELETRIC COMPANY, **GE DFSS Course**. 2001.

GENERAL ELETRIC COMPANY, **GE Green Belt Course**. 2001.

GENERAL ELETRIC COMPANY, **Black Belt Book of Knowledge**. 2001.

Products Lifecycle. www.tutor2u.net, 2003

www.isixsigma.com, 2003