

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**UMA PROPOSTA PARA PREPARAÇÃO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS  
BRASILEIRAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS AO SETOR DE  
TELECOMUNICAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA**

**por**

**MARCO ANTONIO DANTAS DE SOUZA**

ENGENHEIRO DE TELECOMUNICAÇÕES, UFF, 2002

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE COMO PARTE DOS  
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE

**MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**NOVEMBRO, 2007**

© 2007 MARCO ANTONIO DANTAS DE SOUZA  
TODOS DIREITOS RESERVADOS.

O autor aqui designado concede ao Programa de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Norte permissão para reproduzir, distribuir, comunicar ao público, em papel ou meio eletrônico, esta obra, no todo ou em parte, nos termos da Lei.

Assinatura do Autor: \_\_\_\_\_

APROVADO POR:

\_\_\_\_\_  
Profa. Carla Almeida Vivacqua, PhD. – Orientador, Presidente

\_\_\_\_\_  
Prof. André Luís Santos de Pinho, PhD. – Co-orientador

\_\_\_\_\_  
Prof. Gilson Brito Alves Lima, DSc. – Examinador Externo

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Divisão de Serviços Técnicos

Catálogo da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Central Zila Mamede

Souza, Marco Antonio Dantas de.

Uma proposta para preparação de pequenas e médias empresas brasileiras prestadoras de serviços ao setor de telecomunicações para implantação da metodologia Seis Sigma / Marco Antonio Dantas de Souza. – Natal, RN, 2007.

142 f.

Orientadora: Carla Almeida Vivacqua.

Co-orientador: André Luís Santos de Pinho.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

1. Gestão de qualidade – Dissertação. 2. Seis Sigma – Dissertação. 2. Pequenas e Médias empresas – Dissertação. 3. Telecomunicações – Dissertação. I. Vivacqua, Carla Almeida. II. Pinho, André Luís Santos de. III. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. IV. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 658.56(043.3)

## CURRICULUM VITAE RESUMIDO

Marco Antonio Dantas de Souza é Engenheiro de Telecomunicações, formado pela Universidade Federal Fluminense em 2002. Atuou como estagiário na Acterna do Brasil, empresa fabricante de equipamentos de medidas em telecomunicações, no setor de Suporte ao Cliente. Atuou na Gerência de Operações da AsGa Sistemas, empresa nacional focalizada em sistemas de suporte à operações de rede e bilhetagem para operadoras de telefonia. Em 2006, obteve o título de Engenheiro de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal Fluminense. Durante a fase de mestrado realizada no Programa de Engenharia de Produção da UFRN, publicou um artigo científico em Congressos Nacionais. Atualmente, trabalha como Gerente de Projetos e Consultor em Segurança do Trabalho na GPlus Informática, provedora de soluções para o mercado de tecnologia em processamento, armazenamento de dados e continuidade de negócios.

SOUZA, M.A.D.; MEDEIROS, V.R.F.; VIVACQUA, C.A. **Avaliação ergonômica em empresa fabricante de refrigerantes**. *XIV Simpósio de Engenharia de Produção, SIMPEP*. Bauru, SP. Novembro, 2005.

*Dedico esta tese aos meus pais, que tanto lutaram para me proporcionar uma boa formação e que hoje recebem uma parcela de recompensa por seu penoso trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que com sua infinita bondade e sabedoria, me sustentou nas horas mais difíceis, e me deu o ânimo necessário para concluir à tempo e à contento este trabalho.

A minha querida esposa, Munya Gandour Freire, que sempre acreditou que este dia chegaria. Agradeço pela motivação e pelo cuidado.

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte, instituição que aprendi a respeitar e pela qual tenho um profundo carinho.

Ao Programa de Engenharia de Produção, pela oportunidade de poder contribuir para seu crescimento no contexto das melhores universidades do país.

A AsGa Sistemas, em especial ao Diretor Técnico Sr. Ewerton Paulino, pela ajuda e acesso nos dados relevantes a esta pesquisa.

A Prof(a). PhD. Carla Almeida Vivacqua, minha orientadora, que com muita paciência aguardou a conclusão deste trabalho e que teve participação decisiva nos momentos em que não sabia que direção tomar.

Ao Prof. PhD. André Pinho, amigo e co-orientador, que por diversas vezes deu a sugestão e o apoio necessários para a conclusão deste trabalho.

Aos meus avós, Terezinha Gandour Dantas e Francisco Clementino Dantas (*in memoriam*), pelo abrigo, apoio e, principalmente, pela boa mesa!

Aos meus tios, tias, primos e amigos, que sonharam este sonho junto comigo e hoje viram ele se tornar realidade.

*Pois, qual de vós, pretendendo construir uma torre, não se assenta primeiro para calcular a despesa e verificar se tem os meios para a concluir?*

*Lucas 14:28*

Resumo da Tese apresentada à UFRN/PEP como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências em Engenharia de Produção.

**UMA PROPOSTA PARA PREPARAÇÃO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS  
BRASILEIRAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS AO SETOR DE  
TELECOMUNICAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS  
SIGMA**

**MARCO ANTONIO DANTAS DE SOUZA**

Novembro/2007

Orientador: Carla Almeida Vivacqua

Co-orientador: André Luís Santos de Pinho

Curso: Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção

O objetivo deste trabalho consiste em propor um roteiro para que empresas atuantes no setor de telecomunicações, principalmente prestadoras de serviço de pequeno e médio porte, possam alcançar excelência em suas operações e obtenham, assim, condições de competir com empresas consolidadas em seu nicho de atuação.

A proposta pretende conduzir as empresas a um nível de qualificação de processos que às tornem aptas a adotarem a metodologia Seis Sigma como parte integrante de sua cultura. A partir da análise dos processos essenciais do setor, serão sugeridos métodos e ferramentas que garantam o aprimoramento contínuo destes processos, sem esquecer, contudo, das peculiaridades internas de cada empresa.



Abstract of Master Thesis presented to UFRN/PEP as fulfillment of requirements to the degree of Master of Science in Production Engineering

**A PROPOSAL FOR IMPLANTATION OF SIX SIGMA METHODOLOGY TO  
SMALL AND MEDIUM-SIZED BRASILIAN ENTERPRISES SERVICE PROVIDER  
OF TELECOMMUNICATION MARKET**

**MARCO ANTONIO DANTAS DE SOUZA**

November/2007

Thesis Supervisor: Carla Almeida Vivacqua

Program: Master of Science in Production Engineering

The objective of this work consists of considering a script so that operating companies in the telecommunications sector, mainly small and medium-sized enterprises, can reach excellency in its operations and get, thus, conditions to compete with companies consolidated in its niche of market.

The proposal intends to lead the enterprises to a level of qualification of processes that to become them apt to adopt the Six Sigma method as part of its culture. From the analysis of the essential processes of the sector, methods and tools will be suggested for guarantee the continuous improvement of these processes, without forgetting the internal peculiarities of each company.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

Figura 1 - Distribuição das operadoras de Telefonia Móvel Celular após a abertura do mercado de telecomunicações no Brasil.....	12
Figura 2 - Visão evolutiva do TQM . ....	27
Figura 3 - Modelo de processo. ....	32
Figura 4 - Comparação entre os ciclos PDCA e DMAIC.....	35
Figura 5 - Diagrama de Causa e Efeito.....	38
Figura 6 - Formulário FMEA. ....	40
Figura 7 - Matriz QFD.....	42
Figura 8 - Mapa rodoviário Seis Sigma.....	46
Figura 9 - Modelo de DFSS proposto.....	57
Figura 10 - Alinhamento estratégico dos projetos Seis Sigma.....	60
Figura 11- <i>Balanced Scorecard</i> proposto para AsGa Sistemas.....	62
Figura 12 - Hierarquia dos <i>Scorecards</i> .....	63
Figura 13 - Processo de integração entre o BSC e o Seis Sigma.....	64
Figura 14 - Integração entre o <i>Benchmarking</i> e a Matriz SWOT.....	67
Figura 15 - Estrutura para a implantação do Seis Sigma.....	77
Figura 16 - Produtos e serviços oferecidos pela AsGa Sistemas.....	79
Figura 17 - Organograma simplificado da AsGa Sistemas. ....	80
Figura 18 - Mapa de processos da venda de produtos e serviços.....	81
Figura 19 - Candidatos para melhorias Seis Sigma.....	85
Figura 20 - Modelo de time do MSF. ....	86
Figura 21 - Processo de desenvolvimento de <i>softwares</i> da AsGa Sistemas.....	88
Figura 22 - Desdobramento da Função Qualidade (QFD) do CDR Explorer. ....	103
Figura 23 - Processo detalhado de desenvolvimento de <i>softwares</i> da AsGa Sistemas .....	105

## QUADROS

Quadro 2.1 - Alianças e aquisições no setor de telecomunicações. ....	19
Quadro 2.2 - Eras da Qualidade.....	23
Quadro 2.3 - Elementos do TQM .....	26
Quadro 2.4 - Princípios de Gestão da Qualidade conforme ISO 9001:2000.....	29
Quadro 2.5 - Índices de capacidade Cpk e Ppk. ....	33
Quadro 2.6 - Níveis Sigma e DPMO.....	34
Quadro 2.7 - Fases do DMAIC.....	35
Quadro 2.8 - Exemplo de valores de índices de ocorrência, severidade e detecção .....	41
Quadro 2.9 - Matriz de Prioridade.....	43
Quadro 2.10 - Questões para identificação da necessidade de implantação do Seis Sigma.....	44
Quadro 2.11 - Fatores necessários à implantação do Seis Sigma em PMEs.....	47
Quadro 3.1 - Roteiro de entrevista para informações gerenciais.....	55
Quadro 3.2 - Roteiro de entrevista para informações operacionais.....	56
Quadro 4.1 - Declaração de Missão da AsGa S.A.....	61
Quadro 4.2 - Matriz SWOT .....	66
Quadro 4.3 - Tipos de decisão tomados durante o processo de organizar e principais aspectos a considerar.....	69
Quadro 4.4 - As dimensões das cinco configurações .....	71
Quadro 4.5 - Relacionamento do <i>empowerment</i> com a estrutura organizacional, a estratégia da empresa, e a gestão da qualidade.....	75
Quadro 5.1 - Papéis e responsab. dos integrantes do setor de P&D da AsGa Sistemas.....	87
Quadro 5.2 – Critérios de qualidade da NBR 13569.....	101
Quadro 5.3 – Indicadores de desempenho para o setor de P&D. ....	106

## TABELAS

Tabela 2.1 - Participação de mercado de acessos por região.....	15
Tabela 5.1 - Avaliação do CDR Explorer pelo cliente.....	92
Tabela 5.2 - Avaliação do GOLD pelo cliente.....	93
Tabela 5.3 - Classificação por importância dos elementos constituintes dos softwares.....	94

## GRÁFICOS

Gráfico 2.1 - Número de celulares em serviço (em milhões).....	13
Gráfico 2.2 - Número de terminais telefônicos instalados (em milhões).....	16
Gráfico 5.2 – Avaliação da ferramenta GOLD pelo cliente.....	93
Gráfico 5.3 – Grau de Importância x Avaliação do CDR Explorer.....	95
Gráfico 5.4 - Grau de Importância x Avaliação do GOLD.....	96
Gráfico 5.5 - Grau de conhecimento dos <i>softwares</i> existentes no mercado.....	97
Gráfico 5.6 - Percepção dos clientes dos softwares da AsGa Sistemas frente a seus concorrentes.....	97
Gráfico 5.7 - Número de solicitações por entrevistado.....	98
Gráfico 5.8 - Tempo de solução de problemas.....	99
Gráfico 5.9 - Qualidade do serviço prestado.....	99

## ÍNDICE

Capítulo 1 - Introdução.....	1
1.1 Contextualização .....	1
1.2 Problema.....	2
1.3 Objetivo .....	3
1.4 Justificativa.....	4
1.5 Relevância da pesquisa.....	5
1.6 Questões .....	6
1.7 Estrutura do Trabalho .....	6
Capítulo 2 – O Setor de Telecomunicações e os Programas de Gestão da Qualidade .....	8
2.1 A Evolução do Setor de Telecomunicações no Brasil.....	8
2.1.1 Desenvolvimento do setor .....	8
2.1.2 Crescimento e concorrência .....	11
2.1.2.1 Telefonia Celular .....	11
2.1.2.2 Telefonia Fixa.....	14
2.1.3 Crise.....	16
2.1.4 Fusões e aquisições.....	17
2.1.5 Terceirizações .....	20
2.1.6 Equilíbrio .....	21
2.2 Os Programas de Gestão da Qualidade .....	22
2.3 Identificação dos fatores necessários à implementação da Metodologia Seis Sigma. ....	44
Capítulo 3 – Metodologia da Pesquisa .....	50
3.1 Tipologia da Pesquisa.....	50
3.2 Delimitação do Escopo.....	52
3.3 Definição do problema de pesquisa.....	52

3.4 Seleção de Variáveis.....	53
3.5 Escolha do Caso .....	53
3.6 Procedimentos de Pesquisa.....	54
Capítulo 4 – Recomendações para Implantação do Seis Sigma.....	58
4.1 Recomendações .....	58
4.1.1 Missão, objetivos e valores.....	58
4.1.2 Conhecimento do negócio, dos clientes, dos concorrentes e do mercado.....	65
4.1.3 Estrutura organizacional e procedimentos.....	68
4.1.4 Percepção do conceito de qualidade, indicadores e métricas. ....	72
4.1.5 Compromisso com a mudança.....	73
Capítulo 5 – Estudo de Caso.....	78
5.1 A Empresa .....	78
5.2 Processos .....	81
5.2.1 Pesquisa e Desenvolvimento .....	86
5.3 Desenvolvimento da pesquisa de campo .....	88
5.3.1 Resultados da pesquisa de campo.....	90
5.3.1.2 Especificações técnicas.....	91
5.3.1.3 Mercado .....	96
5.3.1.4 Serviço prestado .....	98
5.3.2 Desobramento da Função Qualidade (QFD) .....	100
5.3.3 Indicadores .....	104
Capítulo 6 – Conclusões e Recomendações .....	108
6.1 Síntese da Justificativa.....	108
6.2 Síntese da Pesquisa Bibliográfica.....	109
6.3 Síntese da Metodologia de Pesquisa.....	113
6.4 Síntese dos Resultados Encontrados .....	114

6.5 Análise Crítica do Trabalho.....	117
6.5.1 Análise Crítica Quanto ao Problema de Pesquisa .....	117
6.5.2 Análise Crítica Quanto aos Objetivos .....	118
6.5.3 Análise Crítica Quanto às Questões da Pesquisa.....	118
6.5.4 Dificuldades.....	119
6.6 Limitações .....	119
6.7 Direções de Pesquisa .....	120
6.8 Recomendações .....	120
6.9 Conclusão .....	121
Bibliografia.....	122
APÊNDICE – Questionário.....	125

# Capítulo 1

## Introdução

O objetivo deste capítulo é apresentar o problema de pesquisa desenvolvido dentro do contexto de pequenas e médias empresas do setor de telecomunicações.

Neste capítulo apresenta-se a contextualização do tema a ser estudado, a identificação do problema que se quer resolver, o objetivo que se pretende alcançar, a justificativa e a relevância para o tema proposto.

### 1.1 Contextualização

Com o fim do monopólio estatal, iniciado em 1995 pela Emenda Constitucional nº 8, o setor nacional de telecomunicações experimentou profundas transformações organizacionais. Sob a justificativa de que o Estado não teve condições de suprimir a grande demanda de serviços do setor, e também que não conseguiria arcar sozinho com os investimentos necessários à sua expansão, o governo brasileiro optou pela abertura do mercado à iniciativa privada (LEHFELD, 2000).

A abertura do mercado, inicialmente através do regime de concessões, permissões e autorizações, objetivava o aumento, a expansão (universalização) e o aprimoramento tecnológico dos serviços de telefonia, principalmente o serviço de telefonia fixa comutada (STFC), considerado essencial e estratégico. Outro objetivo era a redução dos custos dos serviços, consequência da introdução de modernas tecnologias.

Controladas pelo Estado, as empresas ganhadoras de concessão para exploração dos serviços iniciaram as obras de expansão e modernização das redes. Os altíssimos investimentos eram justificados pela crença de um mercado historicamente reprimido. À reboque, diversas empresas prestadoras de serviços no segmento de acesso, tecnologia da



informação (TI), transporte, equipamentos de medição, etc. embarcaram nesta onda de otimismo, contratando profissionais à altos salários dada a carência de mão-de-obra especializada.

No final da década de 90, o mercado mundial de telecomunicações começou a apresentar os primeiros sinais de crise. O planejamento demasiadamente otimista e a variação cambial do dólar foram os principais fatores de endividamento das operadoras no mercado brasileiro. Some-se a isso a desaceleração da economia norte-americana e européia. Esta crise de proporções mundiais ficou conhecida como “*o estouro da bolha da internet*”.

A consequência direta deste cenário foi a reestruturação organizacional das empresas como forma de maximizar o retorno sobre os investimentos aplicados. Esta reestruturação se traduziu principalmente no enxugamento do quadro de funcionários. As empresas passaram a trabalhar com um efetivo bastante reduzido, impactando diretamente a qualidade do serviço prestado.

Além disso, os movimentos de aquisições e fusões entre empresas e a antecipação das metas estipuladas pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) serviram para agravar ainda mais os índices de demissões, uma vez que a duplicidade de processos, controles e sistemas foi gradativamente sendo desativada (DAMASCENO, 2002).

Outra característica observada foi a terceirização dos serviços considerados não-essenciais por parte das operadoras. Muitas delas optaram por passar para terceiros a manutenção e o gerenciamento de suas redes internas (DAMASCENO, 2002). Essa medida permitiu que, além da redução dos custos, a empresa pudesse se concentrar em suas competências essenciais.

## **1.2 Problema**

Diante desse novo cenário, operadoras de telefonia fixa, empresas de telefonia celular, prestadores de serviços e fornecedores viram-se obrigados a reavaliar suas estratégias de mercado e redefinir suas metas de lucratividade, de atendimento ao cliente e de qualidade de serviços, sob pena de perderem importantes fatias de mercado já conquistadas, ou mesmo serem substituídas definitivamente pelo que Porter definiu como “*novos entrantes*” (MONTGOMERY & PORTER, 1998 *apud*. PORTER, 1979).

Segundo Marques (1999), a necessidade de se adotar métodos e técnicas de melhoria de performance está intimamente ligada às exigências de um mercado consumidor. Em um mercado de livre concorrência a simples oferta de vantagens não oferecidas por outros competidores é suficiente para forçar sua reformulação.

A competição preconizada pela abertura do mercado ao capital privado acentuou-se ainda mais, principalmente entre os fornecedores e prestadores de serviço. A busca das operadoras por novos parceiros exigiu de ambos inovação e níveis de qualidade cada vez maiores.

Entendendo o Seis Sigma como uma metodologia que possibilita a compreensão detalhada de processos e procedimentos, permitindo desencadear mudanças estratégicas com segurança e simplicidade (HARRY & SCHROEDER, 2000), busca-se a aplicação desta filosofia na concepção do estudo de caso respondendo às seguintes questões: Por que auxiliar empresas de pequeno e médio porte do setor de telecomunicações a implantar o Seis Sigma como cultura norteadora de seus processos? Como a metodologia Seis Sigma pode auxiliar uma empresa de pequeno porte a alcançar níveis excelentes de qualidade que permitam a ela competir com empresas rivais do setor?

### **1.3 Objetivo**

Este trabalho de pesquisa tem por objetivo propor um modelo de estruturação de processos com base na filosofia Seis Sigma a uma empresa de pequeno porte, fornecedora de soluções de *hardware* e *software* para o mercado de telecomunicações. O modelo apresentado é estritamente teórico e baseado nos conhecimentos acumulados em relação à estratégia empresarial, setor de telecomunicações e na realidade das pequenas e médias empresas no Brasil.

Como objetivos específicos podem ser citados:

- a) Identificação dos macro-processos que caracterizam a empresa.
- b) Elaboração de roteiro para implementação de melhorias de qualidade de processos e posterior adequação da metodologia Seis Sigma.
- c) Proposição de técnicas e ferramentas de melhoria de qualidade e adaptação às características da empresa estudada.

O presente trabalho limita-se a propor este modelo, ilustrando técnicas de coleta de dados e utilização de ferramentas de planejamento e controle de qualidade. Portanto, não faz parte do escopo a implantação efetiva da metodologia Seis Sigma, e sim indicar à empresa “*como*” e “*o que*” fazer para adotar e desenvolver um programa Seis Sigma.

## 1.4 Justificativa

Conforme o problema exposto anteriormente, a abertura do mercado acirrou a competição entre os principais atores do setor de telecomunicações, principalmente para fornecedores e prestadores de serviços, que deveriam aliar baixo preço, qualidade e eficiência em produtos e operações. A escolha do parceiro de uma empresa de telecomunicações passa obrigatoriamente por um processo licitatório, em que a empresa licitante enumera todos os critérios que deverão ser atendidos pelas contestantes. A licitação pode ocorrer a partir de publicação em Diário Oficial, ou na modalidade de carta-convite e, neste caso, é vedada a participação das empresas não convidadas. Ocorre, no entanto, que boa parte das soluções disponíveis são tecnicamente similares, obrigando a licitante a atribuir pesos distintos a seus critérios internos de escolha. Como consequência direta, valores como capacidade técnica e operacional, velocidade na resolução de problemas e garantia de qualidade de serviços tornam-se aspectos extremamente importantes para a tomada de decisão.

Neste contexto, a metodologia Seis Sigma se apresenta como peça importante para os aspectos considerados, já que sua visão holística e relacional de processos, aliada à premissa de foco no cliente, possibilita o alinhamento destes aspectos rumo a um objetivo comum: compreender as necessidades do cliente e excedê-las.

Segundo Pande *et al* (2001), na estratégia Seis Sigma o cliente não é apenas importante, é essencial para a medição da eficácia dos processos de negócios. No Seis Sigma a visão do cliente é buscada, estudada e fortemente considerada tanto na avaliação dos processos existentes, quanto no redesenho de novos processos de trabalho. Esta característica se perpetua através de um sistema de captação constante das suas necessidades e expectativas chamado “*voz do cliente*”.

Outra diretriz contida na filosofia Seis Sigma diz respeito à busca de melhorias dos processos considerando não só as atividades internas, mas também as que envolvem distribuidores, fornecedores, suporte, dentre outras. Segundo Wessel & Burcher (2004), o sucesso dos programas de qualidade de grandes corporações é estritamente dependente da

qualidade de produtos e serviços de seus fornecedores, que são em sua maioria pequenas e médias empresas.

Não estender a cultura de qualidade a parceiros e colaboradores pode acarretar gargalos nos processos e frustrar todo um trabalho de implantação de melhorias. Sob esse aspecto, o presente trabalho se justifica como um meio de auxiliar às pequenas e médias empresas a obter níveis de qualificação condizentes com suas parceiras, uma vez que grandes operadoras de telefonia como a Telemar e a Telefônica, e produtoras de aparelhos celulares como a Motorola e a Nokia, já adotam o Seis Sigma em seus procedimentos internos.

Finalmente, pôde-se perceber a carência de publicações nacionais referentes à metodologia Seis Sigma no setor de telecomunicações, especialmente em pequenas e médias empresas. Segundo Reis (2003), a metodologia Seis Sigma vêm sendo introduzida no Brasil, em geral, pelas empresas multinacionais. Essas organizações aplicaram a metodologia em seus países de origem e estão adequando a metodologia à realidade brasileira. Essa constatação é confirmada pelos exemplos apresentados anteriormente, em que se pode ver a única representante brasileira (Telemar) entre empresas norte-americana (Motorola), finlandesa (Nokia) e espanhola (Telefônica). Para Reis (2003), no entanto, os trabalhos desenvolvidos são apresentados de forma muito sucinta, existindo pouca informação sobre a utilização da metodologia aplicada à realidade brasileira. Desta forma, este trabalho contribuirá para o enriquecimento do número de publicações acerca do assunto, divulgando ainda mais a metodologia Seis Sigma no contexto nacional.

## **1.5 Relevância da pesquisa**

### **a) Relevância teórica**

Esta pesquisa pretende contribuir para a pesquisa nacional como fonte de informação acerca da utilização da estratégia Seis Sigma em empresas prestadoras de serviços ao setor de telecomunicações. Além disso, possibilita uma visão fundamentada da aplicação da metodologia na melhoria de processos em pequenas e médias empresas desse segmento.

Esta pesquisa encontra-se vinculada ao Programa de Engenharia de Produção da UFRN, na área de concentração “Pesquisa Operacional e Qualidade” e na linha de pesquisa “Melhoria da Qualidade e Produtividade”. Na ABEPRO este estudo encontra-se vinculado na área 2 (Gestão da Qualidade) da Engenharia de Produção. No CNPq está inserida na área de conhecimento “Engenharia de Produção” (3.08.00.00-5).

## **b) Relevância prática**

Os conceitos teóricos apresentados servirão de base para uma reorganização dos processos atuais da empresa estudada, reformulação cultural da qualidade de seus serviços e melhoria de percepção dos clientes frente aos produtos. Pretende-se que os conceitos desenvolvidos possam servir de guia para demais empresas do universo considerado, que estejam preocupadas com a excelência de suas operações.

## **1.6 Questões**

De acordo com o que foi enunciado no problema da pesquisa, entende-se que o universo considerado pelo presente trabalho compreende uma empresa de pequeno porte (PME), que atua no mercado de telecomunicações, precisamente no setor de serviços. Considerando este universo e os objetivos específicos anteriormente descritos, pergunta-se:

1. Os métodos, ferramentas e modelos propostos podem ser implementados em empresas que não sejam de pequeno e médio porte?
2. Os métodos, ferramentas e modelos propostos podem ser implementados em empresas de outro setor, que não o setor de telecomunicações?
3. Os métodos, ferramentas e modelos propostos podem ser aplicados em empresas de manufatura?

Estas questões serão consideradas no desenvolvimento deste trabalho e discutidas no Capítulo 6.

## **1.7 Estrutura do Trabalho**

Este trabalho está estruturado em seis capítulos básicos. O primeiro capítulo apresenta a contextualização do tema a ser estudado, a identificação do problema que se quer resolver, o objetivo que se pretende alcançar, a justificativa e a relevância para o tema proposto.

No segundo capítulo é feita a revisão bibliográfica do estudo. Apresenta-se uma análise histórica do desenvolvimento da indústria de telecomunicações no Brasil a partir de sua privatização em 1995, o perfil dos setores de telefonia fixa e móvel, e o nicho de mercado da empresa estudada. De forma semelhante, aborda-se a evolução dos conceitos de qualidade

e principais técnicas utilizadas enfatizando, contudo, os preceitos da metodologia Seis Sigma, suas ferramentas, os benefícios de sua implantação e casos de empresas que obtiveram sucesso com sua adoção.

No terceiro capítulo apresenta-se a metodologia de pesquisa utilizada, caracterizando a tipologia da pesquisa, a delimitação do escopo, as fases executadas, a descrição da empresa-alvo e o levantamento dos critérios para a análise dos dados. No quarto capítulo recomendam-se técnicas, métodos, conceitos e estruturas, valendo-se da realidade da empresa em questão, com o intuito de colaborar com a implantação do Seis Sigma em pequenas e médias empresas. Escolheu-se o fator “Percepção do conceito de qualidade, indicadores e métricas” para a elaboração de um estudo de caso, desenvolvido em capítulo à parte.

No quinto capítulo encontra-se o estudo de caso realizado. Neste capítulo faz-se o levantamento dos processos essenciais da empresa-alvo, a identificação dos fatores necessários para a implementação do Seis Sigma, as recomendações para que a empresa obtenha os fatores identificados e uma análise crítica levantando benefícios e dificuldades encontradas no desenvolvimento desta fase.

O sexto capítulo apresenta as conclusões e recomendações finais da pesquisa. Apresenta-se a síntese da justificativa e da pesquisa bibliográfica, a análise dos objetivos e da metodologia utilizada, a síntese dos resultados encontrados e uma crítica com relação aos mesmos, as limitações encontradas para o desenvolvimento desta dissertação, a conclusão geral e as recomendações para trabalhos futuros.

## **Capítulo 2**

# **O Setor de Telecomunicações e os Programas de Gestão da Qualidade**

O objetivo deste capítulo é apresentar, primeiramente, a evolução do mercado de telecomunicações no Brasil, a partir de sua abertura ao capital externo e, em seguida, um retrospecto dos programas de qualidade desenvolvidos ao longo dos tempos.

Entendendo que muito já se escreveu a respeito de métodos e técnicas de aprimoramento da qualidade de produtos e serviços, este capítulo enfatizará o histórico e as ferramentas utilizadas na metodologia Seis Sigma, não se atendo a explicações pormenorizadas de filosofias de qualidade anteriores.

## **2.1 A Evolução do Setor de Telecomunicações no Brasil**

### **2.1.1 Desenvolvimento do setor**

Até 1930, o setor de telecomunicações no Brasil estruturava-se segundo padrões norte-americanos, ou seja, caracterizava-se pela presença de empresas sob algum tipo de regulamentação de controle por parte do estado (LEHFELD, 2002).

A primeira regulamentação específica para o setor ocorreu em 27 de agosto de 1962, quando foi implementado o Código Brasileiro de Telecomunicações (Lei nº 4.117). O código previa, dentre outros pontos, a criação do Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT), cujo objetivo era assegurar a prestação de todos os serviços de telecomunicações de forma integrada e colocar os serviços de telegrafia, radiocomunicações e telefonia sob jurisdição da União. Além disso, atribuía ao Poder Executivo a competência para a criação de empresas públicas para a exploração direta dos serviços (CASALS, 1998).

Em 1965 surge a Embratel. Criada praticamente do nada, a Embratel lançou-se no mercado com a missão de interligar todas as capitais e as principais cidades brasileiras através de uma rede nacional de troncos de microondas, explorando também os serviços de ligações internacionais (DDI) (DANTAS, 1996).

Segundo Casals (1998), a melhoria sentida nos serviços interurbanos e internacionais não foi verificada nos serviços urbanos. Isso fez com que o governo, em 1971, iniciasse o processo de criação de uma organização pública destinada a planejar e coordenar as telecomunicações de interesse nacional, a prover a captação dos recursos financeiros necessários à implantação de novos sistemas e serviços de telecomunicações e a controlar a aplicação destes recursos através da participação acionária nas empresas encarregadas da operação destes sistemas e serviços.

Em 11 de julho de 1972 surge o Sistema Telebrás (Lei nº 5.792). Segundo Lehfeld (2002), a estrutura era composta pela *holding* Telebrás, pela *carrier* de longa distância Embratel, que explorava também serviços de comunicações de dados, telex e de serviços internacionais; 27 empresas-pólo de âmbito estadual ou local, e quatro empresas independentes: três estatais e uma privada.

A promulgação da Constituição Federal de 1988 ratificou o monopólio estatal na exploração dos serviços de telecomunicações, tornando-os competências exclusivas da União.

Neste período o Sistema Telebrás tornou-se extremamente burocratizado. A exigência de processos licitatórios complexos e formalistas, as limitações salariais e exigência de concurso público para admissão e progressão interna, a impossibilidade de participação acionária em outras empresas sem consentimento legislativo prévio e a exigência de submissão de seu orçamento de investimentos à aprovação do Congresso são exemplos da limitação operacional trazida pela burocratização.

Em 1995 flexibilizou-se o monopólio de exploração dos serviços públicos de telecomunicações, a partir da Emenda Constitucional nº 8, proposta pelo então Presidente Fernando Henrique Cardoso (LEHFELD, 2002). A justificativa para tal foi a incapacidade do governo de acompanhar as evoluções tecnológicas experimentadas mundialmente e de suprimir a grande demanda do setor.



Essa emenda propiciou a abertura do mercado à iniciativa privada, que operava sob regime de concessão, permissão e autorização do Estado. Ainda, essa medida visava à universalização dos serviços básicos de telecomunicações e a introdução de competição na exploração desses serviços, o que resultaria no barateamento dos mesmos.

Em 1997 foi estabelecida a Lei Geral das Telecomunicações (LGT) – Lei nº 9.472. Esta lei dispunha, dentre outros assuntos, sobre a criação da Agência Nacional das Telecomunicações (Anatel), que se apresentava como o instrumento estatal para regulamentação e fiscalização do setor e desmembrava o sistema Telebrás em três regiões para concessão de serviços locais de telefonia fixa e uma para serviço de longa distância, à saber:

**Região I:** Região Norte e Leste do País.

**Região II:** Regiões Centro e Sul do País.

**Região III:** Estado de São Paulo.

**Região IV:** Embratel

Dentre os assuntos de que trata a LGT, é interessante destacar o Plano Geral de Metas para Universalização (PGMU), o Plano Geral de Metas de Qualidade (PGMQ), o Plano Geral de Outorgas (PGO) e, segundo Lehfeld (2002), a promoção da competição por meio de assimetrias regulatórias, que visava reduzir o poder de mercado das *incumbents* e proporcionar uma estrutura de mercado mais competitiva e equilibrada.

Para que se possa obter a permissão para a exploração do serviço de telecomunicações é necessária a outorga prévia da Anatel. Mas, para que a concessionária continue operando após o término do contrato (máximo de 20 anos), ela deve cumprir as metas de modernização das redes, estipuladas pelo PGMQ. Além disso, a possibilidade de entrada em outros mercados está condicionada com o cumprimento de metas de universalização em cada uma das regiões do Plano Geral de Outorgas (Regiões I, II, III e IV).

A desregulamentação do mercado de telecomunicações no Brasil evoluiu conforme o esperado. As operadoras foram divididas em fixas, móveis e de longa distância, cada uma em sua respectiva área de atuação. O objetivo maior, dado pela Anatel, era expandir os serviços de telecomunicações, garantindo a qualidade e o fácil acesso a cada cidadão e, a curto prazo, baratear estes serviços. Para as operadoras, no entanto, o maior desafio era conquistar clientes.

## **2.1.2. Crescimento e concorrência**

Em meados de 1998, o processo de privatização das teles estava quase consolidado. As empresas de telefonia celular das bandas A e B já haviam iniciado suas operações e concentravam suas ações no marketing e no atendimento ao cliente.

As operadoras de telefonia fixa, ao contrário, concentravam seus esforços para alcançar as metas estabelecidas pela Anatel e ainda promover uma mudança de cultura em seus funcionários, acostumados a um mercado sem concorrência.

### **2.1.2.1. Telefonia Celular**

Com a promulgação da Lei Mínima das Telecomunicações (Lei nº 9.295/96), estabeleceram-se as condições jurídicas necessárias ao processo de licitação para a exploração dos serviços de telefonia celular da Banda B. Nesta ocasião, os serviços móveis celulares eram prestados pelas subsidiárias ou associadas das empresas recém-privatizadas do antigo Sistema Telebrás (Banda A), que operavam também sob regime de concessão.

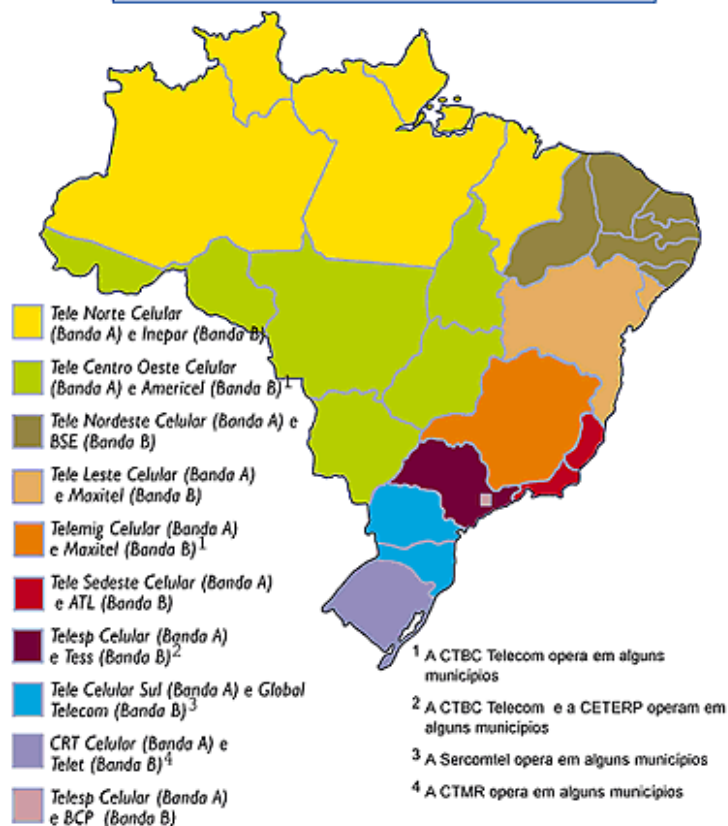
Em 1997, foram licitadas as concessões da telefonia celular da Banda B. Destaque-se o valor pago pela BCP para a concessão de operação na capital paulista: aproximadamente 2,6 bilhões de reais (ANATEL, 2005).

Em julho de 1998, o Governo Federal vendeu as 12 *holdings* criadas a partir da cisão do Sistema Telebrás, transferindo à iniciativa privada oito empresas de telefonia celular (Banda A), além de três empresas de telefonia fixa (BNDES, 2002).

Dentre algumas das maiores empresas de telecomunicações do mundo atraídas para o mercado brasileiro podem ser citadas a Telefónica de Espanha, que arrematou a Telesp, e a norte-americana BellSouth, que adquiriu a concessão para operar na Grande São Paulo e em seis estados do Nordeste (PADILHA, 2003).

No final de 1998, o mapa de distribuição das operadoras de telefonia móvel celular no país se desenhava conforme a Figura 1.

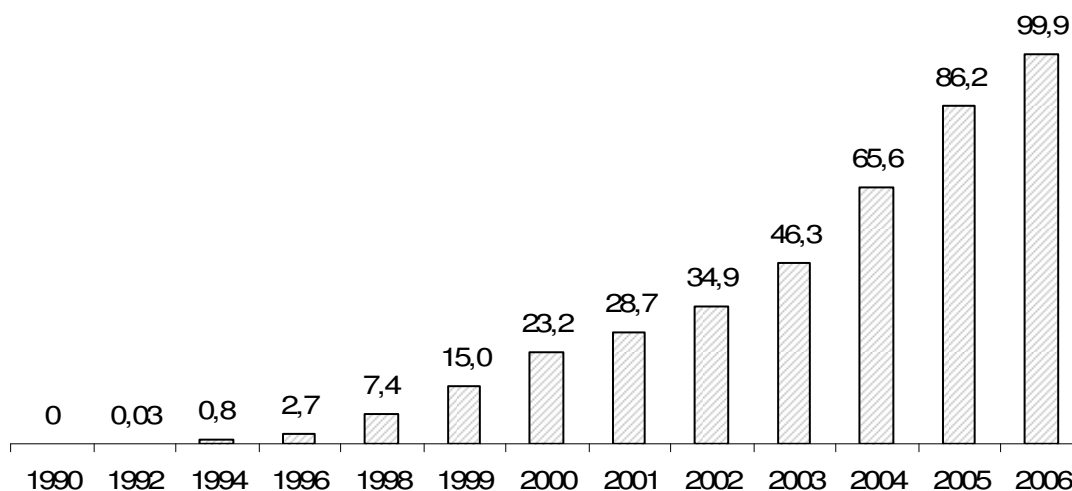
## A Distribuição das Operadoras



**Figura 1 - Distribuição das operadoras de Telefonia Móvel Celular após a abertura do mercado de telecomunicações no Brasil (Site Revista Teletime, 2005)**

Com a entrada das concessionárias da banda B no país, acirrou-se a competição pelo cliente. A busca pela fidelização e ampliação da carteira de clientes levou à pluralização de planos de assinatura e a uma preocupação maior com a qualidade do serviço prestado. Outra preocupação, neste primeiro momento, era a conscientização da importância e da necessidade do celular no dia-a-dia do usuário.

A evolução do mercado de telefonia celular no país pode ser observada no Gráfico 2.1 a seguir.



**Gráfico 2.1 - Número de celulares em serviço (em milhões) (Anatel, 2007).**

Vale ressaltar que o grande salto na ativação de acessos entre 1998 e 1999 deveu-se, principalmente, pela oferta da modalidade de serviço pré-pago, que estendeu o acesso à tecnologia às classes de mais baixa renda. Os serviços pré-pago possuíam a facilidade de não exigir comprovante de renda, endereço ou vínculo contratual.

Esta nova modalidade, apesar de engordar as estatísticas de crescimento do número de celulares no país, não se traduzia em aumento de receita para as operadoras. Isso porque, apesar do custo de ligação do pré-pago ser três vezes maior do que o pós-pago, a isenção de assinatura e a falta de acesso aos serviços adicionais acarretavam em redução de rentabilidade.

Em 2001, foram licitadas as concessões de telefonia celular das bandas D e E. A concessão destas faixas de frequência inaugurou uma nova modalidade de serviço no cenário das telecomunicações no país: o Serviço Móvel Pessoal (SMP). A entrada dos novos *handsets*, de monitores coloridos e dimensões reduzidas, intensificou ainda mais a disputa no mercado de serviço de telefonia celular.

Dentre as novidades advindas com o novo serviço, pode-se citar a utilização de SIMcards, que permitiam a troca do aparelho mantendo o chip com todos os dados pessoais, inclusive o número do aparelho e os serviços de valor adicionado, tais como o serviço de mensagens multimídia (MMS) e o serviço de mensagens de texto, que atraíam provedores de conteúdo e desenvolvedores de software.

Em julho de 2003 todos os usuários de telefonia do Serviço Móvel Pessoal (SMP) passaram a ter que escolher uma prestadora para fazer ligações de longa distância nacional e internacional pelo telefone celular. Esta mudança na marcação dos números atingiu apenas os usuários das prestadoras que deixaram de se reger pelas regras do Serviço Móvel Celular (SMC) e optaram pelo SMP (PADILHA, 2003).

A introdução do Código de Seleção da Prestadora (CSP) na telefonia móvel foi mais uma medida da Anatel para estimular a concorrência no setor, reduzindo as tarifas da telefonia celular.

Também em 2003 tiveram início os processos de fusões e aquisições das operadoras. Segundo Damasceno e Moura (2003), quatro grandes *players* se consolidavam como líderes no mercado: a italiana TIM, a *joint venture* Telefónica/ Portugal Telecom, o grupo Telecom Américas e a Oi, controlada pela Telemar.

### **2.1.2.2. Telefonia Fixa**

A concorrência na telefonia fixa se deu a partir da autorização da Anatel para início de operação das “empresas-espelho” e, num segundo momento, das “espelinhos”. As “empresas-espelho” correspondiam àquelas empresas prestadoras de serviço de telefonia (fixa e de longa distância), nas mesmas áreas de abrangência das concessionárias pré-estabelecidas (*incumbents*). As “espelinhos” seriam companhias interessadas na exploração de telefonia fixa em áreas não atendidas pelas “empresas-espelho”. Vale ressaltar que estas áreas não despertavam interesse das grandes operadoras por se tratar de áreas do interior do país e por ser composta por população de baixa renda.

Estas novas operadoras não estavam sujeitas às mesmas obrigações de qualidade de serviço e expansão que as operadoras já estabelecidas, uma vez que não dispunham de rede instalada nem de marca reconhecida no mercado. Além disso, possuíam autorização para utilizar a tecnologia WLL (*Wireless Local Loop*), que opera com transmissão de sinal em células.

Dentre as operadoras-espelho que ingressaram posteriormente no mercado brasileiro, podem ser citadas a Intelig (janeiro/1999), empresa espelho da Embratel atuante no fornecimento de serviços de longa distância; a Vésper S.A. (fevereiro/1999), prestadora de serviços de telefonia fixa local e de longa distância, concorrente direta da Telemar na região I e da Telefônica na região III; a *Global*

*Village Telecom* (GVT) em agosto de 1999, atuante nas regiões Centro e Sul do país (região II), concorrente direta da Brasil Telecom.

Padilha (2003) acrescenta, no entanto, que embora o novo modelo tenha avançado significativamente nas metas de universalização e qualidade, não cumpriu a promessa de criar um ambiente competitivo, pelo menos na telefonia fixa local. A Tabela 2.1 confirma a afirmação.

**Tabela 2.1 - Participação de mercado de acessos por região.**

	Região I	Região II	Região III
Concessionárias	96,1%	94,9%	97,5%
Autorizadas	3,9%	5,1%	2,5%

Fonte: Site da Teleco apud. Anatel (2004). [Disponível em: [www.teleco.com.br/nfix.asp](http://www.teleco.com.br/nfix.asp), em 27/09/2005].

Como dificuldades à expansão deste ambiente competitivo podem ser citadas a inexistência de regulamentação para o *unbundling*<sup>1</sup> e as elevadas taxas de interconexão<sup>2</sup> cobradas pelas concessionárias que, segundo Moura (2002), podem representar cerca de 36% das despesas totais da empresa.

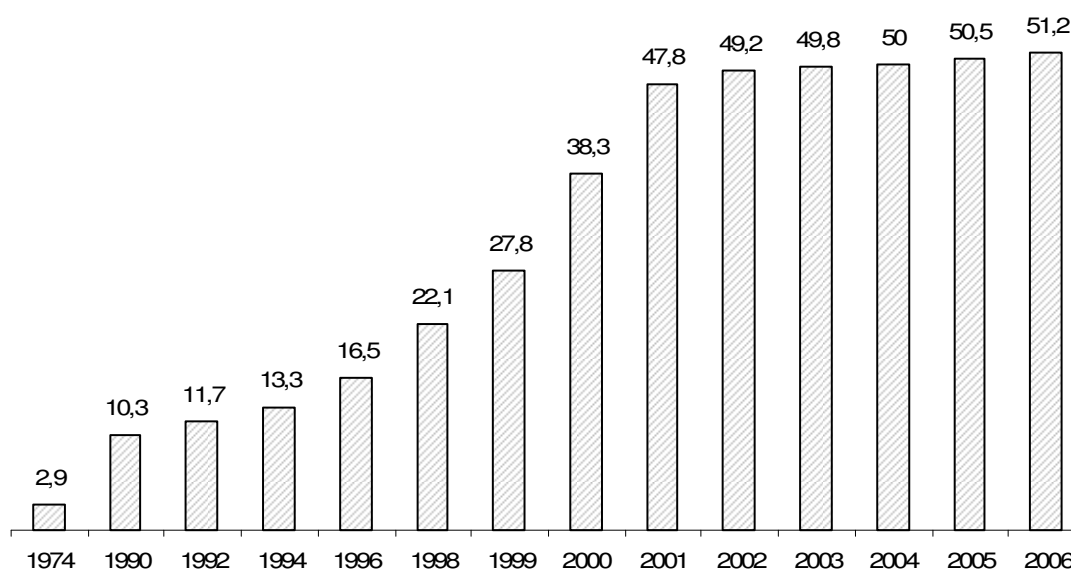
Apesar das divergências, a planta de telefonia fixa brasileira registrava, segundo o Relatório Anual da Anatel (2003), aproximadamente trinta e nove milhões de acessos em serviço e quarenta e nove milhões de acessos instalados em todo o país. Em 2006, este valor manteve-se praticamente estável, com cinquenta e um milhões de acessos instalados.

Para se ter uma idéia da grande evolução do mercado a partir da desregulamentação estatal, em 1974 havia pouco mais de dois milhões e novecentos mil terminais telefônicos instalados no país. O Gráfico 2.2 demonstra esta evolução.

---

<sup>1</sup> Termo utilizado para descrever o acesso oferecido por operadoras de serviço telefonico local de modo que outros provedores de serviço possam comprar ou alugar porções de seus elementos de rede para prover serviço a assinantes.

<sup>2</sup> Ligação entre redes de telecomunicações funcionalmente compatíveis, de modo que os usuários de serviços de uma das redes possam comunicar-se com usuários de serviços de outra ou acessar serviços nela disponíveis.



**Gráfico 2.2 - Número de terminais telefônicos instalados (em milhões) (Anatel, 2007).**

Atraídas por esse mercado, empresas de suporte a TI, de infra-estrutura, de acesso, fornecedores de equipamentos, entre outras, ganharam forte impulso em suas vendas e prestação de serviços, aumentando positivamente as expectativas no setor. Empresas de setores diversos buscavam, na economia de escopo, se adequar e se beneficiar dessa nova oportunidade de negócios. Além disso, a estabilidade econômica e a paridade da moeda com o dólar sustentavam este clima de euforia.

### **2.1.3. Crise**

Em meados de 2001, a crise no setor de telecomunicações começava a dar seus primeiros sinais. Os pesados investimentos em infra-estrutura, a variação cambial do dólar, além da desaceleração da economia nos Estados Unidos e na Europa provocaram a diminuição do ritmo das atividades no Brasil (SOUZA, 2001). As empresas que não se protegeram contra esta possível variação começaram a enfrentar dificuldades, principalmente porque a crescente inadimplência de seus clientes não permitia um retorno em caixa para a quitação das dívidas.

Segundo Damasceno (2003), os endividamentos das teles fixas totalizaram R\$ 18,3 bilhões (dívida total) em 2002. A Telemar contabilizou uma dívida total de R\$ 10,7 bilhões, dos quais 68,8% em moeda estrangeira (sendo 88,7% sob proteção de hedge). A dívida

líquida, de R\$ 9,1 bilhões, foi 18,4% superior à de 2001, de R\$ 7,7 bilhões. O aumento da dívida, conforme o balanço da Telemar, decorreu principalmente dos desembolsos de financiamentos para a Oi.

A Telefônica encerrou 2002 com dívida de R\$ 4,5 bilhões (31,6% do patrimônio líquido). Em 2001, a dívida, de R\$ 4 bilhões, correspondia a 27,2% do patrimônio líquido. Segundo o balanço da operadora, 90% dos recursos captados foram denominados em moeda estrangeira.

Na Brasil Telecom, a dívida líquida de 2002 (R\$ 2,5 bilhões) ficou em 41,4% do patrimônio líquido. Houve uma pequena redução: em 2001, a dívida (R\$ 2,6 bilhões) representava 44,7% do patrimônio. No total, a dívida da BrT fechou em R\$ 4,1 bilhões no ano passado (ante os R\$ 3,1 bilhões de 2001).

Para Dascal (2001), uma outra razão para essa crise mundial foi a falta de planejamento ou um planejamento excessivamente otimista por parte das empresas de telecomunicações. A crise no setor foi em grande parte causada pela miopia dos que se negaram a lembrar de que qualquer ciclo longo de desenvolvimento é seguido de uma crise em princípio de ajuste e depuração.

Este novo cenário mundial, e a antecipação das metas perante a Anatel, fizeram com que as principais operadoras do país (*incumbents*), reduzissem a necessidade de investimentos no setor. Isso afetou de forma mais severa àquelas empresas cuja sobrevivência estava estritamente relacionada ao progressivo avanço das operadoras.

À estas empresas restou tentar, de alguma forma, reavaliar suas estratégias e reformular suas metas. Algumas se reestruturaram, outras foram compradas e outras saíram do mercado brasileiro.

#### **2.1.4. Fusões e aquisições**

Com a antecipação das metas de universalização fixadas pela Anatel, e passados os cinco anos de privatização as maiores operadoras de telefonia do país iniciaram o processo de expansão de suas áreas de atuação, seja por intermédio de alianças ou pela aquisição de outras operadoras.



A bem da verdade, esta movimentação no mercado teve início antes mesmo do término dos cinco anos de operação impostos pela Anatel através de transferências de controle acionário e oficializações posteriores.

Este cenário já era previsto pela agência quando da definição de uma política de assimetrias regulatórias. Uma de suas premissas dizia que: “a possibilidade de entrada em outros segmentos de mercado estava condicionada com o cumprimento de metas de universalização em cada uma das regiões do Plano Geral de Outorgas (PGO), e o prazo originalmente previsto poderia ser reduzido caso houvesse antecipação das metas” (LEHFELD, 2002).

Segundo Padilha (2003), a expectativa era de que com a integração das operações, houvesse uma redução de custos, tornando a operadora preparada para um cenário mais competitivo.

De acordo com Santos (2004), um processo bem sucedido de fusão/incorporação é capaz de gerar fluxos de caixa incrementais que ambas as empresas isoladas não poderiam, tendo em vista as sinergias envolvidas. O incremento proporcionado estaria tanto na possibilidade de aumentar as entradas quanto na redução de custos variáveis e fixos da nova empresa, promovendo assim uma grande alavanca na maximização da riqueza dos acionistas.

Os processos de fusões representavam uma tendência mundial. Nos mercados onde o setor de telecomunicações já se encontrava há muito desenvolvido, tais como o mercado americano e europeu, esta movimentação já havia iniciado.

O Quadro 2.1 apresenta algumas ações implementadas pelos principais *players* do mercado nacional na busca de economia de escala e aumento de fatia de mercado.

Mês/ano	Alianças e Aquisições
ago/01	Compra do controle da ATL (50% do capital total) pela Telecom Américas. Posteriormente, a América Móvil (controladora da Telecom Americas) adquiriu a participação da Bell Canada International e SBC International.
dez/02	Joint venture entre Portugal Telecom e Telefónica Móviles para atuação no Brasil sob o nome de Brasilcel N.V. (atual VIVO). Em janeiro de 2003, a Brasilcel adquiriu o controle da Tele Centro-Oeste Celular (TCO) e indiretamente, o controle da Norte Brasil T
mar/03	A Telecom Americas compra a BSE (BCP Nordeste) da norte-americana BellSouth e Verbier.
mai/03	A Telemar anuncia a compra da Oi, operadora móvel GSM controlada pela Tele Norte Leste Participações.
ago/03	A América Móvil compra a BCP, operadora de telefonia celular atuante em São Paulo e unifica suas ações sob a marca Claro.
out/03	A Telmex compra a At&T Latin America. No Brasil, a AT&T possui rede de transmissão de dados em São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Belo Horizonte e Brasília.
jul/04	A Telmex adquire o controle acionário da Embratel.

**Quadro 2.1 - Alianças e aquisições no setor de telecomunicações. (Panorama Setorial, 2003 e Site da Teleco, 2005).**

A crise por que passava o setor de telecomunicações, somada ao processo de fusões e aquisições entre os principais *players* do mercado contribuiu para o aumento do índice de demissões no cenário nacional. Isso porque, tanto a duplicidade de setores quanto a sobreposição de cargos e funções não podem coexistir por muito tempo em processos de unificação.

O enxugamento do quadro de funcionários das operadoras acarretou na contratação desses profissionais por empresas terceiras (prestadoras de serviços), e propiciou a formação de novas prestadoras e cooperativas, compostas em sua maioria por ex-funcionários demitidos das *incumbents*.

### 2.1.5. Terceirizações

O processo de terceirização não se iniciou com o movimento de unificação das operadoras. Como foi dito anteriormente, este movimento apenas contribuiu para engordar as estatísticas de crescimento do número de empresas prestadoras de serviço no setor.

A abertura do mercado de telecomunicações trouxe para o país, além de inovação tecnológica, conceitos praticados modestamente até então. Planejamento e engenharia de redes, relacionamento com o cliente, suporte para vendas de solução, instalação de equipamentos, ativação e integração de sistemas, tudo isso exigia das operadoras esforços que às desviavam de suas competências essenciais. Além disso, a manutenção de departamentos que provisionassem estes serviços tornava-se dispendiosa e contraproducente, considerando a redução de preços imposta pela competição e o tempo para desenvolvimento interno dessas capacidades.

A terceirização de operações apresentava-se, principalmente após o cumprimento das metas de universalização e qualidade estabelecidas pela Anatel, como uma solução rápida e eficaz para a redução de custos e, com isso, auxiliava as operadoras a poupar recursos para seu negócio principal. Segundo Lucia Pinto (2000), a economia proporcionada pela terceirização da operação da área de sistemas de informação, por exemplo, pode chegar a 25%.

Para Giosa (1995), a modalidade de terceirização de serviço feita com ex-funcionários (modalidade amplamente adotada pelas *incumbents*):

- a. Têm condições de promover um futuro relacionamento empresarial com o ex-funcionário;
- b. Criam oportunidade, com uma saída incentivada, de criação destas empresas, minimizando o impacto social;
- c. Dão mais motivação a estes ex-funcionários;
- d. Entendem que, devido às condições específicas de algumas atividades, só uma empresa formada por ex-funcionários teria condições efetivas de executá-las com a qualidade e sintonia esperadas, pois conhecem a cultura e filosofia da organização;
- e. Reconhecem que o impacto interno da decisão pela terceirização se minimiza perante o conjunto de funcionários e o Sindicato.

As vantagens percebidas pelas prestadoras, no entanto, não eram compartilhadas pelos profissionais do setor. A oferta de salários mais baixos e a falta de benefícios consistiam nos principais pontos de desagrado (PRESSINOTT & PAIVA, 2001).

A Associação Brasileira das Prestadoras de Serviços de Telecomunicações Competitivas (Telcomp) estimava, em 2004, uma redução de 64,41% nos níveis de emprego das principais operadoras de telefonia fixa do país. Segundo a Federação Interestadual dos Trabalhadores em Telecomunicações (Fittel), boa parte destes trabalhadores foram absorvidos pelas operadoras de telefonia móvel em postos de trabalho terceirizados.

De acordo com a Fittel *apud*. Anatel (2005), em 1998 cerca de trinta e cinco mil trabalhadores eram prestadores de serviço. Em 2003 este número subiu para cento e vinte e dois mil profissionais. Um aumento estimado de 242%.

A terceirização de operações e serviços surge como reflexo da globalização da economia, e começa a esboçar o novo quadro das relações trabalhistas no país.

### **2.1.6. Equilíbrio**

Desde sua privatização, o setor industrial de telecomunicações passou por períodos de fartura e escassez. A abertura do mercado e o plano de universalização dos serviços adotado pelo governo contribuíram para o desenvolvimento e uma expansão sem precedentes na história do setor.

Com a crise econômica mundial e o cumprimento das metas, as operadoras cessaram os pesados investimentos de modernização de suas redes e concentraram seus esforços na fidelização e ampliação da oferta de serviços aos clientes. O objetivo principal era gerar lucro e aumentar o retorno sobre investimento dos acionistas.

Apesar de terem atingido resultados expressivos com a redução de custos com despesas operacionais e produtividade de pessoal, traduzidos basicamente em processos de fusões e na terceirização de serviços, as *incumbents* esbarravam na inadimplência em suas bases e, principalmente, nos custos de interconexão e depreciação de equipamentos que representavam 48% de suas receitas líquidas.

Para Santana (2004), todo esse quadro contribuiu positivamente para a indústria nacional, que aprendeu a reavaliar as oportunidades semanalmente, exigir informações sobre

os projetos das operadoras e eliminar estoques sem perder a agilidade para atender os clientes no momento preciso (SANTANA, 2004).

Atualmente, o setor passa por um período de estabilidade. A telefonia móvel comandou os bons resultados ao longo destes dez anos. O número de celulares em serviço saltou de 65,6 milhões em 2004, para aproximadamente 100 milhões em 2006.

Ao contrário das operadoras de telefonia móvel, as operadoras de telefonia fixa, após longo período de investimento, mantiveram praticamente o mesmo número de acessos instalados em 2004. Segundo Moura (2003), em 2003 havia uma capacidade ociosa de cinco milhões de linhas e, considerando que entre 2003 e 2005 não houve nenhuma variação significativa no número de acessos, este número tendeu a permanecer o mesmo.

As *incumbentes* mantiveram a hegemonia em suas respectivas áreas de atuação, e o tripé da competição – portabilidade numérica (LNP, em inglês), *unbundling* e interconexão – aguardado ansiosamente pelas prestadoras autorizadas e pelas operadoras de telefonia celular, permaneceram em sua posição inicial: constam na LGT, mas não vigoram de fato.

Com a redução dos investimentos, fabricantes e fornecedores tiveram que se adaptar a nova realidade do mercado. A maior parte desses investimentos se destinaria à atualização ou substituição dos *softwares* antigos, dada à inclusão de serviços de valor agregado nas redes legadas.

Este novo cenário contribuiu para que a maioria dos fabricantes encolhessem suas estruturas, terceirizassem suas áreas produtivas e concentrassem seus esforços em serviços e desenvolvimento de produtos. (SANTANA, 2004).

Neste contexto, é notória a necessidade de evolução da qualidade de uma postura apenas de garantia da qualidade para uma visão mais estratégica, onde os preceitos da qualidade devem ser atrelados à visão do cliente e à superação de suas expectativas.

## **2.2 Os Programas de Gestão da Qualidade**

Desde a criação dos gráficos de controle, desenvolvidos por Shewhart em 1924, a ênfase dos programas de gestão da qualidade modificou-se substancialmente. A evolução competitiva dos mercados contribuiu para o aprimoramento de uma visão puramente reativa da qualidade, em que apenas a verificação dos pré-requisitos de um produto era averiguada,

para uma abordagem mais estratégica, na qual as necessidades de mercado e do cliente eram colocadas em foco.

As mudanças de abordagem se traduziam em novos métodos e técnicas de aferição e controle. A mentalidade puramente estatística de controle e inspeção por amostragem dava lugar à visão sistêmica e inter-relacional dos processos organizacionais.

O Quadro 2.2 resume em quatro eras as principais características de evolução da qualidade, à saber: *Inspeção*, *Controle Estatístico da Qualidade*, *Garantia da Qualidade* e *Gestão da Qualidade*.

Características Básicas	Interesse principal	Visão da qualidade	Ênfase	Métodos	Papel dos profissionais da qualidade	Quem é o responsável pela qualidade
<b>Inspeção</b>	Verificação	Um problema a ser resolvido.	Uniformidade do Produto.	Instrumentos de medição.	Inspeção, classificação, contagem, avaliação e reparo.	O departamento de inspeção.
<b>Controle Estatístico do Processo</b>	Controle	Um problema a ser resolvido.	Uniformidade do Produto com menos inspeção.	Ferramentas e técnicas estatísticas.	Solução de problemas e a aplicação de métodos estatísticos.	Os departamentos de fabricação e engenharia (o controle de qualidade).
<b>Garantia da Qualidade</b>	Coordenação	Um problema a ser resolvido, mas que é enfrentado proativamente.	Toda a cadeia de fabricação, desde o projeto até o mercado, e a contribuição de todos os grupos funcionais para impedir falhas de qualidade.	Programas e sistemas.	Planejamento, medição da qualidade e desenvolvimento de programas.	Todos os departamentos, com a alta administração se envolvendo superficialmente no planejamento e na execução das diretrizes da qualidade.
<b>Gestão Total da Qualidade</b>	Impacto Estratégico	Uma oportunidade de diferenciação da concorrência.	As necessidades de mercado e do cliente.	Planejamento estratégico, estabelecimento de objetivos e a mobilização da organização.	Estabelecimento de metas, educação e treinamento, consultoria a outros departamentos e desenvolvimento de programas.	Todos na empresa, com a alta administração exercendo forte liderança.

**Quadro 2.2 - Eras da Qualidade (Carvalho *et al.* apud. Garvin, 2005).**

Dentre os programas desenvolvidos ao longo do último século destacam-se o Controle da Qualidade Total (TQC), desenvolvido por Armand Feigenbaum em 1951; o programa Zero Defeito, lançado por Philip B. Crosby em 1957; o modelo *Toyota* de produção (também conhecido como produção enxuta ou *lean production*) idealizado por Taiichi Ohno; os Círculos de Controle da Qualidade (CCQs) e, mais recentemente, o programa Seis Sigma desenvolvido na *Motorola* na década de 1980.

Cada programa encerrava as idéias e a visão de qualidade de seus idealizadores, aprimorando conceitos e criando novas formas de se pensar a qualidade, sem contudo abandonar elementos de seus antecessores.

### **2.2.1. Controle de Qualidade Total (TQC)**

O conceito de qualidade total desenvolveu-se basicamente após a Segunda Guerra mundial e encontrou no Japão pós-guerra um terreno fértil para a implementação de seus princípios.

Na busca da revitalização da indústria nacional, os japoneses encontraram nos ensinamentos de Deming os métodos e técnicas necessárias para a reconstrução de suas fábricas, introduzindo os princípios do controle da qualidade, os métodos estatísticos, procedimentos para especificação da produção e capacitação de seus funcionários, proporcionando-lhes autonomia na gestão das atividades diárias da organização.

Em literaturas especializadas encontra-se a sigla CWQC (*Company Wide Quality Control*), também utilizada para designar o controle de qualidade total. Este acrônimo é adotado pelos japoneses em outros países para diferenciá-lo do sistema TQC pregado por Feigenbaum, primeiro autor nos Estados Unidos a utilizar o termo TQC e principal difusor da visão americana do programa.

Segundo Carvalho *et al.* (2005), uma diferença marcante entre a visão americana e a japonesa é que a primeira defende que o TQC deve ser conduzido por especialistas, enquanto a segunda acredita num maior envolvimento e comprometimento dos funcionários nas atividades de gestão da qualidade.

Apesar das divergências, a essência do conceito de qualidade para as duas visões focaliza um mesmo objetivo: a satisfação do cliente como norteador de melhorias nos processos da empresa.

Falconi (1992) apresenta como princípios básicos do Controle de Qualidade Total os seguintes pontos:

- a. Produzir e fornecer produtos e/ou serviços que atendam concretamente às necessidades do cliente;
- b. Garantir a sobrevivência da empresa através do lucro contínuo adquirido pelo domínio da qualidade;

- c. Identificar o problema mais crítico e solucioná-lo pela mais alta prioridade;
- d. Falar, raciocinar e decidir com dados e com base em fatos;
- e. Gerenciar a empresa ao longo do processo e não por resultados;
- f. Reduzir metodicamente as dispersões através do isolamento de suas causas fundamentais;
- g. O cliente é o rei. Não permitir a venda de produtos defeituosos;
- h. Procurar prevenir a origem de problemas cada vez mais a montante;
- i. Nunca permitir que o mesmo problema se repita pela mesma causa;
- j. Respeitar os empregados como seres humanos independentes;
- k. Definir e garantir a execução da Visão e Estratégia da alta direção da empresa.

#### **2.2.1.1. Círculos de Controle de Qualidade (CCQ)**

Os círculos de controle da qualidade (CCQ) advêm da concepção original de Maslow sobre o trabalho em grupo para a solução de problemas. Para Maslow, a atividade de identificar e resolver problemas, quando praticada em grupo, é altamente motivante (FALCONI, 1992).

Segundo Abreu (1987), um círculo de controle da qualidade (CCQ) é formado por um grupo de empregados voluntários pertencentes a uma mesma área de trabalho, que se reúnem periodicamente para identificar, estudar e aperfeiçoar situações de trabalho.

O fato de serem grupos pequenos (5 a 10 pessoas), e pertencerem a uma mesma área de trabalho, permite que todos possam participar da análise e discussão de problemas que são do seu inteiro conhecimento e a respeito dos quais tem experiência. Grupos grandes impediriam uma participação de todos, levando uns a monopolizarem as atenções e outros a não terem oportunidade de participar ou a se omitir nos trabalhos.

Os CCQs trabalham sobre assuntos geralmente simples, relacionados com suas atividades, e com grande possibilidade de serem transformados em sugestões aplicáveis em benefício da qualidade global de sua área de trabalho.

O autor apresenta como objetivos gerais do CCQ:



- Colaborar com os gerentes e supervisores no estudo, análise e soluções de problemas existentes em suas respectivas áreas de trabalho;
- Sugerir métodos, procedimentos e rotinas que tragam a melhoria da qualidade dos produtos, serviços e recursos disponíveis; e
- Sugerir métodos, procedimentos e rotinas que tragam a otimização do uso dos recursos disponíveis e dos seus conseqüentes custos.

### 2.2.1.2. Gestão da Qualidade Total (TQM)

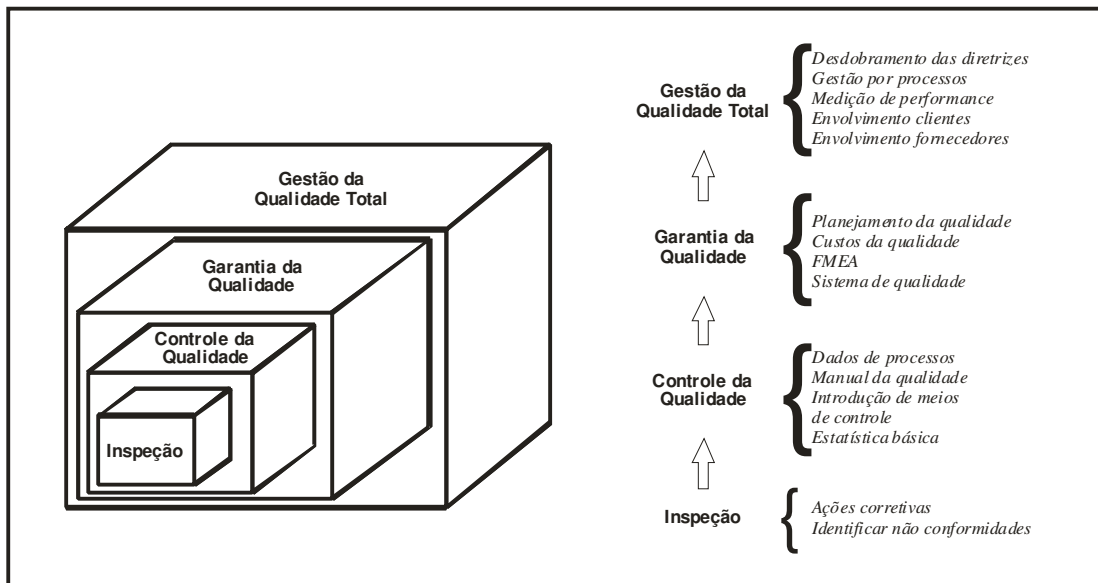
A Gestão da Qualidade Total (TQM) foi resultado direto da evolução do TQC. Segundo Carvalho *et al.* (2005), a idéia central do TQM era que a qualidade estivesse presente na função de gerenciamento organizacional, em uma tentativa de ampliar seu foco, não se limitando às atividades inerentes ao controle.

Com isso, diversos elementos foram apontados como fatores críticos que deveriam estar presentes no TQM. Estes elementos são apresentados no Quadro 2.3.

Elemento	Descrição
Liderança e apoio da alta direção.	Prover liderança no processo de mudança, exemplaridade e motivação da força de trabalho da organização. Deve também prover e estimular as práticas e abordagens direcionadas ao TQM.
Relacionamento com os clientes.	Concentrar as atividades com foco nos clientes e estabelecer canais de comunicação, visando a levantar suas necessidades e níveis de satisfação, promovendo um entendimento sobre os clientes.
Gestão da força de trabalho.	Aplicar os princípios da gestão de recursos humanos, com base em um sistema de trabalho em equipe e com <i>empowerment</i> , processos de recrutamento e seleção, e capacitação e treinamento.
Relação com os fornecedores.	Utilizar as práticas de seleção e qualificação de fornecedores, bem como meios de medição de desempenho. Estabelecer relações de longo prazo com os fornecedores, visando à colaboração mútua, além de buscar melhoria da qualidade dos produtos.
Gestão por processos.	Definir os processos-chave da organização, promover práticas preventivas, auto-inspeção, utilizando planos de controle e utilização de métodos estatísticos na produção.
Projeto de produto.	Envolver todas as áreas funcionais no processo de desenvolvimento de produto, visando a desenvolver um produto que venha a satisfazer aos requisitos dos clientes.
Fatos e dados da qualidade.	Disponibilizar os dados e informações relativas à qualidade, como parte de um sistema de gestão transparente e de fácil visualização. Registros sobre indicadores de qualidade, incluindo índices de refugo, retrabalho, dados de garantia, custos da qualidade.

**Quadro 2.3 - Elementos do TQM (Carvalho *et al.*, 2005).**

Carvalho *et al. apud* Lascelles e Dale (2005), ilustra a evolução do TQM a partir da Figura 2 em que o programa subsequente engloba seu antecessor, mostrando a ampliação da visão da qualidade desde a fase de inspeção até o conceito de gestão da qualidade total.



**Figura 2 - Visão evolutiva do TQM (Carvalho et al., 2005).**

### 2.2.2. ISO 9000:2000

Segundo Zacharias (2002), a necessidade de padrões internacionais de engenharia, no período pós-guerra, levou à criação, em 1947, de um novo organismo para facilitar a coordenação internacional e a unificação de padrões industriais. Surgia então a *International Organization for Standardization* (ISO), com o propósito de desenvolver e promover normas e padrões mundiais que traduzissem o consenso dos diferentes países do mundo, facilitando o comércio internacional.

O modelo normativo da ISO para a área de Gestão da Qualidade, a série 9000, surgiu em 1987, Sistemas de Garantia da Qualidade. Essa série, ao contrário das normas de qualidade anteriores utilizadas no setor militar e com enfoque em processos técnicos de engenharia, difundiu-se rapidamente pois fazia referência à sistemas de gerenciamento, e não à produtos.

Segundo Carvalho *et al.* (2005), a ISO 9000 tornou-se um requisito de ingresso em muitas cadeias produtivas, facilitando a relação de clientes e fornecedores ao longo da mesma.

Conforme Mello *et al.* (2002), a família da norma ISO 9000:2000 consiste em quatro normas primárias apoiadas por um número reduzido de documentos (normas, diretrizes, cadernos, relatórios técnicos e especificações técnicas), são elas:

- **ISO 9000** (Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário): Estabelece o ponto de partida para o entendimento das normas e define termos e definições fundamentais usados na família ISO 9000, necessários para evitar interpretações erradas durante seu uso.
- **ISO 9001** (Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos): Usada para avaliar a capacidade de uma organização em atingir os requisitos do cliente e regulamentares aplicáveis e, assim, satisfazer seus clientes.
- **ISO 9004** (Sistemas de gestão da qualidade – Diretrizes para melhoria de desempenho): Fornece um guia para a melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade de uma organização para beneficiar todas as partes por meio da contínua satisfação dos clientes.
- **ISO 19011** (Diretrizes para auditoria de sistemas de gestão da qualidade e/ ou ambiental): Diretrizes para a verificação da capacidade do sistema em atingir os objetivos da qualidade definidos.

Para Mello *et al.* (2002), as *normas de sistema de gestão* fornecem à organização um modelo a seguir para preparar e operar seu sistema de gestão. Este modelo incorpora as características que especialistas da área concordam que representam o estado-da-arte. Um sistema de gestão que segue o modelo, ou se ajusta a norma, é implementado com base no estado-da-arte das práticas da organização. As normas ISO tornam as práticas de sucesso disponíveis para todas as organizações.

O autor cita ainda os oito princípios de gestão da qualidade de acordo com a ABNT/CB-25 (2000), essencial para que as organizações produzam benefícios para a sociedade em geral. Estes princípios foram condensados no Quadro 2.4, em que são sugeridas algumas aplicações para alcançá-los e relatados os possíveis benefícios advindos de suas implementações.

<b>Princípio</b>	<b>Aplicação</b>	<b>Benefícios</b>
<b>Foco no cliente</b>	Medir todas as necessidades e expectativas do cliente; Medir a satisfação dos clientes e atuar sobre os resultados; Gerenciar o relacionamento com os clientes.	Propiciar a formulação de estratégias e políticas para a gestão do relacionamento com os clientes; Adequar objetivos e metas da qualidade às necessidades e expectativas do cliente; Melhorar o gerenciamento operacional e o potencial humano.
<b>Liderança</b>	Compreender e responder às mudanças no ambiente externo; Considerar as necessidades de todas as partes interessadas; Estabelecer uma visão clara do futuro da organização; Educar, treinar e assistir as pessoas.	Traduzir a visão da organização em objetivos e metas mensuráveis; Delegar poder e envolver as pessoas para alcançar os objetivos da organização.
<b>Envolvimento das pessoas</b>	Aceitar a responsabilidade pela solução de problemas; Buscar oportunidades para alcançar melhorias; Compartilhar o conhecimento e a experiência em equipes e grupos.	Envolver os funcionários em decisões apropriadas e em processos de melhoria; Propiciar o desenvolvimento e o crescimento do pessoal para o benefício da organização.
<b>Abordagem de processo</b>	Definir o processo para alcançar o resultado desejado; Identificar e mensurar as entradas e saídas do processo; Estabelecer claramente a responsabilidade e a autoridade para gerenciar o processo.	Adotar enfoque de processos para todas as operações resulta em custos mais baixos, prevenção de erros, controle de variabilidade, tempos de ciclo mais curtos e saídas mais previsíveis; Utilizar processos definidos por toda a organização conduz a resultados mais previsíveis, melhor uso dos recursos, tempos de ciclo mais curtos e custos mais baixos.
<b>Abordagem sistêmica para a gestão</b>	Compreender as interdependências entre os processos do sistema; Melhorar continuamente o sistema por meio da mensuração e avaliação.	Criar planos desafiadores e abrangentes que ligam funções e entradas de processos; Alinhar objetivos e metas de processos individuais com os objetivos-chave da organização; Fornecer melhor entendimento de papéis e responsabilidades para alcançar objetivos comuns, reduzindo barreiras funcionais e melhorando o trabalho em equipe.
<b>Melhoria contínua</b>	Fazer com que a melhoria contínua de produtos, processos e sistemas seja um objetivo de cada indivíduo na organização; Promover atividades com base em prevenção; Melhorar continuamente a eficácia e a eficiência de todos os processos.	Criar planos de negócios mais competitivos por meio da integração da melhoria contínua com os planejamentos de negócios e estratégicos; Promover ferramentas, oportunidades e estímulo para todas as pessoas da organização para melhorar produtos, processos e sistemas.
<b>Abordagem factual para a tomada de decisão</b>	Medir e coletar dados e informações pertinentes ao objetivo; Tomar decisões e agir com base nos resultados de análises lógicas balanceadas com a experiência e a intuição.	Fundamentar que as estratégias baseadas em informações e dados importantes são mais realistas e mais prováveis de ser alcançadas; Consolidar o uso de informações e dados como base para a compreensão de desempenho de sistemas e processos, para orientar as melhorias e prevenir problemas futuros.
<b>Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores</b>	Identificar e selecionar fornecedores-chave; Criar comunicações claras e abertas; Iniciar a melhoria e os desenvolvimentos em conjunto de produtos, serviços e processos.	Criar vantagens competitivas por meio do desenvolvimento de alianças ou parcerias com fornecedores; Estabelecer relacionamento sistemático com os fornecedores que proporcione fornecimentos sem defeitos, nos prazos combinados e confiáveis.

**Quadro 2.4 - Princípios de Gestão da Qualidade conforme ISO 9001:2000 (Mello *et al.*, 2002).**

### 2.2.3. Seis Sigma

#### 2.2.3.1. Histórico

O modelo de Gestão da Qualidade Seis Sigma foi desenvolvido pela fabricante de eletro-eletrônicos *Motorola*, em 1987. A forte competição dos japoneses na década de 1980 levou a *Motorola* a repensar a qualidade de seus produtos, e adotar um novo método implementado em uma de suas unidades – o Setor de Comunicações da *Motorola*, liderado por George Fisher.

Com o apoio do então presidente da *Motorola*, Bob Galvin, o Seis Sigma possibilitou à empresa reduzir o tempo do programa de aprimoramento de seus processos de produção (conhecido como 10X), de cinco anos para apenas dois anos.

O Seis Sigma levou a *Motorola* a receber o Prêmio *Malcolm Baldrige National Quality Award*, dois anos após o início do programa. Além disso, entre 1987 e 1997, foram percebidos os seguintes ganhos (PANDE *et al.*, 2001):

- Crescimento quintuplicado nas vendas, com lucros subindo quase 20% ao ano;
- Economia acumulada decorrente do esforço Seis Sigma fixada em US\$ 14 bilhões;
- O ganho no preço das ações da *Motorola* aumentou para uma taxa anual de 21,3%.

A partir dos investimentos em melhoria de qualidade, ao final da década de 80 a empresa alcançava resultados financeiros expressivos. Estima-se em 11 bilhões de dólares em cerca de dez anos.

Foi através da *General Electric* (GE), no entanto, que o Seis Sigma ganhou projeção mundial. Parte desse sucesso deveu-se ao então presidente da empresa, Jack Welch, que aderiu ao movimento e possibilitou a implementação de 200 projetos Seis Sigma de agosto de 1995 à dezembro do mesmo ano.

Em 1996, a GE já possuía 3 mil projetos em andamento e em 1997, passou para 6 mil projetos. O retorno estimado em lucros e produtividade era de US\$ 320 milhões (HELLER, 2001). Segundo Pande *et al.* (2002), nestes dois anos, a GE investiu US\$ 450 milhões no treinamento de 5 mil *master black belts* e *black belts* e de mais de 60 mil *green belts*.

A GE beneficiou-se do Seis Sigma para fortalecer uma empresa já próspera, aprimorando alguns aspectos referente ao arcabouço de conhecimento desenvolvido pela *Motorola* sobre o Seis Sigma. Após o início dos esforços Seis Sigma obteve retornos de 750 milhões de dólares no final de 1998, aproximadamente 1,5 bilhões de dólares em 1999 e expectativa de obter mais de 5 bilhões de dólares nesta década.

### **2.2.3.2. Definição**

Na literatura especializada encontram-se diversas definições sobre a metodologia Seis Sigma. Todas elas possuem pontos em comum em sua abordagem, referindo-se à visão estratégica, sistêmica e estatística no tratamento da qualidade pelas iniciativas Seis Sigma.

Segundo Carvalho *et al.* (2005), o Seis Sigma é uma estratégia gerencial disciplinada, caracterizada por uma abordagem sistêmica e pela utilização intensiva do pensamento estatístico, que tem como objetivo reduzir drasticamente a variabilidade dos processos críticos e aumentar a lucratividade das empresas, por meio da otimização de produtos e processos, buscando satisfação de clientes e consumidores.

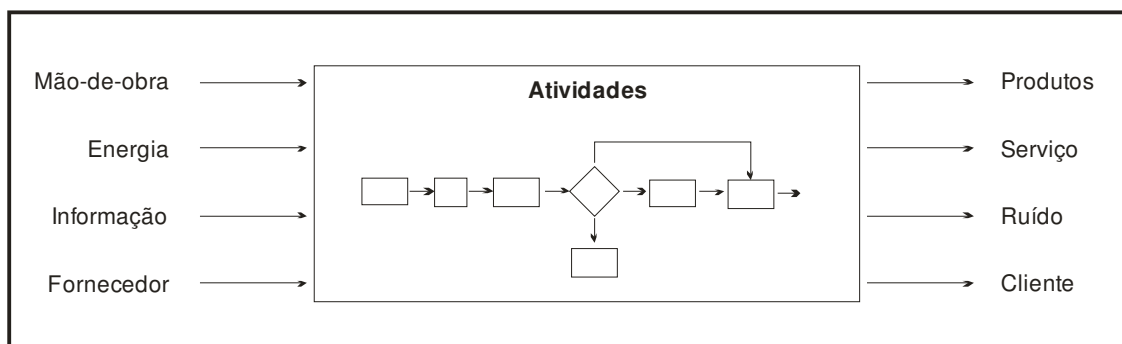
Para Rotondaro *et al.* (2002), o Seis Sigma é uma metodologia estruturada que incrementa a qualidade por meio da melhoria contínua dos processos envolvidos na produção de um bem ou serviço, levando em conta todos os aspectos importantes de um negócio. O objetivo do Seis Sigma é conseguir a excelência na competitividade pela melhoria contínua dos processos.

O Seis Sigma pode ser definido como uma rigorosa e disciplinada metodologia que emprega dados e análises estatísticas para medir e conferir às empresas uma performance operacional que possibilita a identificação e eliminação de defeitos na manufatura e nos processos de serviços relacionados. Comumente é definido como o processo de 3,4 defeitos por milhão de oportunidades (DPMO), ou seja, é 99.9997% livre de defeitos.

À partir das definições citadas, pode-se enumerar alguns conceitos-chave presentes na filosofia Seis Sigma.

## VISÃO SISTÊMICA

Segundo Carvalho *et al.* (2005), um processo pode ser definido como uma seqüência de atividades organizadas que transformam as entradas dos fornecedores em saídas para os clientes, com um valor agregado gerado pela unidade (Fig. 3).



**Figura 3 - Modelo de processo (Rotondaro et al., 2002).**

Ocorre também que a saída de um processo freqüentemente resulta na entrada em outro processo subsequente, originando uma organização sistematizada de processos.

A metodologia Seis Sigma baseia suas ações no conhecimento dos processos essenciais que identificam uma organização e na interoperabilidade entre eles. Essa visão de sistema permite apontar quais são os processos-chave da empresa e auxilia na tomada de decisão sobre quais processos devem receber maiores recursos em um dado momento.

## MÉTODOS ESTATÍSTICOS

O programa Seis Sigma possui como característica marcante uma profunda ênfase na análise de dados dos processos, objetivando a redução de variabilidades e ajustes nos índices de capacidade. Para tanto, utiliza-se do uso sistemático de ferramentas estatísticas, que monitoram e controlam o desvio-padrão ( $\sigma$ ) dos processos ao longo do tempo, mantendo os mesmos estáveis e dentro dos limites de especificação da produção.

Os índices de capacidade já são utilizados tradicionalmente pelas empresas, principalmente no setor de manufatura. Os índices mais conhecidos são o Cp, Cpk, Pp, Ppk. Dentre estes índices, os que mais se assemelham ao índice utilizado pelo Seis Sigma são o Cpk e o Ppk (Quadro 2.5).

$C_{pk} = \min\left(\frac{LSE - \mu}{3\sigma}; \frac{\mu - LIE}{3\sigma}\right)$ <p>em que:  <math>\mu</math> é a média do processo  <math>\sigma</math> é o desvio-padrão do processo  LSE é o limite superior de especificação  LIE é o limite inferior de especificação</p>	$P_{pk} = \min\left(\frac{LSE - \bar{x}}{3s}; \frac{\bar{x} - LIE}{3s}\right)$ <p>em que:  <math>\bar{x}</math> é a estimativa da média  <math>s</math> é a estimativa do desvio-padrão  LSE é o limite superior de especificação  LIE é o limite inferior de especificação</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Quadro 2.5 - Índices de capacidade Cpk e Ppk (Carvalho *et al.*, 2005).**

No entanto, segundo Carvalho *et al.* (2005), o índice utilizado para determinar a capacidade Seis Sigma apresenta algumas diferenças dos índices tradicionais e é bastante simples, pois mede a distância da média à especificação mais próxima (LIE ou LSE) em quantidade de desvio-padrão (sigma), utilizando a normal reduzida (z).

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \Rightarrow \text{mín} \begin{cases} \longrightarrow Z_i = \frac{LIE - \mu}{\sigma} = \frac{(\mu - 6\sigma) - \mu}{\sigma} = -6 \\ \longrightarrow Z_s = \frac{LSE - \mu}{\sigma} = \frac{(\mu + 6\sigma) - \mu}{\sigma} = 6 \end{cases}$$

Este índice representa o índice de longo prazo do processo ( $Z_{LP}$ ). Para se chegar à capacidade potencial do processo, ou índice de curto prazo ( $Z_{CP}$ ), deve-se descontar o deslocamento ( $Z_D = 1,5$ ), referente aos diversos fatores que dificultam a manutenção de um processo centralizado no longo prazo. Isto é:

$$Z_{CP} = Z_{LP} + 1,5$$

Outra forma de apresentar os níveis sigma de desempenho são os “Defeitos por Milhão de Oportunidades” (DPMO). O DPMO indica quantos defeitos surgiriam se uma atividade fosse repetida um milhão de vezes. O Quadro 2.6 apresenta as medições em níveis Sigma e DPMO, e classifica as empresas de acordo com os mesmos.



$Z_{CP}$	DPMO	
6 $\sigma$	3,4	<i>Classe Mundial</i>
5 $\sigma$	233	
4 $\sigma$	6210	<i>Média da Indústria</i>
3 $\sigma$	66807	
2 $\sigma$	308537	<i>Não competitiva</i>

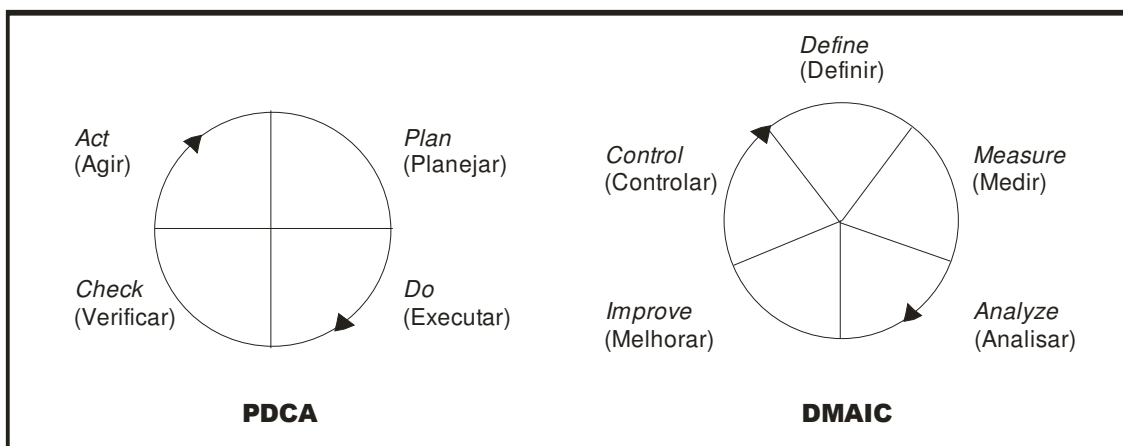
**Quadro 2.6 - Níveis Sigma e DPMO (Carvalho *et al.*, 2005).**

O Quadro 2.6 evidencia que quanto maior o nível sigma, menor é a probabilidade de se encontrar defeitos no processo. Isso significa maior confiança dos clientes e menores custos de não-conformidades.

#### DMAIC

O DMAIC consiste em um modelo de melhoria de processos baseado no ciclo original PDCA (do inglês, *Plan, Do, Check, Act*), idealizado por Deming. Segundo este modelo, os preceitos básicos para o aprimoramento são:

- **Planejar (*Plan*):** Avaliar o desempenho atual. Coletar dados. Propor novas formas de se executar a tarefa;
- **Executar (*Do*):** fazer teste-piloto da solução planejada;
- **Verificar (*Check*):** Medir os resultados alcançados. Verificar se estão dentro dos objetivos traçados. Corrigir eventuais desvios. Executar novamente, após as correções;
- **Agir (*Act*):** implementar as ações corretivas baseadas nas soluções encontradas na fase de testes.



**Figura 4 - Comparação entre os ciclos PDCA e DMAIC.**

O modelo DMAIC é composto de cinco fases distintas na busca do aprimoramento dos processos. Em essência, estas fases possuem ações semelhantes àquelas contidas no ciclo PDCA, e podem ser utilizadas tanto nos esforços de melhoria de processos, quanto nos de Projeto/Reprojeto de produtos ou processos. O Quadro 2.7 apresenta atividades das cinco fases do DMAIC, comparando os dois caminhos.

Processos de Melhoria Seis Sigma		
Fase	Melhoria de Processo	Projeto/Reprojeto de processo
<i>Definir</i>	Identifique o problema; Defina requisitos; Estabeleça meta.	Identificar problemas específicos ou amplos; Defina objetivo/ Mude a visão; Esclareça o escopo e as exigências do cliente.
<i>Medir</i>	Valide problema/processo; Redefina problema/objetivo; Meça passos-chave/entradas.	Meça desempenho em relação às exigências; Colete dados sobre eficiência do processo.
<i>Analisar</i>	Desenvolva hipóteses causais; Identifique causas-raiz "poucas e vitais"; Valide hipóteses.	Identifique "melhores práticas"; Avalie projeto do processo (com/sem valor agregado, gargalos); Redefina exigências.
<i>Melhorar</i>	Desenvolva idéias para remover causas-raiz; Teste soluções; Padronize solução/meça resultados.	Projete novo processo (desafie suposições, aplique criatividade); Implemente novos processos.
<i>Controlar</i>	Estabeleça medidas-padrão para manter desempenho; Corrija problemas quando necessário.	Estabeleça medidas e revisões para manter desempenho; Corrija problema quando necessário.

**Quadro 2.7 - Fases do DMAIC (Adaptado de Pande *et al.*, 2002).**

Segundo Carvalho *et al.* (2005), diversas ferramentas são utilizadas de maneira integrada às fases do DMAIC, constituindo um método sistemático, disciplinado, baseado em dados e no uso de ferramentas estatísticas para se atingir os resultados almejados pela organização.

Estas ferramentas serão abordadas no capítulo Ferramentas da Qualidade.

## NECESSIDADES DO CLIENTE

Resultado da evolução conceitual de qualidade (ver Fig. 2), o atendimento às necessidades do cliente se constitui na principal missão da metodologia Seis Sigma. Nos Projetos/Reprojetos de produtos e processos, a voz do cliente (VOC) representa o elemento norteador das demais atividades de aprimoramento, pois é a partir dela que serão estabelecidas as novas diretrizes para a modificação do produto/processo.

Pande *et al.* (2002) acrescenta que o foco no cliente torna-se a prioridade principal no Seis Sigma, pois suas medidas de desempenho são definidas pelo impacto das melhorias implementadas sobre a satisfação e valores do cliente.

## TRABALHO EM GRUPO

O Seis Sigma pressupõe não apenas um alinhamento das estratégias departamentais às estratégias corporativas, mas também a criação de grupos de trabalho multifuncionais, em que para cada fase do projeto os profissionais de todos os níveis são ouvidos e suas opiniões consideradas. Para tanto, um time de especialistas devidamente treinados na metodologia conduz os trabalhos e atua em diferentes níveis hierárquicos da instituição, conhecidos como *Green Belts*, *Black Belts*, *Master Black Belts* e *Champions*.

## RETORNO FINANCEIRO

Trata-se de uma meta clara do Programa Seis Sigma que os projetos de melhoria implantados tragam ganhos financeiros significativos para a organização, de forma que estes ganhos não apenas melhorem a lucratividade e conseqüentemente o resultado final do balanço da empresa, mas também sirva de base para a aplicação em novos projetos de melhoria. Muitas vezes, conforme a prioridade definida pela empresa, estes ganhos também podem se

refletir em uma maior participação no mercado em que atua, ou ainda no aumento do grau de satisfação do cliente, que geralmente se traduz em fidelização à marca, retorno de consumo e disseminação do bom nome da empresa.

### **2.2.3.3. Ferramentas da Qualidade**

Com o aperfeiçoamento dos métodos de controle da qualidade, diversas ferramentas foram desenvolvidas para que se pudessem quantificar defeitos e/ou auxiliar as tomadas de decisões estratégicas.

A utilização das ferramentas da qualidade possibilita avaliações baseadas em fatos e dados coletados metodicamente, ações pró-ativas na correção de problemas e estruturação e organização de procedimentos de trabalho.

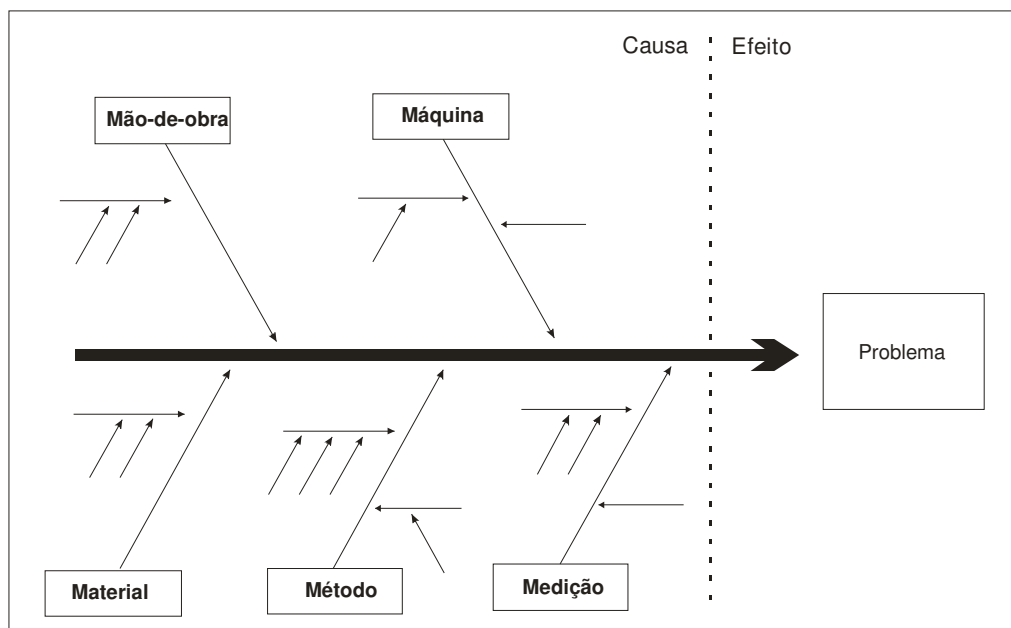
Segundo Werkema (2002), apesar de as ferramentas do Seis Sigma não serem novidade, sua abordagem e a forma de implementação são únicas e muito poderosas, o que explica o sucesso do programa.

Dellaretti Filho (1996), divide as ferramentas da qualidade em dois grupos: as ferramentas de controle da qualidade e as ferramentas de planejamento da qualidade. Cada grupo é constituído de sete ferramentas básicas, dentre as quais se destacam apenas aquelas relevantes ao presente estudo.

#### *2.2.3.3.a. Ferramentas do controle da qualidade*

##### **DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO**

Segundo Rotondaro *et al.* (2002), o diagrama de causa e efeito é uma ferramenta utilizada para apresentar a relação existente entre determinado resultado de um processo (efeito) e os diversos fatores (causas) que podem influenciar nesse resultado. Sua função é expandir o leque de informações sobre o problema e aumentar a probabilidade de identificar corretamente suas principais causas. Devido a sua forma, é conhecido também por Diagrama de Espinha de Peixe ou Ishikawa.



**Figura 5 - Diagrama de Causa e Efeito.**

Os passos principais para a elaboração do diagrama de causa e efeito são:

1. Determinação do problema;
2. Definição dos fatores principais (mão-de-obra, materiais, máquinas, métodos, meio ambiente e medição);
3. Nos ramos principais, listar as possíveis causas a eles relacionadas (ramos menores);
4. Repetir o processo em cada um dos ramos menores, aumentando o detalhamento.

O diagrama estará pronto quando todas as causas conhecidas pelo grupo estiverem devidamente registradas.

## HISTOGRAMA

O histograma é utilizado para se descrever graficamente dados quantitativos, agrupados em classes de frequência. Sua utilização permite verificar a forma da distribuição, o valor central e a dispersão dos dados.

A construção de um histograma é feita utilizando-se retângulos justapostos, onde a base representa a faixa de valores da variável em estudo e a altura é definida pela frequência de ocorrência dos dados no intervalo definido pela base do retângulo.

Para se construir um histograma, são necessários os seguintes passos (ROTONDARO, 2002):

1. Obter uma amostra de 50 a 100 dados ( $50 \leq n \leq 100$ );
2. Determinar o maior e o menor valor ( $X_{\text{máx.}}$  e  $X_{\text{mín.}}$ );
3. Calcular a amplitude total dos dados ( $R = X_{\text{máx.}} - X_{\text{mín.}}$ );
4. Determinar o número de classes ( $k = \sqrt{n}$ );
5. Calcular a amplitude das classes ( $h = R / k$ );
6. Determinar o limite das classes;
7. Construir uma tabela de frequências;
8. Traçar o diagrama.

A utilização de histogramas na análise de processos permite reconhecer os valores da variável em estudo e estimar os limites superior e inferior de controle (LIC e LSC) de um determinado processo, possibilitando comparações do tipo “antes” e “depois” de intervenções. Essas informações são importantes para que se mantenha o processo dentro dos limites de especificação (LIE e LSE) da produção.

#### *2.2.3.3.b. Ferramentas do planejamento da qualidade*

##### FMEA

A Análise do Modo e do Efeito de Falha (FMEA) é um método de análise de produtos ou de processos, industriais ou administrativos, constituído basicamente por uma única tabela e utilizado para (ROTONDARO, 2002):

- identificar todos os seus possíveis tipos (modos) de falha potencial;
- determinar o efeito de cada uma sobre o desempenho (do produto ou processo);

- priorizar os modos de falha em função de seus efeitos, de sua frequência de ocorrência e da capacidade de os controles existentes evitarem que a falha chegue ao cliente; e
- identificar ações que possam eliminar ou reduzir a chance de uma falha potencial ocorrer.

Função do Processo	Modo de Falha Potencial	Efeito(s) Potencial(is) de Falha	Índice de Severidade	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is)	Índice de Ocorrência	Controles Atuais de Processo	Índice de Detecção	NPR	Ações Recomendadas	Responsável e Prazo	Ações tomadas	Resultados das Ações				
												Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR	

**Figura 6 - Formulário FMEA (Adaptado de Rotondaro *et al.*, 2002).**

Cada campo do formulário é descrito a seguir:

- **Função do processo:** Título da etapa do processo ou descrição sucinta da operação em análise.
- **Modo de falha potencial:** Descrição de uma não-conformidade na operação, observada pelo cliente. Devem ser considerados todos os tipos de falha que possam ocorrer, das mais prováveis às improváveis.
- **Efeito potencial de falha:** É o impacto no cliente se um modo de falha não é prevenido ou corrigido. É a consequência da falha para o cliente.
- **Índice de severidade (S):** É a avaliação da gravidade do efeito do modo de falha potencial para o cliente. Deve ser estimada em função da consequência de falha para o cliente.
- **Causa potencial de falha:** Busca-se a identificação da causa fundamental da falha. Devem-se evitar definições genéricas, utilizando termos que possam ser definidos ou controlados (ex.: presença de partículas contaminantes).

- **Índice de ocorrência (O):** Probabilidade de uma causa de falha vir a ocorrer. Avalia ao mesmo tempo, a probabilidade de ocorrência da causa da falha e, uma vez que a causa ocorra, a probabilidade que ela gere a falha em si.
- **Controles atuais do processo:** São as descrições dos controles utilizados para detectar o modo de falha, detectar a presença da causa da falha, ou prevenir a ocorrência do modo de falha.
- **Índice de detecção:** Indica a probabilidade dos controles atuais conseguirem segurar as falhas antes que cheguem ao cliente. Para determiná-lo deve-se assumir que a falha ocorreu e, então avaliar a eficácia dos controles atuais para prevenir a expedição de produtos com falha.
- **Número de prioridade de risco (NPR):**  $(S \times O \times D)$ . Os índices com NPR mais altos devem ter prioridade de ação.
- **Ações recomendadas:** Registram-se as ações corretivas propostas para os itens com NPR “alto”.
- **Responsável e prazo:** Tem por objetivo assegurar que todas as ações recomendadas sejam efetivamente tomadas.
- **Ações tomadas:** As ações efetivamente tomadas podem diferir das recomendadas. Nesses casos, devem ser descritas nesse campo.
- **NPR resultante:** Após a efetiva implantação das ações corretivas, devem-se reavaliar os índices e calcular o novo NPR.

Probabilidade de ocorrência (O)	Severidade (S)	Probabilidade de detecção (D)
Muito remota – 1		Muito alta – 1
Muito pequena – 2	Apenas perceptível – 1	Alta – 2,3
Pequena - 3	Pouca importância – 2,3	Moderada – 4,5,6
Moderada – 4,5,6	Moderadamente grave – 4,5,6	Pequena – 7,8
Alta – 7,8	Grave – 7,8	Muito pequena – 9
Muito alta – 9,10	Extremamente grave – 9,10	Remota - 10

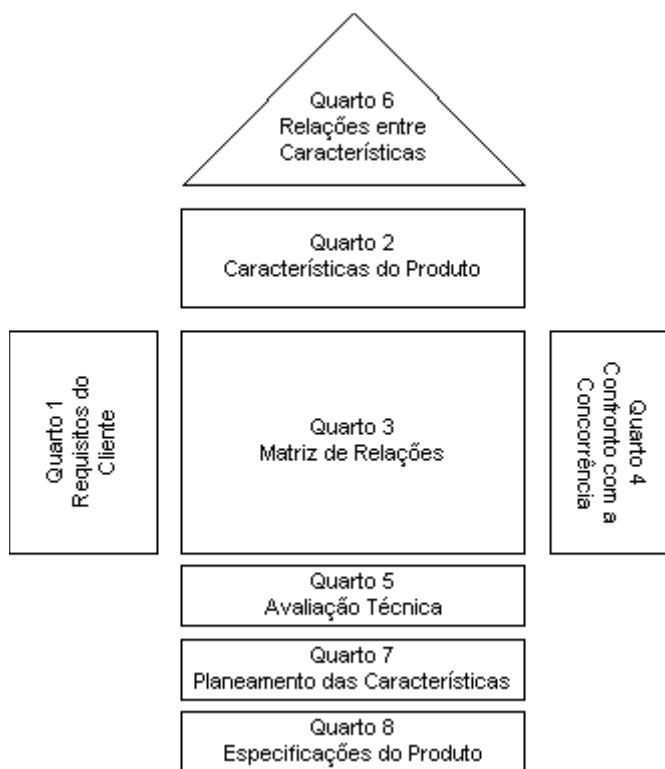
**Quadro 2.8 - Exemplo de valores de índices de ocorrência, severidade e detecção (Rotondaro *et al.*, 2002).**



## QFD

O Desdobramento da Função Qualidade (do inglês, *Quality Function Deployment*), consiste em um método desenvolvido originalmente no Japão que tem por objetivo estruturar e sistematizar a coleta e tratamento de informações oriundas do mercado.

Segundo Rotondaro (2002), no QFD o processo é desencadeado pelas necessidades reais do cliente, orientando as atividades do projeto. Estas necessidades são definidas como críticas para a qualidade (CTQ- *Critical to Quality*), e são obtidas da primeira matriz do método QFD, denominada Casa da Qualidade.



**Figura 7 - Matriz QFD [Disponível em: [www.aeportugal.pt](http://www.aeportugal.pt)]**

Também faz parte da Casa da Qualidade a análise de desempenho competitivo (*benchmarking*), que tem como objetivo fornecer avaliação comparativa com produtos/serviços concorrentes existentes no mercado.

Levantados todos os pontos para a elaboração do QFD, estudam-se as inter-relações entre *o quê* é importante para o cliente e *como* fazer para que estas exigências sejam atendidas.

## DIAGRAMA DA MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO

Segundo Dellaretti Filho (1996), o diagrama da matriz de priorização é uma matriz especialmente construída para ordenar uma lista de itens. É uma ferramenta para tomada de decisão, já que estabelece a priorização, que pode ou não ser baseada em critérios com pesos definidos. Deve ser usado quando:

1. Os pontos-chave de um tema foram identificados mas sua quantidade tem que ser reduzida;
2. Todos concordam com os critérios de solução, mas discordam da ordem de implementação;
3. Existem recursos humanos ou financeiros limitados e, portanto, é preciso ordenar;
4. Tem-se dificuldade em seqüenciar a execução de uma série de tarefas.

A construção da Matriz de Priorização vai depender do tema, da equipe e do tempo disponíveis. Os métodos de construção podem ser:

**Método Analítico:** desenvolve-se sem se preocupar com o uso que será dado aos itens; o objetivo é ordená-los segundo critérios pré-definidos.

**Método do Consenso:** diferente do método analítico, os pesos dos critérios são gerados dentro da própria equipe.

**Método Relações-Matriz:** faz a ordenação de uma lista de itens quando não se tem critérios, ou quando todos os critérios possuem o mesmo peso.

Projetos	Projetos x Critérios				Total	%	Ação
	Menor tempo	Fácil Implementar	Baixo Custo	Resultado Positivo			
Projeto Candidato 1	0,0048	0,0041	0,0040	0,0554	0,0683	7%	
Projeto Candidato 2	0,0048	0,0044	0,0121	0,0494	0,0707	7%	
Projeto Candidato 3	0,0004	0,0003	0,0006	0,0602	0,0615	6%	
Projeto Candidato 4	0,0376	0,0324	0,0249	0,0094	0,1043	11%	
Projeto Candidato 5	0,0048	0,0041	0,0070	0,0602	0,0761	8%	
Projeto Candidato 6	0,0305	0,0185	0,0533	0,0105	0,1128	11%	
Projeto Candidato 7	0,0212	0,0137	0,0354	0,0037	0,0740	8%	
Projeto Candidato 8	0,0197	0,0156	0,0306	0,0344	0,1003	10%	
Projeto Candidato 9	0,0305	0,0263	0,0533	0,0046	0,1146	11%	
Projeto Candidato 10	0,0175	0,0153	0,0254	0,0554	0,1156	12%	Seis Sigma
Projeto Candidato 11	0,0097	0,0104	0,0254	0,0424	0,0878	9%	
					1,0000	100%	

**Quadro 2.9 - Matriz de Prioridade (Pinho, 2005).**

## 2.3 Identificação dos fatores necessários à implementação da Metodologia Seis Sigma.

Na identificação dos fatores necessários para se implementar projetos Seis Sigma, Pande *et al.* (2001) apresentam alguns questionamentos que a empresa deve responder antes de iniciar seus esforços. Segundo o autor, a profundidade de impacto nos processos e capacidades gerenciais irá variar, relativamente, a até que ponto se deseja aplicar as ferramentas do Seis Sigma e o resultado que se procura.

As questões apresentadas referem-se à avaliação de perspectivas, avaliação do desempenho atual da empresa e de sua capacidade para absorver mudanças e encontram-se resumidas no Quadro 2.10.

	<b>Objetivo</b>	<b>Perguntas-chave</b>
<b>Avaliação de perspectivas</b>	Revisão geral da condição da empresa hoje e sua expectativa para o futuro, tanto a curto como a longo prazos.	<p><i>O caminho estratégico está claro para a empresa?</i></p> <p><i>As probabilidades de atingirmos as nossas metas financeiras e de crescimento são boas?</i></p> <p><i>A organização é boa em responder eficaz e eficientemente diante de novas circunstâncias?</i></p>
<b>Avaliação do desempenho atual da empresa</b>	Avaliar de forma mais concreta a eficiência e eficácia das operações e os resultados totais do negócio.	<p><i>Atualmente, quais os resultados totais do negócio?</i></p> <p><i>O quão eficazmente focalizamos e atendemos as necessidades dos clientes?</i></p> <p><i>O quão eficazmente estamos operando?</i></p>
<b>Capacidade para absorver mudanças</b>	Avaliar os processos de melhoria existentes na organização e sua capacidade para compreender uma nova iniciativa.	<p><i>Quão eficazes são os nossos atuais sistemas de melhoria e de “mudança gerencial”?</i></p> <p><i>Os nossos processos transfuncionais são bem gerenciados?</i></p> <p><i>Que outros esforços ou atividades de mudança poderiam conflitar ou apoiar uma iniciativa Seis Sigma?</i></p>

**Quadro 2.10 - Questões para identificação da necessidade de implantação do Seis Sigma (Pande *et al.*, 2001).**

Ao final destas avaliações, a empresa deve estar consciente de seus pontos fortes e suas limitações, ser capaz de decidir quais projetos serão prioritários e quais deverão ser abandonados, ser capaz de delimitar o escopo de cada projeto adotado e, principalmente, quantificar os investimentos e recursos necessários à implantação de cada projeto Seis Sigma e sua viabilidade.

Outro ponto importante é permitir à empresa identificar se mudanças atuais de processos estão sobrecarregando pessoas e recursos. Neste caso, a adoção de projetos concomitantes pode inviabilizar os resultados esperados.

Pande *et al.* (2001) sugerem também um mapa rodoviário para a implementação do Seis Sigma, em que as vias de acesso conduzem à profundidade das modificações que se deseja realizar. O mapa rodoviário complementa as perguntas realizadas anteriormente, auxiliando na visualização do(s) caminho(s) à ser(em) escolhido(s).



**Figura 8 - Mapa rodoviário Seis Sigma (Pande et al., 2001)**

Quando se trata de pequenas e médias empresas (PMEs), algumas características específicas devem ser consideradas no esforço de implantação do Seis Sigma. Antony, Kumar e Madu (2005) apontam alguns pontos fortes e fracos encontrados nessas empresas. Dentre os principais pontos fortes, podem ser citados: rápida introdução de mudanças, número reduzido de camadas gerenciais, ausência de burocracia, rápidas decisões de execução e implementação e resposta rápida às necessidades do mercado. Como pontos fracos destacam-se: baixo grau de padronização, foco em problemas operacionais ao invés de planejamento, frequência de operações “apaga-incêndio”, treinamento limitado e informal e processo de formação de estratégia intuitivo ao invés de analítico.

Em pesquisa realizada na Alemanha, Wessel e Burcher (2004) levantaram características semelhantes às aquelas citadas por Antony, Kumar e Madu (2005) nas PMEs inglesas. Segundo Wessel e Burcher, dez fatores devem ser observados em uma iniciativa Seis Sigma no contexto de PMEs. Estes fatores foram sumarizados na Quadro 2.11.

<b>Fator 1:</b>	<i>Rápida amortização do investimento.</i>
	Cada projeto Seis Sigma deve contribuir de forma positiva e direta para os lucros da empresa.
<b>Fator 2:</b>	<i>Foco no processo central e ajuste na metodologia de projetos.</i>
	Os projetos devem ser dimensionados em tempo suficiente para que se percebam os resultados financeiros esperados e também para que sejam minimizados os esforços para sua condução.
<b>Fator 3:</b>	<i>Atendimento dos dois primeiros fatores.</i>
	Os programas Seis Sigma para PMEs devem estar focados estritamente em projetos que garantam um nivelamento ótimo de valor e alocação de recursos alinhados com a estratégia da empresa.
<b>Fator 4:</b>	<i>Treinamento rápido e objetivo.</i>
	Os programas de treinamento devem ter um tempo menor do que aqueles implantados em grandes empresas e ter seus métodos e ferramentas ajustados segundo as necessidades específicas da PME.
<b>Fator 5:</b>	<i>Conscientização da qualidade.</i>
	PMEs devem promover um dia de palestra de conscientização da qualidade para facilitar a implementação cultural dos elementos do Seis Sigma e encorajar o suporte e a participação de todos.
<b>Fator 6:</b>	<i>Redução da extensão das regras.</i>
	As regras da metodologia Seis Sigma em uma PME devem ser restritas aos líderes de projeto. O restante dos colaboradores deve apenas participar do treinamento de conscientização.
<b>Fator 7:</b>	<i>Alinhamento do programa com os valores e a cultura da empresa.</i>
	Os elementos do programa devem ser elaborados para dar suporte à cultura organizacional da PME, incorporando métodos de gerenciamento e ferramentas perfeitamente ajustadas às necessidades da empresa.
<b>Fator 8:</b>	<i>Alinhamento do programa com os processos gerenciais da empresa.</i>
	Elementos fundamentais do processo de gerenciamento devem ser incorporados no programa Seis Sigma, alinhados às necessidades específicas do grupo alvo.
<b>Fator 9:</b>	<i>Consultoria externa.</i>
	PMEs necessitam de consultores que ofereçam serviços modulares, em que possam ser feitas adições ou subtrações de elementos sem que isso comprometa o programa ou o sucesso das ações.
<b>Fator 10:</b>	<i>Combinação com os requerimentos da ISO 9000:2000.</i>
	Como os elementos de gerenciamento de processos são requisitos tanto da ISO 9000 quanto do Seis Sigma, recomenda-se a combinação dos esforços.

**Quadro 2.11 - Fatores necessários à implantação do Seis Sigma em PMEs (Wessel & Burcher, 2004).**

O critério escolhido para a classificação do porte de empresas adotado neste estudo utiliza o número de empregados, conforme conceito adotado pelo SEBRAE. Considera-se como microempresa aquela com até 19 empregados na indústria e até 09 no comércio e no setor de serviços; as pequenas empresas são as que possuem, na indústria, de 20 a 99 empregados e, no comércio e serviços, de 10 a 49 empregados; as médias empresas de 100 a 499 empregados na indústria e de 50 a 99 no comércio e serviços. Por sua vez, a grande empresa é aquela com 500 ou mais empregados na indústria e com 100 ou mais no comércio e no setor de serviços.

Com base na revisão bibliográfica e nos dados levantados a respeito de PMEs, alguns elementos básicos foram identificados como necessários à implementação do Seis Sigma. O maior ou menor atendimento desses fatores implica, respectivamente, em maior ou menor trabalho inicial de implantação.

Os fatores identificados para implantação do Seis Sigma foram:

1. **Conhecimento do negócio, dos concorrentes e do mercado:** o conhecimento dos concorrentes e das necessidades do mercado é tão importante quanto o conhecimento dos processos operacionais da empresa. A negligência destes elementos tem sido a causa de muitos fracassos na abertura de pequenas empresas. Fontes confiáveis de informação acerca de concorrentes e de clientes, além do perfeito entendimento dos processos de produção e prestação de serviços podem minimizar os trabalhos de implantação.
2. **Missão, Objetivos e Valores:** estes elementos criam a identidade da empresa, identificam sua cultura, sua razão de existir e seus ideais no atendimento dos anseios e necessidades dos clientes. A ação integrada destes elementos serve de alicerce para a tomada de decisões estratégicas, pois imprime na estratégia valores arraigados em sua cultura. A existência destes elementos auxilia nas etapas de avaliação de perspectivas e de capacidade de absorção de mudanças.
3. **Estrutura organizacional e procedimentos:** juntamente com a percepção do conceito de qualidade, a estrutura organizacional e os procedimentos de trabalho promovem a organização das atividades indicando as atribuições de cada colaborador dentro do processo e como as atividades devem ser realizadas. Estes dois elementos possibilitam maior assertividade na identificação e resolução de eventuais desvios no processo.

4. **Percepção do conceito de qualidade, indicadores e métricas:** entender a exigência da qualidade como consequência da competição de mercado é o ponto de partida para o trabalho de conscientização da adoção de melhorias. A presença de programas de qualidade, indicadores de desempenho e métricas para mensuração de resultados indica um prévio entendimento desta necessidade e auxilia na avaliação do desempenho atual da empresa. Estes dados serão importantes também nas fases de medição e análise do ciclo DMAIC.
5. **Compromisso com a mudança:** de fundamental importância para todo e qualquer projeto, o compromisso da alta direção e dos demais trabalhadores revelará o grau de envolvimento de todos na busca das melhorias. Adquirir o aval da Diretoria da empresa reduz esforços e diminui a resistência às mudanças. Envolver os colaboradores faz com que eles se sintam parte integrante de um time e donos do projeto em questão.

A análise dos fatores identificados pressupõe que toda e qualquer empresa, independente do porte, esteja apta a adotar o programa Seis Sigma em seus processos, pois os fatores apresentados fazem parte do senso comum de qualquer iniciativa de negócio. Ressalta-se, entretanto, que isto é possível desde que sejam observadas as particularidades da empresa, tais como aspectos socioeconômicos e culturais e que se promovam adaptações na metodologia dos projetos e nos treinamentos ministrados.

Entendendo estas particularidades, o estudo de caso apresentado no Capítulo 5 procurou avaliar a extensão dos fatores identificados dentro da empresa pesquisada, e sugerir métodos para o aprimoramento destes fatores.



## **Capítulo 3**

### **Metodologia da Pesquisa**

O propósito deste capítulo é apresentar os procedimentos metodológicos utilizados na busca dos objetivos estabelecidos, resolvendo assim o problema da pesquisa. Este trabalho possui duas etapas bem definidas: a primeira busca através de uma pesquisa exploratório-descritiva identificar as características econômicas e sociais do universo em que estão inseridas as empresas que atuam no mercado de telecomunicações e, também, levantar os fatores determinantes para a implementação bem-sucedida de um programa Seis Sigma em pequenas e médias empresas (PMEs). A segunda etapa consiste em um estudo de caso realizado em uma PME do setor, em que se busca identificar de que forma a empresa poderia alcançar os requisitos levantados.

Primeiramente, apresenta-se a caracterização e classificação da pesquisa quanto aos métodos e objetivos utilizados (tipologia da pesquisa), tomando-se o cuidado de relacionar os métodos adotados com as ações realizadas. Em seguida, são feitas a delimitação de escopo, a definição do problema de pesquisa, seu objetivo, as variáveis selecionadas para observação, os procedimentos de pesquisa e os critérios para a análise dos resultados.

#### **3.1 Tipologia da Pesquisa**

Quanto aos objetivos específicos que se pretendem alcançar, pode-se definir a pesquisa realizada como exploratório-descritiva. Segundo Gil (1991), o aspecto exploratório caracteriza-se por uma visão geral, do tipo aproximativa, acerca de determinado fato e o descritivo, pela descrição das características de uma determinada população ou fenômeno, ou mesmo o estabelecimento de relações entre variáveis.

Segundo Gil (1991), a pesquisa exploratória tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Além disso, este tipo de pesquisa é utilizado quando o tema escolhido é pouco explorado.

Estas características encaixam-se perfeitamente no estudo desenvolvido, pois a pretensão do mesmo é, dentro da metodologia Seis Sigma, propor modificações de cultura, métodos e modos de se pensar a qualidade em uma organização, quebrando paradigmas e orientando a implementação de ferramentas. Outro aspecto relevante diz respeito à baixa exploração do tema, já que o número de publicações e a adoção do Seis Sigma em empresas nacionais é mínimo. Segundo Reis (2003), os relatos dos trabalhos realizados são sucintos, com nível de detalhamento limitado; e a adoção da metodologia nas empresas ocorre, em geral, em empresas multinacionais, que adequam à realidade brasileira as técnicas implantadas na matriz.

Também, segundo Gil (1991), uma das características mais significativas da pesquisa descritiva está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados. Esta abordagem é de fundamental importância para o entendimento e a estruturação de processos e contribui também para um melhor delineamento de suas inter-relações (visão holística).

Dados os objetivos específicos da pesquisa, adotou-se, quanto às fontes de informação, a pesquisa baseada em bibliografia e a pesquisa de campo. A pesquisa baseada em bibliografia foi realizada no início dos trabalhos e foram levantados dados a respeito do mercado de telecomunicações, características de PMEs, aspectos da metodologia Seis Sigma e os fatores para sua implantação. A pesquisa de campo foi utilizada para coletar os dados e as características específicas da empresa em que foram realizadas as atividades, tais como principais produtos e serviços, posição de mercado, estrutura funcional e processos essenciais.

Quanto aos procedimentos de coleta, a pesquisa pode ser classificada como um estudo de caso. Segundo Yin (2005), o estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes. Ainda segundo o autor, o estudo de caso conta com muitas das técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, mas acrescenta duas fontes de evidências que usualmente não são incluídas no repertório de um historiador: observação direta dos acontecimentos que estão sendo estudados e entrevistas com as pessoas envolvidas.

No presente trabalho, foram utilizadas as duas formas de coleta de evidências. A observação direta para a apreensão dos fluxos organizacionais da empresa e a entrevista semi-estruturada para coleta de informações específicas.

Finalmente, quanto ao envolvimento do pesquisador, pôde-se classificar a pesquisa como uma pesquisa-ação, pois a atividade profissional do autor na empresa se confundiu com os rumos metodológicos adotados neste trabalho e os esforços não pretendiam se limitar a aspectos acadêmicos.

Segundo Thiollent (1997), a pesquisa-ação possui um caráter participativo pelo fato de promover ampla interação entre pesquisadores e membros representativos da situação investigada. Para tanto, foram utilizadas entrevistas semi-estruturadas para a coleta de dados específicos aos processos relacionados.

Esta definição se enquadra no estudo de caso realizado, onde se buscou, junto à diretoria e aos funcionários, identificar os fatores necessários à implantação do Seis Sigma em uma PME do setor de telecomunicações e as iniciativas para alcançá-los.

### **3.2. Delimitação do Escopo**

Este estudo pretende investigar a viabilidade de implantação da metodologia Seis Sigma em empresas de pequeno e médio porte (menos de 500 colaboradores), provedoras de soluções para o setor de telecomunicações. Para tanto, elaborou-se um estudo de caso em uma empresa de pequeno porte, fornecedora de soluções de *hardware* e *software* para o mercado de telecomunicações. Estas soluções atendem a áreas distintas de empresas de telefonia (fixa e celular), tais como Engenharia, Garantia de Receita (GR) e Desempenho de Rede.

Fazem parte do escopo deste trabalho apenas a investigação e a proposição das técnicas e métodos contidos no programa Seis Sigma, cabendo à empresa estudada acatar ou não as recomendações. Não faz parte do escopo a implantação efetiva do programa e a análise dos resultados e benefícios advindos do mesmo.

### **3.3. Definição do problema de pesquisa**

Considerando as mudanças ocorridas no mercado nacional de telecomunicações e também a evolução dos conceitos de qualidade ao longo dos anos, conforme abordado no

Capítulo 2 deste trabalho, a pesquisa busca responder ao seguinte problema: Por que auxiliar empresas de pequeno e médio porte do setor de telecomunicações a implantar o Seis Sigma como cultura norteadora de seus processos e como auxiliá-las a alcançar tais níveis excelentes de qualidade?

### **3.4. Seleção de Variáveis**

Considerando o levantamento bibliográfico realizado e tomando conhecimento das dificuldades e restrições presentes em pequenas e médias empresas, foram selecionadas as seguintes variáveis para o estudo de viabilidade de implantação:

- a. Confiança na eficácia do programa;
- b. Custos envolvidos;
- c. Recursos necessários;
- d. Prazo de execução;
- e. Impacto nos lucros.

Estas variáveis serão tratadas posteriormente, na fase de execução do trabalho, e serão de fundamental importância para avaliar seus impactos no resultado da pesquisa.

### **3.5. Escolha do Caso**

Para se adequar ao escopo definido pelo trabalho, a empresa pesquisada deve apresentar características que constem do problema de pesquisa enunciado. Os pré-requisitos definidos foram:

- a. Porte adequado ao escopo;
- b. Não ter implementado um programa amplo de gestão da qualidade;
- c. Possuir processos de pesquisa e desenvolvimento e prestação de serviços.

Diante dos requisitos expostos, escolheu-se para o desenvolvimento do trabalho a AsGa Sistemas, empresa de pequeno porte, atuante no setor de telecomunicações como fornecedora de soluções (sistemas) para provedores de serviços de comunicação.

### **3.6. Procedimentos de Pesquisa**

O desenvolvimento do trabalho teve início com a identificação dos fatores necessários à implantação dos Seis Sigma em pequenas e médias empresas. Primeiramente, foram indicadas perguntas-chaves divididas em três categorias: avaliação de perspectivas, avaliação do desempenho atual e capacidade de absorção de mudanças. Estas questões permitem à empresa uma auto-avaliação, analisando se a mesma possui condições para implantação de um programa amplo de melhorias ou se essa iniciativa tende a sobrecarregar ainda mais os processos existentes.

Complementando as perguntas-chaves, foram sugeridos ainda três acessos de mudanças: transformação de negócios, melhorias estratégicas e solução de problemas. Cada acesso indica a profundidade das mudanças desejadas.

Em seguida, foram apontadas as principais características encontradas no âmbito das pequenas e médias empresas e as dificuldades para se implementar o programa Seis Sigma neste contexto. Apontaram-se, ainda, os fatores críticos para o sucesso da implantação do Seis Sigma em PMEs.

Com base nas perguntas-chaves para a implantação dos Seis Sigma, nos acessos de mudança, nas características inerentes às PMEs e nos fatores críticos para o sucesso de implantação do programa em pequenas e médias empresas, sugeriram-se cinco elementos básicos como necessários à implantação do Seis Sigma. Após as recomendações para obtenção dos fatores identificados, deu-se início ao estudo de caso. Foi realizado o mapeamento dos processos essenciais da empresa, procurando conhecer as principais entradas e saídas de cada processo, os procedimentos de trabalho e os responsáveis por cada setor. É importante ressaltar que a empresa passava por um processo de estruturação formal de seus setores, dada a necessidade de novas contratações. Neste caso, a adoção de normas e procedimentos com níveis de qualidade Seis Sigma, concebidas na fase de planejamento e organização da nova estrutura, tornava-se extremamente interessante.

Grande parte do trabalho de coleta de dados foi realizado utilizando a observação participante (GIL, 1991), uma vez que o autor exercia atividades na empresa em questão. Em alguns momentos, no entanto, tornou-se necessária a utilização de entrevistas semi-estruturadas, por se tratar de informações estratégicas ou pela necessidade de conhecimento técnico mais profundo acerca do assunto.

Dois roteiros de entrevista foram utilizados para a coleta de informações, um a nível gerencial (Quadro 3.1) e outro operacional (Quadro 3.2).

1. Quais são os produtos e serviços principais da empresa?
2. Quem é o principal cliente da empresa?
3. Quantos colaboradores existem atualmente?
4. Qual é a sua posição de mercado?
5. Quais são os principais concorrentes?
6. Qual é a estrutura funcional da empresa?
7. Quais iniciativas de qualidade já foram empreendidas?

**Quadro 3.1 - Roteiro de entrevista para informações gerenciais (adaptado de Pinho, 2005).**

1. Quais são as tarefas necessárias à produção dos produtos ou serviços a serem entregues ao cliente?
2. Quais são as principais entradas desse processo?
3. Quais são os responsáveis por cada fase do processo?
4. Quais são os resultados parciais do processo?
5. Quais são os clientes de cada etapa do processo?
6. Quais são as áreas envolvidas no processo?
7. Quais são os pontos críticos do processo que, se tratados, poderiam trazer grandes ganhos para a organização?
8. Qual dentre os pontos críticos enumerados possui a maior complexidade de solução?

9. Quais são os fatores que mais influenciam na ocorrência dos pontos críticos?
10. Quais são os critérios de seleção de projetos para a melhoria considerados mais importantes? (Ex.: Retorno financeiro, complexidade, baixo custo, tempo de duração do projeto, necessidades do mercado, satisfação do cliente, modernização tecnológica, adequação à legislação.)
11. Qual a prioridade dentre esses critérios e que outros podem ser considerados importantes para a empresa?

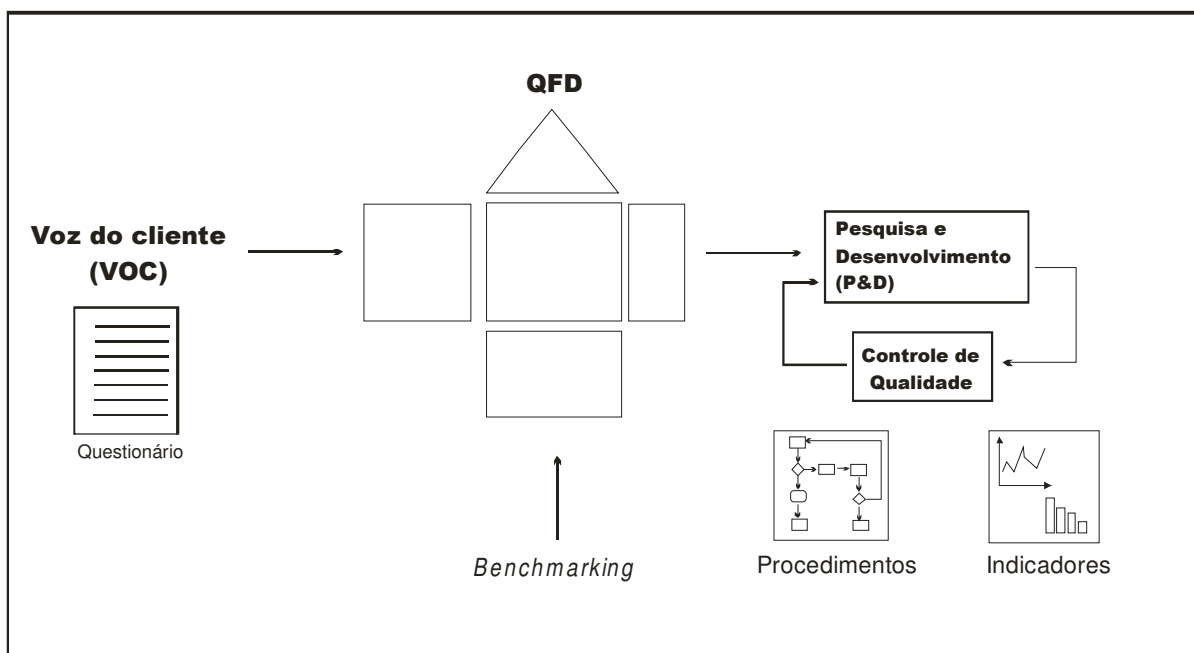
**Quadro 3.2 - Roteiro de entrevista para informações operacionais (adaptado de Pinho, 2005).**

Após o mapeamento da empresa e coleta de informações pertinentes aos processos, foi proposto um conjunto de ações integradas baseado nos princípios básicos da metodologia *Design for Six Sigma* (DFSS), uma extensão do Seis Sigma para o desenvolvimento de novos produtos e processos.

Segundo Werkema (2002), os princípios básicos do DFSS são:

1. Identificação das especificações do cliente;
2. Desdobramento das especificações;
3. Construção da capacidade;
4. Modelagem.

O modelo construído a partir das características da empresa é apresentado na Fig. 9.



**Figura 9 - Modelo de DFSS proposto.**

A proposta consistiu na elaboração de um questionário para avaliar os níveis de qualidade de produtos e serviço da empresa. Este questionário foi respondido por uma amostra de colaboradores do seu principal cliente e serviu para alimentar a tabela de levantamento de requisitos da Casa da Qualidade, também conhecido como Desdobramento da Função Qualidade (QFD).

A partir do levantamento de requisitos, procedeu-se ao Desdobramento da Função Qualidade, avaliando suas correlações, quantificando e ordenando aquilo que é importante para o cliente e estabelecendo metas para os níveis de qualidade. Um trabalho de *benchmarking* pode (e deve) ser feito para comparar os níveis de qualidade da empresa com seus concorrentes. Todo este trabalho servirá para alimentar o setor de pesquisa e desenvolvimento com informações importantes para a modelagem de novos produtos (*softwares*). Além da aplicação de questionário e do desdobramento de requisitos, foram propostas estruturas funcionais de teste e indicadores para controle e avaliação da qualidade de produtos e processos.



## **Capítulo 4**

### **Recomendações para Implantação do Seis Sigma**

Baseado na revisão bibliográfica, este capítulo visa apresentar técnicas, métodos, conceitos e estruturas que podem colaborar, quando presentes, para a implantação do Seis Sigma em pequenas e médias empresas. Após considerações breves acerca de cada um dos fatores levantados na pesquisa bibliográfica e suas respectivas discussões, escolheu-se o fator “Percepção do conceito de qualidade, indicadores e métricas” para a elaboração de um estudo de caso, em que se realizou uma pesquisa de campo com o principal cliente da empresa e foram levantadas percepções e opiniões referentes aos softwares utilizados por este cliente.

#### **4.1 – Recomendações**

Nesta seção foram feitas recomendações de técnicas, métodos, conceitos e estruturas baseadas na revisão bibliográfica e nas características peculiares à empresa estudada. Isto significa que estas recomendações consideraram a empresa em questão e não devem ser encaradas como absolutas, sendo substituídas e adequadas a cada realidade, seja em serviços ou manufatura, seja no setor de telecomunicações ou outro qualquer. Além disso, buscou-se relacionar as técnicas recomendadas com os princípios contidos na metodologia Seis Sigma, demonstrando a sinergia entre as partes.

##### **4.1.1 – Missão, objetivos e valores.**

A missão é a razão de ser da empresa. A missão da empresa exerce a função orientadora e delimitadora da ação empresarial, e isto dentro de um período de tempo normalmente longo, em que ficam comprometidas as crenças, expectativas, conceitos e recursos (OLIVEIRA, 1992).

Além disso, o estabelecimento da missão pressupõe uma análise externa (ameaça de novos entrantes e oportunidades de novos negócios) e interna (pontos fortes e fracos) da empresa, traduzindo seu planejamento estratégico, direcionando esforços e consolidando o entendimento.

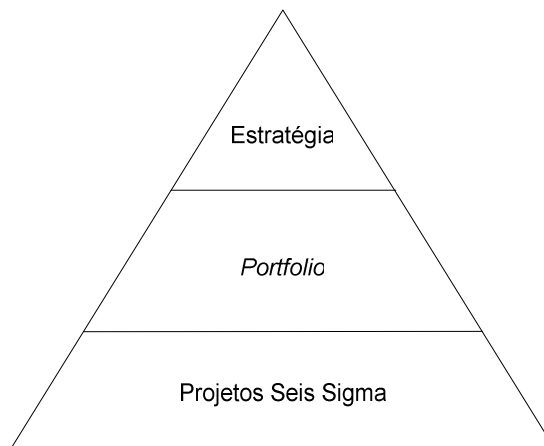
Os objetivos podem ser conceituados como o estado, situação ou resultado futuro que o executivo pretende atingir. Possuem prazo de realização e resultam da somatória e composição dos objetivos de seus dirigentes. Têm como finalidade fornecer às pessoas um sentimento específico e adequado de seu papel na empresa; dar consistência à tomada de decisão, estimular o empenho e a realização baseada em resultados esperados; e fornecer a base para as ações corretivas e o controle (OLIVEIRA, 1992).

Complementando os elementos anteriores na formação de uma identidade corporativa, têm-se os valores da empresa. Segundo Lício *apud*. Silva (2003), a construção de um sistema de valores é essencial para a determinação de diretrizes e linhas de ação em uma organização. E o início da construção é a definição da visão corporativa, um “sonho impossível” que deverá guiar a missão corporativa. Uma vez definidas a visão e a missão corporativas, a empresa deverá traduzir estes valores em seus sistemas de gestão.

Apesar de ser função da alta administração definir os valores que embasarão a visão de futuro da empresa, estes valores corporativos devem traduzir os valores individuais dos empregados. Para Lício *apud*. Davies *et al* (2002), existe uma elevada correlação entre a visão dos públicos externo e interno. Dessa forma, torna-se extremamente importante ouvir a opinião dos empregados na construção da identidade corporativa, para que esta possa ser construída com base nos valores e crenças importantes para o grupo.

Conforme abordado no Capítulo 2, o conceito de qualidade evoluiu de procedimentos meramente operacionais para uma dimensão mais estratégica, em que a vontade do consumidor passou a ditar as regras do mercado. Segundo Carvalho (2005), essa nova direção passou a considerar o mercado consumidor como elemento prioritário na definição das políticas gerenciais da organização. Os principais fatores para essa mudança foram: a globalização da economia, a redução do poder de compra, a facilidade no acesso a informações e o aumento da concorrência. Ainda segundo o autor, o programa Seis Sigma promove um alinhamento da área de qualidade com as estratégias de negócio da organização. Esse desdobramento é feito por meio de uma estrutura hierárquica que alinha as estratégias e objetivos de negócios com o *portfolio* de programa e projetos, os quais estão na base da pirâmide

apresentada na Fig. 10. Desta forma, percebe-se a importância da missão, objetivos e valores na orientação das diretrizes estratégicas da empresa e estas na seleção de projetos Seis Sigma.



**Figura 10 - Alinhamento estratégico dos projetos Seis Sigma (Carvalho, 2005).**

Por fim, Carvalho *et. al* (2005) resumem a dimensão estratégica da qualidade através de 17 princípios, dos quais três foram selecionados para consubstanciar os aspectos aqui abordados:

1. A qualidade se produz por um processo de evolução (alteração de valores de pessoas e organizações), e não por simples mecanismos de implantação prática.
2. A qualidade é gerada a partir de conceitos e filosofias, ou seja, da compreensão de que ela é um valor estratégico. Somente depois destes valores serem definidos é que se selecionam as ferramentas, as técnicas e os métodos para produzi-la.
3. A qualidade deve ter objetivos de longo prazo, ancorados em metas de médio prazo e em resultados práticos constantes de curto prazo.

### ***Balanced Scorecard (BSC)***

Por se tratar de um trabalho que exige avaliações de mercado, de concorrentes e também da visualização de ameaças e oportunidades para a formulação da estratégia, a missão da empresa, bem como sua visão, objetivos e metas, devem ser elaborados pela alta direção, já que esta possui as informações, o conhecimento e a experiência necessária para a execução desta tarefa.

Oliveira (1992) ressalta alguns cuidados que devem ser observados pelo executivo na definição da missão da empresa:

- Não explicitar o que estão fazendo, pois tais definições não cumprem a sua finalidade básica, ou seja, a de provocar decisões de mudanças;
- Não relacionar diretamente com os produtos e serviços oferecidos, pois reduz, em muito a amplitude da missão da empresa;
- Não procurar definições curtas e objetivas em excesso, pois este aspecto pode prejudicar a sua clareza e entendimento. Não estabelecer também definições longas, que podem prejudicar a sua assimilação; e
- Não estabelecer uma frase definitiva para a missão da empresa, pois esta não está isenta das mudanças no tempo e nas circunstâncias internas e externas à empresa.

Além disso, o autor alerta que a missão da empresa deve satisfazer a critérios racionais e sensatos como foco na satisfação do cliente, ser capaz de refletir as habilidades essenciais da empresa, ser realista e motivadora.

Como exemplo de definição da missão, adotou-se aquela declarada pela própria *holding* para o atendimento do mercado em que atua (Quadro 4.1). Essa definição serviu de base para o desenvolvimento de um modelo de integração de metas e indicadores operacionais, alinhados à missão da empresa, conhecido como *Balanced Scorecard*.

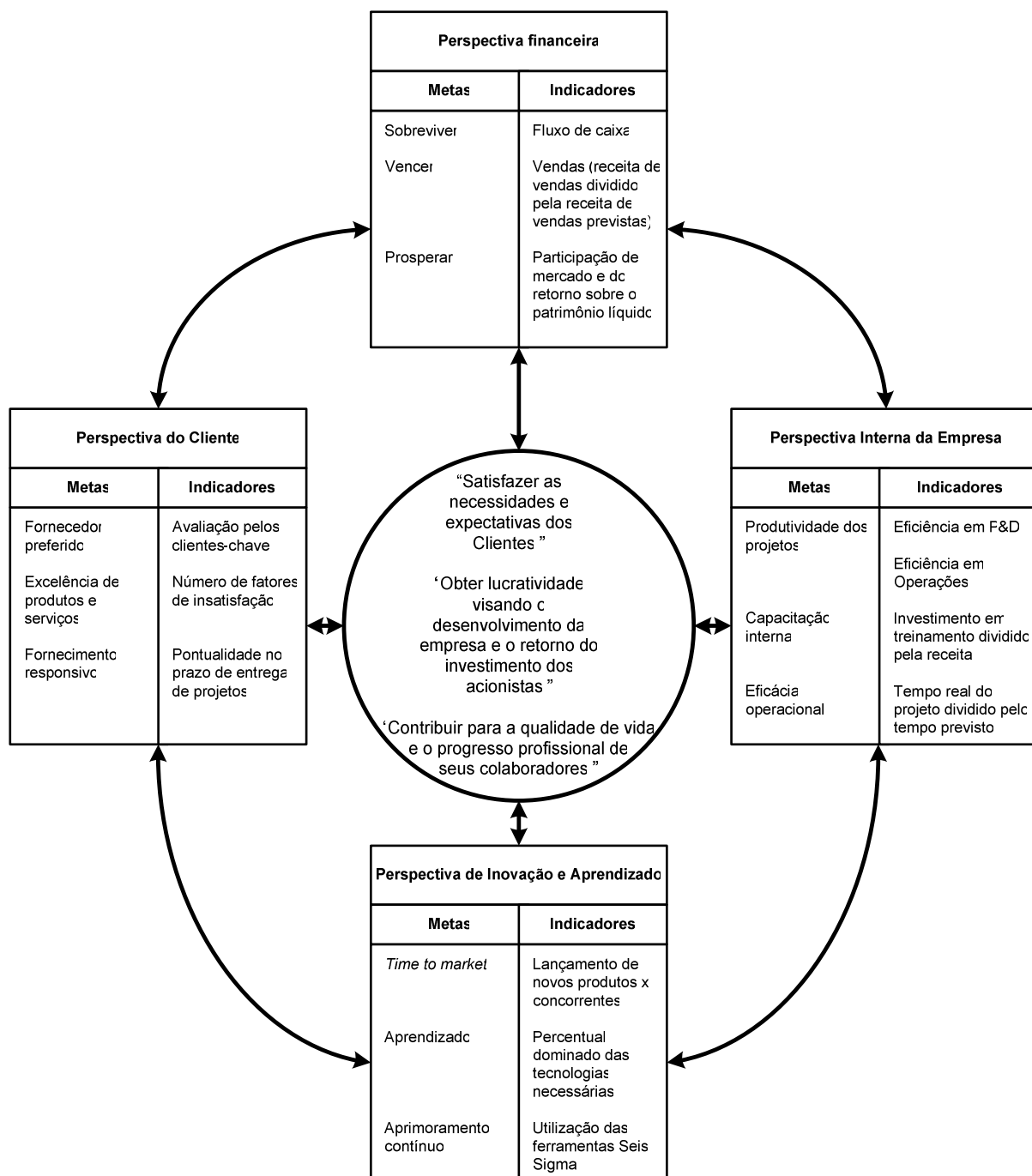
**“Satisfazer as necessidades e expectativas dos Clientes.**

**Obter lucratividade visando o desenvolvimento da empresa e o retorno do investimento dos acionistas.**

**Contribuir para a qualidade de vida e o progresso profissional de seus colaboradores.”**

#### **Quadro 4.1 - Declaração de Missão da AsGa S.A.**

Na Fig. 11, apresenta-se o *Balanced Scorecard* desenvolvido sob suas quatro perspectivas: Financeira, do Cliente, Interna, de Inovação e Aprendizado.

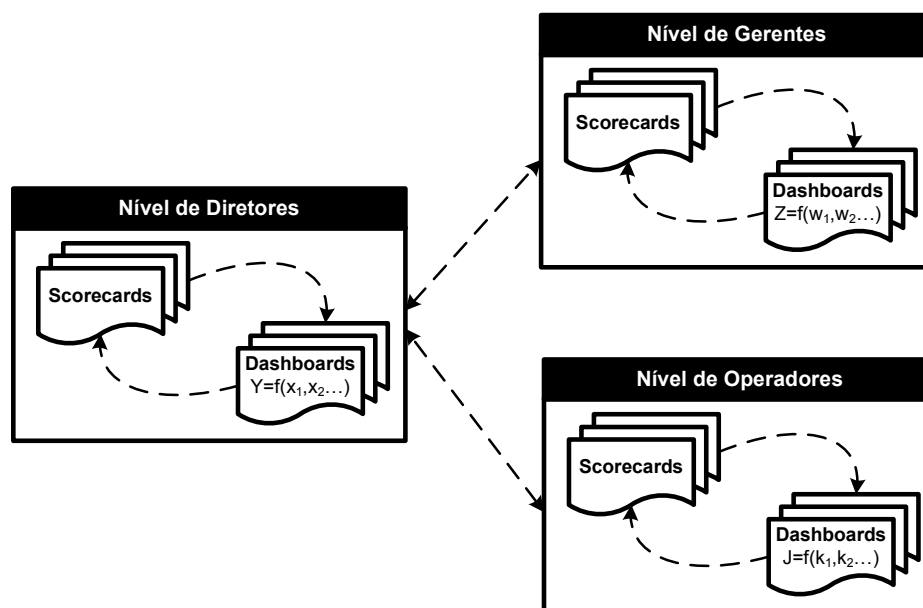


**Figura 11- Balanced Scorecard proposto para AsGa Sistemas (adaptado de Harvard Business Review, 2000).**

Definidos os indicadores, pode-se elaborar *scorecards* organizados hierarquicamente entre as diretorias e os níveis gerenciais da empresa. Para Mergulhão *et. al* (2003), os diretores,

gerentes e funcionários podem, com isso, monitorar o desenvolvimento de suas contribuições para os objetivos da organização.

Completando a hierarquia estão os *dashboards*, que detalham os indicadores do *scorecards* associando-os aos seus próprios indicadores e promovem um nível mais apurado de informações. A Fig. 12 exemplifica esta estrutura.

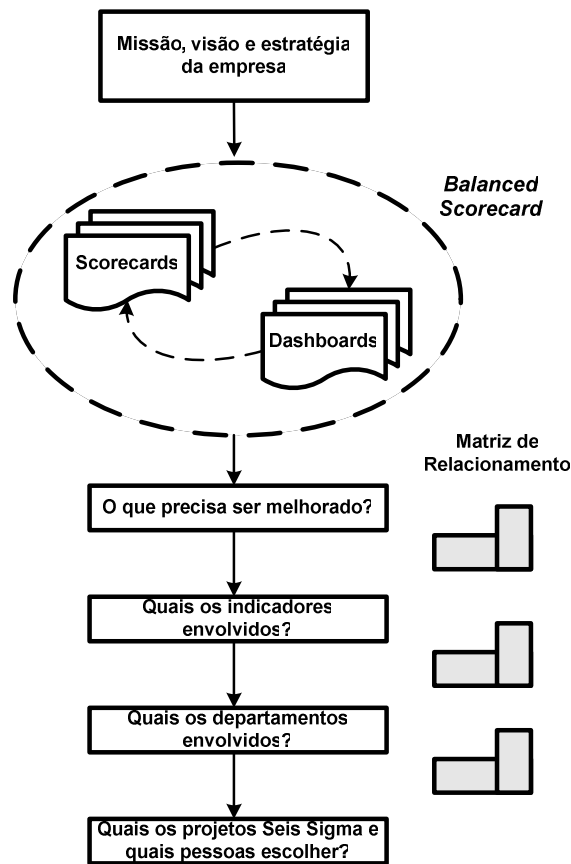


**Figura 12 - Hierarquia dos Scorecards (adaptado de Mergulhão *et. al*, 2003).**

Para Pyzdek (2003), o BSC e o Seis Sigma são perfeitamente integráveis. Segundo o autor, o Seis Sigma é utilizado tanto para aproximar os espaços entre os indicadores críticos, quanto para ajudar no desenvolvimento de novos processos, produtos e serviços consistentes com a estratégia da alta diretoria. Essa visão é compartilhada também por Mergulhão *et. al* (2003), que defende que a integração entre o BSC e o Seis Sigma, se efetuada de forma construtiva, promove o aprimoramento das mesmas, possivelmente garantindo que os ganhos também possam ser potencializados.

Segundo Mergulhão *et. al* (2003), esta integração pode ser feita através de desdobramentos consecutivos dos indicadores contidos nos *dashboards* e nos *scorecards*. Para isto, utilizam-se matrizes de relacionamento que priorizam os indicadores de acordo com o grau de importância dado pelo cliente. Os indicadores selecionados são confrontados com

aqueles de hierarquia inferior para que se possa definir quais estão mais alinhados com a estratégia organizacional. O processo termina com a seleção dos indicadores em nível operacional, que são finalmente transformados em projetos Seis Sigma pelos proprietários dos processos. A síntese do processo é apresentada na Fig. 13.



**Figura 13 - Processo de integração entre o BSC e o Seis Sigma (adaptado de Mergulhão et. al, 2003).**

Finalmente, duas considerações podem ser feitas com relação a esta etapa de criação de missão, objetivos e valores:

1. **Em um grupo de empresas, empresas distintas devem possuir missões e objetivos também distintos** (OLIVEIRA, 1992). O BSC elaborado utilizou definições próprias da *holding* para sua confecção, e deve servir apenas de exemplo para a construção de um BSC próprio da empresa estudada, cuidando para que haja sobreposição de algumas partes das missões.

2. **Os indicadores devem ser poucos e essenciais.** Os *dashboards* devem possuir o menor número de indicadores possível, para que a PME não perca boa parte do tempo com seu preenchimento e, com isso, perca seu principal ponto forte: agilidade nas decisões de execução e implementação, e resposta rápida às necessidades do mercado.

#### **4.1.2 - Conhecimento do negócio, dos clientes, dos concorrentes e do mercado.**

Uma pesquisa realizada pelo Sebrae (2004), intitulada “*Fatores Condicionantes e Taxa de Mortalidade de Empresas no Brasil*”, concluiu que a principal causa de mortalidade em micro e pequenas empresas está na falha gerencial na condução dos negócios. Segundo a pesquisa:

*As falhas gerenciais, por sua vez, podem ser relacionadas à falta de planejamento na abertura do negócio, levando o empresário a não avaliar de forma correta, previamente, dados importantes para o sucesso do empreendimento, como a existência de concorrência nas proximidades do ponto escolhido, a presença potencial de consumidores, dentre outros fatores. (SEBRAE, 2004, p.16).*

Um bom planejamento é fundamental não só na fase anterior à abertura de um negócio como também durante toda a existência de uma empresa, independente de seu porte. O conhecimento dos processos internos da organização, dos clientes, dos principais concorrentes e do posicionamento no mercado em que atua são fatores essenciais para a estruturação do planejamento estratégico da empresa. O plano estratégico guia as ações, buscando maximizar o desempenho da empresa.

Oliveira (1992) ressalta que a postura (ou planejamento) estratégica é direcionada por três aspectos:

1. A missão da empresa;
2. A relação (positiva ou negativa) entre as oportunidades e as ameaças;
3. A relação (positiva ou negativa) entre os pontos fortes e fracos que a empresa dispõe para fazer frente às oportunidades e ameaças do ambiente.

Por oportunidades entendem-se as variáveis externas e não controláveis pela empresa, que podem criar condições favoráveis para a empresa, desde que a mesma tenha condições e/ou interesse de usufruí-las. As ameaças, ao contrário, tendem a criar opções desfavoráveis à



empresa. Cabe à empresa desenvolver uma visão voltada para a transformação de ameaças em oportunidades. Como pontos fortes, entendem-se as variáveis internas e controláveis que propiciam uma condição favorável para a empresa. Os pontos fracos são também de origem interna e controlável e provocam uma situação desfavorável para a empresa.

A combinação desses fatores pode ser elaborada com o auxílio de uma matriz denominada Matriz SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*). A matriz SWOT organiza de forma integrada as informações pertinentes às análises interna e externa da empresa, sintetizando claramente estas informações e facilitando a visualização. Cada quadrante representa uma postura estratégica, adequada à análise conjunta dos itens selecionados (Quadro 4.2).

		Fatores Internos	
		Pontos Fortes (Strengths)	Pontos Fracos (Weaknesses)
Fatores Externos	Oportunidades (Opportunities)	Gerar estratégias que usem os pontos fortes para tomar vantagens nas oportunidades	Gerar estratégias que tomam vantagens das oportunidades para vencer as fraquezas
	Ameaças (Threats)	Gerar estratégias que usem os pontos fortes para evitar as ameaças. Transformar ameaças em oportunidades.	Gerar estratégias que minimizem as fraquezas e evitem as ameaças. Transformar ameaças em oportunidades.

**Quadro 4.2 - Matriz SWOT (adaptado de Oliveira, 1992; Heizer et al, 1999).**

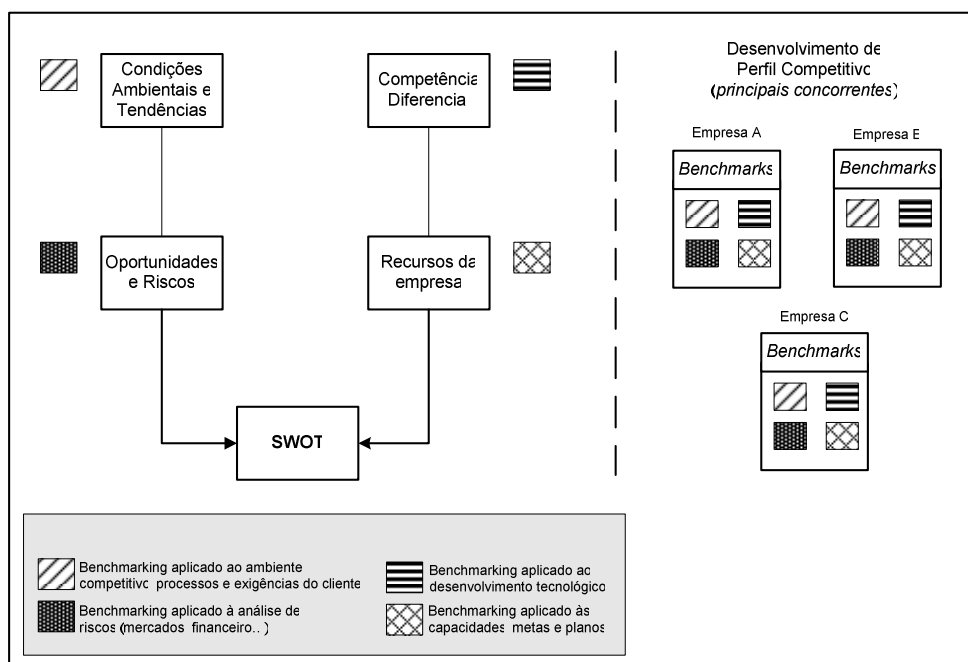
Por questões de confidencialidade, a matriz SWOT para a AsGa Sistemas não é apresentada. A ferramenta SWOT é abordada, no entanto, pois faz parte da estrutura final recomendada para a aquisição dos fatores identificados.

O *benchmarking* é outra ferramenta que pode auxiliar na identificação dos fatores internos e externos úteis para a formulação da estratégia. Por *benchmarking* entende-se: “[...] a procura contínua dos melhores métodos que produzam um maior desempenho, quando adaptados e implementados na própria organização” (BOGAN & ENGLISH, 1996, p:5). Por

*benchmarks* entende-se que são: “[...] medições para calibrar o desempenho de uma função, operação ou empresa em relação a outras” (BOGAN & ENGLISH, 1996, p:5). No processo de formação da estratégia, o *benchmarking* se apresenta como um forte instrumento na definição de marcos de referência, nos quais a empresa irá se basear para fixar seus objetivos e metas.

Bogan & English (1996) defendem que antes de definir a estratégia, a organização tem de estabelecer a sua atual posição. Segundo os autores, os gerentes podem fazer isto mais eficazmente desenvolvendo algumas medidas de referência ou *benchmarks* para ajudar a definir onde estão em relação à sua concorrência, bastando para isso comparar as medidas de *benchmark* desta com as suas para identificar seus pontos fortes e fracos e definir as oportunidades ou ameaças competitivas.

As inter-relações do *benchmarking* com a Matriz SWOT para o desenvolvimento da estratégia são representadas na Fig. 14. Por *condições ambientais e tendências* entendem-se os rumos técnicos, econômicos e sociais. Por *oportunidades e riscos* ressalta-se a capacidade de identificação, a realização de pesquisas e a avaliação de riscos. A *competência diferencial* diz respeito à capacidade financeira, gerencial e organizacional da empresa, e os *recursos da empresa* referem-se aos programas para aumento da capacidade e ampliação/restrrição de oportunidades.



**Figura 14 - Integração entre o *Benchmarking* e a Matriz SWOT (Baseado em Oliveira, 1992; Bogan & English, 1996; Montgomery *apud*. Andrews, 1998).**

Devido à sua característica de gestão baseada em fatos e dados, a implantação do Seis Sigma beneficia-se fortemente dos resultados encontrados nas pesquisas de *benchmarking*. Segundo Pyzdek (2003), o *benchmarking* é uma das muitas ferramentas do Seis Sigma que pode auxiliar a resolução de problemas, aprimoramento de processos e reengenharia. O *benchmarking* é compatível e complementar a outras ferramentas que podem ser usadas para encurtar tempo de ciclo, reduzir custos e minimizar variações. O autor ressalta ainda que todas as atividades de *benchmarking* devem ser lançadas pela gerência como parte de uma estratégia total que alinha a missão e a visão da organização, conectando metas de curto prazo e de longo prazo.

#### **4.1.3 - Estrutura organizacional e procedimentos.**

A estrutura organizacional tem fundamental importância na definição de papéis e atribuição de tarefas no ambiente empresarial. Sua finalidade é: “[...] harmonizar as atividades de duas ou mais pessoas através da divisão do trabalho e da hierarquia de autoridades objetivando assim alcançar um propósito comum ou uma meta.” (PINTO *apud*. TREWATHA *et al.*, 1982, p.38)

Desta definição, pressupõe-se a delegação de autoridade e responsabilidades entre os colaboradores da empresa a fim de que eles possam alcançar os objetivos estabelecidos. A delegação de autoridade pode ser feita de modo formal ou informal. A estrutura formal “[...] é aquela deliberadamente planejada e formalmente representada em alguns dos seus aspectos, pelo organograma” (PINTO *apud*. OLIVEIRA, 1990, p.42). A estrutura informal é aquela criada por uma rede de relações interpessoais que podem influenciar no processo decisório (PINTO, 2002).

Na visão de Oliveira (1992), o funcionamento de uma empresa é assegurado quando as pessoas desempenham o seu papel de acordo com as prescrições para satisfazer ou exceder padrões quantitativos e qualitativos de desempenho estabelecidos pelos objetivos e desafios empresariais. Nesta concepção, observa-se o aprimoramento da performance como consequência da construção da estrutura organizacional. Para Pinto (2002):

*Quando a estrutura organizacional é estabelecida de forma adequada, ela propicia para a empresa alguns aspectos:*

- *Identificação das tarefas necessárias;*
- *Organização das funções e responsabilidades;*
- *Informações, recursos e feedback aos empregados;*

- *Medidas de desempenho compatíveis com os objetivos e*
- *Condições motivadoras* (PINTO *apud.* OLIVEIRA, 1990, p.43).

Certamente, a concepção de uma estrutura organizacional não é uma tarefa simples. Existem fatores condicionantes que orientam a construção desta estrutura. Estes fatores estão intimamente ligados à análise dos pontos fortes e fracos, e das ameaças e oportunidades impostas à organização. Para Pinto (2002), quatro são os fatores condicionantes do processo de organizar: meio-ambiente, estratégia, tecnologia e recursos humanos.

Estes fatores influenciarão processos decisórios referentes à definição da divisão do trabalho, definição de um sistema de autoridade e a definição de um sistema de comunicação, importantes na construção da estrutura (PINTO *apud.* MAXIMIANO, 2000; VASCONCELLOS *et al.*, 1986). O autor esclarece que em cada uma destas categorias existem diversos aspectos a serem considerados. A definição do conjunto de aspectos define os respectivos sistemas (Quadro 4.3).

<b>Tipo de decisão</b>	<b>Aspectos principais a considerar</b>
Divisão do trabalho (Sistema de responsabilidades)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição do grau de especialização.</li> <li>• Definição de responsabilidades e tarefas.</li> <li>• Definição de unidades de trabalho.</li> </ul>
Sistema de autoridade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição dos tipos de autoridade.</li> <li>• Definição dos níveis hierárquicos.</li> <li>• Definição das amplitudes de controle.</li> <li>• Definição dos graus de centralização e descentralização.</li> </ul>
Sistemas de comunicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição dos meios de comunicação.</li> <li>• Definição dos tipos de comunicação.</li> </ul>

**Quadro 4.3 - Tipos de decisão tomados durante o processo de organizar e principais aspectos a considerar (Pinto, 2002).**

Vale ressaltar que os fatores condicionantes, assim como os sistemas construídos a partir dos processos decisórios, foram elucidados no intuito de relacionar o processo de construção da estrutura organizacional à análise dos fatores internos e externos à empresa, e também à seqüência de ações encadeadas na busca dos fatores necessários à implementação

do Seis Sigma. O detalhamento destes condicionantes e a construção dos sistemas, no entanto, não fazem parte do escopo da pesquisa.

Inserido neste contexto encontram-se os procedimentos. Os procedimentos podem ser definidos como regras pré-determinadas para a execução de uma dada atividade. Por condicionar o operador a seguir um conjunto ordenado de regras, os procedimentos facilitam a detecção de desvios, o estudo de possíveis erros e o controle de todo o processo.

Obviamente, nem todas as atividades podem ser regidas por procedimentos. As atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de software, por exemplo, quando tratam da definição de parâmetros personalizados exigidos pelo cliente, têm de lidar com um conjunto de variáveis e exceções que não são prontamente analisáveis. Por outro lado, uma vez definidos os requisitos, ao longo do desenvolvimento do software uma série de procedimentos de avaliação da qualidade pode ser coordenada para validação das etapas subseqüentes. Este simples exemplo denota a necessidade da divisão de tarefas e responsabilidades contidas no sistema de responsabilidades comentado anteriormente.

### **Organizações orgânicas**

Segundo Pande *et. al* (2001), uma das tarefas fundamentais, ao iniciar os esforços Seis Sigma, é a definição dos papéis apropriados à organização e o esclarecimento de responsabilidades. A construção de uma estrutura organizacional facilita a identificação e a escolha dos atores para os projetos Seis Sigma. Uma vez que a estrutura organizacional se relaciona com a estratégia adotada pela empresa, a escolha dos integrantes da equipe de projeto Seis Sigma retirados desta estrutura traduzirá, em seu íntimo, a própria estratégia.

Mintzberg (1995) classifica as estruturas organizacionais em dois tipos: burocráticas e orgânicas. As estruturas burocráticas são aquelas em que o comportamento é previsível e padronizado. A estrutura orgânica se caracteriza pela combinação flexível do trabalho, baseando sua coordenação no ajustamento mútuo ou na supervisão direta. Dentro desta classificação, o autor propõe cinco esquemas de operação da organização. Estes esquemas refletem em maior ou menor grau o tipo de estrutura organizacional. São eles: Estrutura Simples, Burocracia Mecanizada, Burocracia Profissional, Forma Divisionalizada e Adhocracia (Quadro 4.4).

	<b>Estrutura Simples</b>	<b>Burocracia Mecanizada</b>	<b>Burocracia Profissional</b>	<b>Forma Divisionalizada</b>	<b>Adhocracia</b>
<b>Mecanismo chave de coordenação</b>	Supervisão direta	Padronização do trabalho	Padronização de habilidades	Padronização dos resultados	Ajustamento mútuo
<b>Especialização de serviços</b>	Pequena especialização	Muita especialização horizontal e vertical	Muita especialização horizontal	Alguma especialização horizontal e vertical	Muita especialização horizontal
<b>Treinamento e doutrinação</b>	Pouco treinamento e doutrinação	Pouco treinamento e doutrinação	Muito treinamento e doutrinação	Algum treinamento e doutrinação	Muito treinamento
<b>Formalização do comportamento, burocrático/ orgânico</b>	Pouca formalização, orgânica	Muita formalização, burocrática	Pouca formalização, burocrática	Muita formalização (dentro das divisões), burocrática	Pouca formalização, orgânica
<b>Sistema de planejamento e controle</b>	Pouco planejamento e controle	Planejamento para a ação	Pouco planejamento e controle	Muito controle do desempenho	Planejamento para a ação limitado
<b>Fluxo de autoridade</b>	Significante, vinda do topo	Significante por toda parte	Insignificante (exceto na acessória de apoio)	Significante por toda parte	Insignificante
<b>Fluxo de comunicação informal</b>	Significativo	Desencorajado	Significante na administração	Alguma entre o escritório central e as divisões	Significante por toda a parte
<b>Fluxo de tomada de decisão</b>	De cima pra baixo	De cima pra baixo	De cima pra baixo	Diferenciado entre o escritório central e as divisões	Mesclado, em todos os níveis
<b>Idade e tamanho</b>	Caracteristicamente jovem e pequena (primeiro estágio)	Caracteristicamente antiga e grande (segundo estágio)	Variadas	Caracteristicamente antiga e muito grande (terceiro estágio)	Caracteristicamente jovem
<b>Ambiente</b>	Simples e dinâmico, algumas vezes hostil	Simples e estável	Complexo e estável	Relativamente simples e estável; mercados diversificados	Complexo e dinâmico; algumas vezes diferente

**Quadro 4.4 - As dimensões das cinco configurações (baseado em Mintzberg, 1995).**

Os cinco esquemas de operação não definem isoladamente a estrutura. Ao contrário, estas configurações coexistem dentro da empresa, tracionando a organização cada qual para sua direção (MINTZBERG, 1995). Segundo o autor:

*A organização, na busca por harmonia em sua estrutura, freqüentemente é conduzida na direção de uma das configurações. Ela pode sofrer solicitações na direção de diferentes configurações, mas comumente mostra uma tendência a favor de uma delas. (MINTZBERG, 1995, p.281)*

Sob o ponto de vista do autor, pode-se considerar a AsGa Sistemas uma adhocracia: uma empresa jovem (5 anos), atuando em um ambiente tecnológico extremamente dinâmico e complexo (desenvolvimento de softwares e consultoria), com profissionais altamente especializados (Analistas de Sistemas, Engenheiros e Administradores), em que a principal característica é a inovação.

Sob o aspecto da adhocracia, Mintzberg (1995) entende que a formalização de procedimentos para coordenação do processo produtivo se torna extremamente prejudicial, pois a inovação daria lugar à padronização e retiraria da organização sua flexibilidade. Entretanto, o próprio autor reconhece que à medida que as organizações “adhocráticas” envelhecem tendem a se burocratizar, fenômeno que também é perceptível na AsGa Sistemas. O desafio que fica, então, consiste em: configurar uma estrutura organizacional com um mínimo de controle e mecanização, que permita uma maior assertividade na identificação de desvios processuais, garanta uma maior eficiência nas operações, e que sejam mantidas a flexibilidade necessária à inovação e a visão sistêmica presentes na adhocracia.

#### **4.1.4 - Percepção do conceito de qualidade, indicadores e métricas.**

Conforme discutido no Capítulo 2, o acirramento da competição contribuiu para a evolução do conceito da qualidade da simples inspeção de produtos defeituosos para a concepção da qualidade desde o projeto. Esta nova percepção trouxe para dentro da qualidade os princípios da estratégia, baseando o desenvolvimento de produtos nas expectativas e aspirações do cliente.

A valorização das necessidades do cliente e seu entendimento de qualidade, tornam-se, então, os elementos diretores das ações para o aprimoramento de produtos e serviços. As pesquisas de opinião e os bancos de dados ganham significativa importância na coleta e armazenamento dessas informações.

Neste ponto, as normas e certificações de qualidade, das quais a série ISO 9001:2000 é a mais difundida, apenas indicam *o que* deve ser feito para que os padrões de qualidade, eficiência e eficácia sejam atendidos mas não dizem *como* deve ser feito. Sua utilização, no entanto, garante a qualidade externa e interna da empresa. Segundo Carvalho *et. al* (2005), a garantia da qualidade externa diz respeito à garantia a ser fornecida aos clientes de que a empresa possui condições de fornecer os produtos e os serviços solicitados na qualidade, na

quantidade e nos prazos acordados. A garantia da qualidade interna visa a fornecer à alta administração do fornecedor a certeza de que as operações e os processos internos estão sendo realizados conforme o planejado e que um processo de melhoria contínua está em andamento. Faz-se necessária, então, a utilização integrada das ferramentas e métodos difundidos ao longo do processo evolutivo da qualidade como forma de alcançar os requisitos estabelecidos pela norma.

Por agregar todo o ferramental desenvolvido e promover uma utilização lógica e seqüencial destas ferramentas dentro de uma metodologia dirigida para resultados, o Seis Sigma se integra perfeitamente às exigências normativas, auxiliando na definição dos requisitos do cliente, estabelecendo critérios de medição e análise para provisão de melhorias e, principalmente, alocando recursos em atividades estratégicas, o que garante elevados padrões de eficiência e eficácia.

Visando contribuir com o processo de desenvolvimento dos softwares da AsGa Sistemas, elaborou-se um estudo de caso baseado nos princípios do *Design for Six Sigma* (DFSS) para o desenvolvimento de novos produtos. O estudo de caso é tratado separadamente no capítulo 5.

#### **4.1.5- Compromisso com a mudança.**

Apesar de ter sido colocado por último na seqüência, o compromisso com a mudança tem fundamental importância no início das atividades de implantação de todo e qualquer sistema de gestão. O apoio das camadas gerenciais na aceitação e divulgação da metodologia adotada se constitui fator determinante para o sucesso dos projetos.

Mais do que uma imposição, o compromisso com a mudança deve permear a cultura organizacional, fazer parte do cotidiano da empresa e ser um valor para cada colaborador. Deve possibilitar tomadas de decisão sempre com o objetivo de melhorar o modo de realização de uma tarefa.

Para isso, torna-se necessário capacitar o profissional e transformá-lo em um agente de mudanças. Esta capacitação pode ser alcançada encarando a qualidade como componente estratégico para satisfação dos clientes e desenvolvendo um treinamento específico nas técnicas e ferramentas da qualidade.



Sob este aspecto, o Seis Sigma auxilia na expansão das oportunidades de colaboração já que as pessoas aprendem como seus papéis se encaixam na “imagem geral”, e podem reconhecer e medir a interdependência das atividades em todas as partes de um processo (PANDE *et al.*, 2001).

Conforme abordado anteriormente, os projetos Seis Sigma em PMEs devem possuir características bem particulares: devem ser compactos e objetivos; devem priorizar algumas poucas ferramentas; não necessitam de profissionais de elevado conhecimento estatístico (*Master Black Belt* e *Black Belt*); devem estabelecer resultados a curto prazo. Todos estes fatores devem ser considerados na elaboração de um treinamento.

Outro fator refere-se a quem deve ser treinado. Werkema (2002) sugere para o sucesso do Seis Sigma o treinamento de pessoas com perfil apropriado. Dentre as características citadas pela autora para a formação de um candidato a *Green Belt*, destacam-se: persistência; motivação para alcançar resultados e efetuar mudanças; habilidade para trabalhar em equipe; aptidão para gerenciar projetos; raciocínios analítico e quantitativo; elevado conhecimento técnico em sua área de trabalho; e capacidade de concentração

### ***Empowerment***

Uma vez realizado o treinamento, o profissional encontra-se apto a assumir responsabilidades maiores e mais abrangentes no contexto de seu trabalho. Neste momento, o conceito de *empowerment* mostra-se pertinente para a consolidação da estrutura de implantação construída.

Segundo Santos (*apud.* PFEIFFER e DUNLOP, 1990), o *empowerment* consiste da capacitação e da valorização do funcionário para contribuir em inovação e resolução de problemas em seu local de trabalho.

O *empowerment* possibilita tomadas de decisão mais rápidas e permite que as pessoas cresçam e se desenvolvam tanto pessoal quanto profissionalmente. Nesse ambiente, as pessoas possuem automotivação, pois passam a participar das soluções dos problemas da empresa, a criar e inovar nas suas atividades e, como conseqüência, a produtividade e a qualidade aumentam (DALCOL e OLIVEIRA *apud.* BLANCHARD, 2001). Para Santos (2001), as discussões sobre o *empowerment* estão baseadas em conceitos atrelados à cultura

de empresas empreendedoras e aos movimentos gerenciais como *total quality management* (TQM) e *human resource management* (HRM).

Entendendo o Seis Sigma como uma evolução das melhores práticas da filosofia da qualidade, pode-se concluir que a abordagem do *empowerment* encontra-se completamente inserida nos grupos de trabalho Seis Sigma. O fato do Seis Sigma basear-se em uma metodologia estruturada de análise de dados orientada à estratégia empresarial, possibilita delegação de autoridade com maior segurança pois difunde uma linguagem única e compreendida por todos. Segundo Pande *et al* (2001), uma meta clara é a peça central do Seis Sigma.

Além da relação com os conceitos de qualidade, “o desenvolvimento do *empowerment* necessita de um contexto organizacional que viabilize a descentralização da decisão, o compartilhamento da informação e a autonomia” (SANTOS *apud.* WILKINSON, 1998). Para Santos (2004), existe um relacionamento do *empowerment* com a estrutura organizacional, a estratégia adotada pela empresa, a gestão da qualidade, a gestão de recursos humanos e os estágios evolutivos das áreas de gestão. Uma estrutura simplificada é apresentada no Quadro 4.5.

ESTRUTURA	ESTRATÉGIA	QUALIDADE	TIPOS DE EMPOWERMENT
Adhocracia	Inovação	Gerenciamento estratégico da qualidade	Auto-gerenciamento
Forma Divisionalizada	Inovação Qualidade	Garantia da Qualidade	Estabelecimento de atividades ou participativo
Burocracia Mecanizada	Qualidade Custo	Controle Estatístico de Processos	Nenhum empowerment ou estabelecimento de atividades
Estrutura Simples	Custo	Inspeção da Qualidade	Informal

**Quadro 4.5 - Relacionamento do *empowerment* com a estrutura organizacional, a estratégia da empresa, e a gestão da qualidade (baseado em Santos, 2004).**

O Quadro denota o processo de evolução do *empowerment* na medida em que a estrutura organizacional migra de uma estrutura simples para a adhocracia. Segundo Santos (2001), “Ele sofisticar-se à medida que se aumenta a autoridade para a tomada de decisão sobre o conteúdo e o contexto do trabalho [...]”.

No estudo em questão, a empresa pode se beneficiar de sua estrutura adocrática e pular etapas deste processo evolutivo, capacitando equipes interfuncionais para tratar da qualidade do sistema produtivo e identificar necessidades prementes dos clientes, promovendo assim o auto-gerenciamento dos colaboradores. Por fim, devem ser estabelecidos sistemas de avaliação e remuneração associados ao desempenho de funcionários e das equipes. A remuneração e o reconhecimento estimulam a participação das pessoas e fortalecem o *empowerment*.

A estrutura discutida neste capítulo é apresentada na Figura 15.

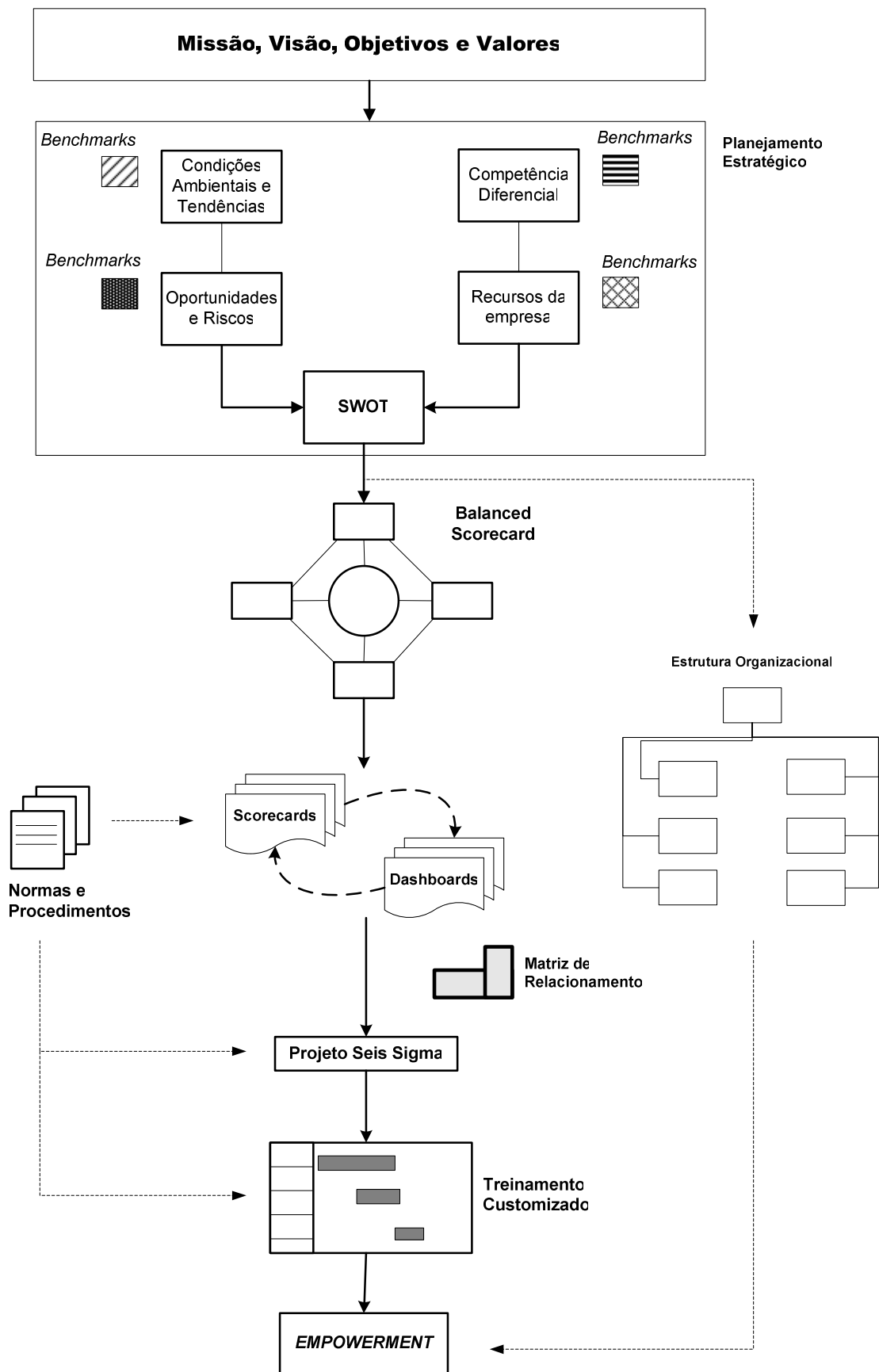


Figura 15 - Estrutura para a implantação do Seis Sigma.

## Capítulo 5

### Estudo de Caso

Neste capítulo apresentam-se as principais características da empresa onde o estudo foi desenvolvido, sua estrutura organizacional e o fluxograma de seus macro-processos. Apresentam-se ainda os resultados de uma pesquisa realizada com o principal cliente da empresa, originando a identificação de suas queixas e a prioridade com que as mesmas devem ser tratadas.

#### 5.1 – A Empresa

Para o desenvolvimento deste trabalho contou-se com a cooperação e comprometimento dos gestores e colaboradores da AsGa Sistemas, empresa que atua no setor de telecomunicações como fornecedora de soluções para provedores de serviços de comunicação, especificamente em sistemas de monitoração de canais de sinalização SS7. Por sinalização SS7 entende-se o conjunto de mensagens, trocadas seqüencialmente por centrais telefônicas e responsáveis pelo estabelecimento de uma chamada. A monitoração desses canais permite um melhor gerenciamento da qualidade de serviço da rede (QoS), além de prover meios para auditoria de perda/evasão de receitas e identificação de fraudes.

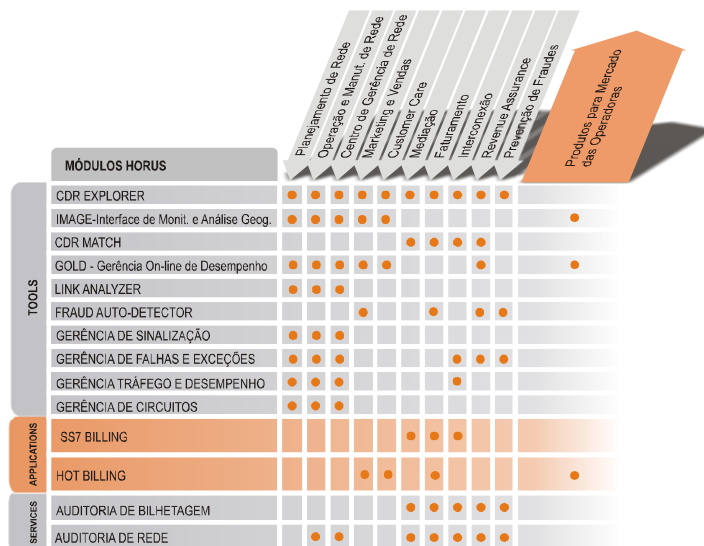
A empresa foi criada em 2001 e compõe um grupo de empresas formado pela AsGa Wireless e pela AsGa Acesso, sendo esta última a controladora das atividades (*holding*). Atualmente, setenta e uma pessoas trabalham na AsGa Sistemas.

A AsGa Sistemas possui uma linha de doze produtos que juntos compõem o sistema HORUS<sup>®</sup> de gerenciamento de rede. Os módulos possuem enfoques distintos, tais como avaliação de desempenho da rede, monitoramento de sinalização e análise de registro de chamadas (CDRs), gerando informações para diversas áreas da operadora.

Além das ferramentas de gerência de rede, a empresa possui serviços de auditoria de rede e bilhetagem, em que se faz a análise de toda a cadeia de receita da operadora,

identificando falhas de sinalização nas centrais, congestionamentos, falhas na formação do registro de chamadas, falhas nos principais elementos da rede e chamadas fraudulentas.

O conjunto de doze módulos que compõem o sistema e as respectivas áreas da operadora atendidas podem ser visualizadas na Fig. 16.



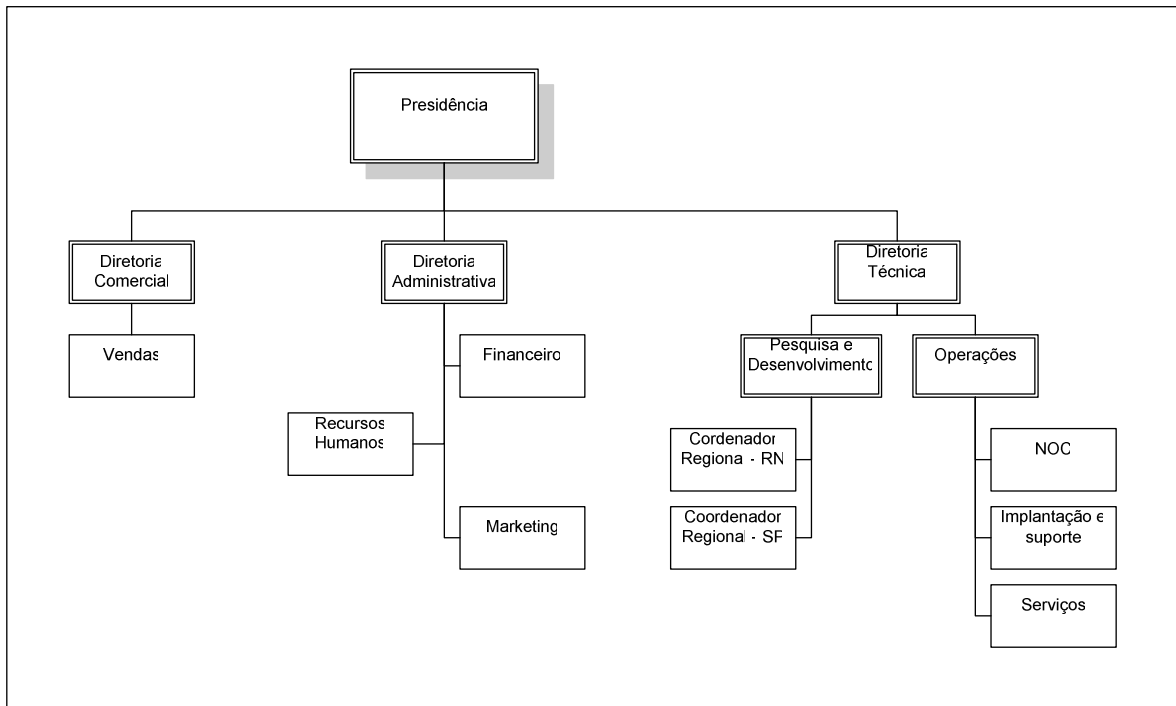
**Figura 16 - Produtos e serviços oferecidos pela AsGa Sistemas (AsGa Sistemas, 2006).**

A AsGa tem como clientes as principais empresas de telefonia fixa e móvel do país, dentre elas Claro, TIM, Telefônica, e Telemar. Em 2005 foi adquirido pela Telemar o sistema de bilhetagem *Horus SS7 Billing*, conjunto de plataformas responsáveis pela montagem e armazenamento dos registros de chamadas locais. A aquisição do sistema teve por objetivo atender a exigência da Resolução 423/2005, da ANATEL, para a mudança do critério de tarifação da telefonia fixa de pulso para minuto.

Dentre seus concorrentes estão os principais fabricantes de equipamentos e sistemas de análise e monitoração de rede. Por se tratar de uma empresa nova e pela impossibilidade de acesso à pesquisa especializada, não foi possível avaliar a participação de mercado da empresa.

Organizacionalmente, a empresa apresenta três diretorias ligadas à Presidência: a Diretoria Comercial, situada no Rio de Janeiro; a Diretoria Técnica e Diretoria Administrativa, situadas no Rio Grande do Norte. Ligados à Diretoria Administrativa estão os setores de Recursos Humanos, Marketing e Financeiro. Ligados à Diretoria Técnica estão a Gerência de TI e a Gerência de Operações. A Gerência de TI é responsável pelas equipes de

Pesquisa e Desenvolvimento, uma situada em Paulínia-SP e outra situada no CEFET-RN, em Natal. A Gerência de Operações coordena as ações de implantação e suporte de hardware e softwares, os serviços de auditoria de rede, *trials* e treinamentos e as ações do NOC (*Network Operation Center*). O organograma da empresa é apresentado na Fig. 17.



**Figura 17 - Organograma simplificado da AsGa Sistemas.**

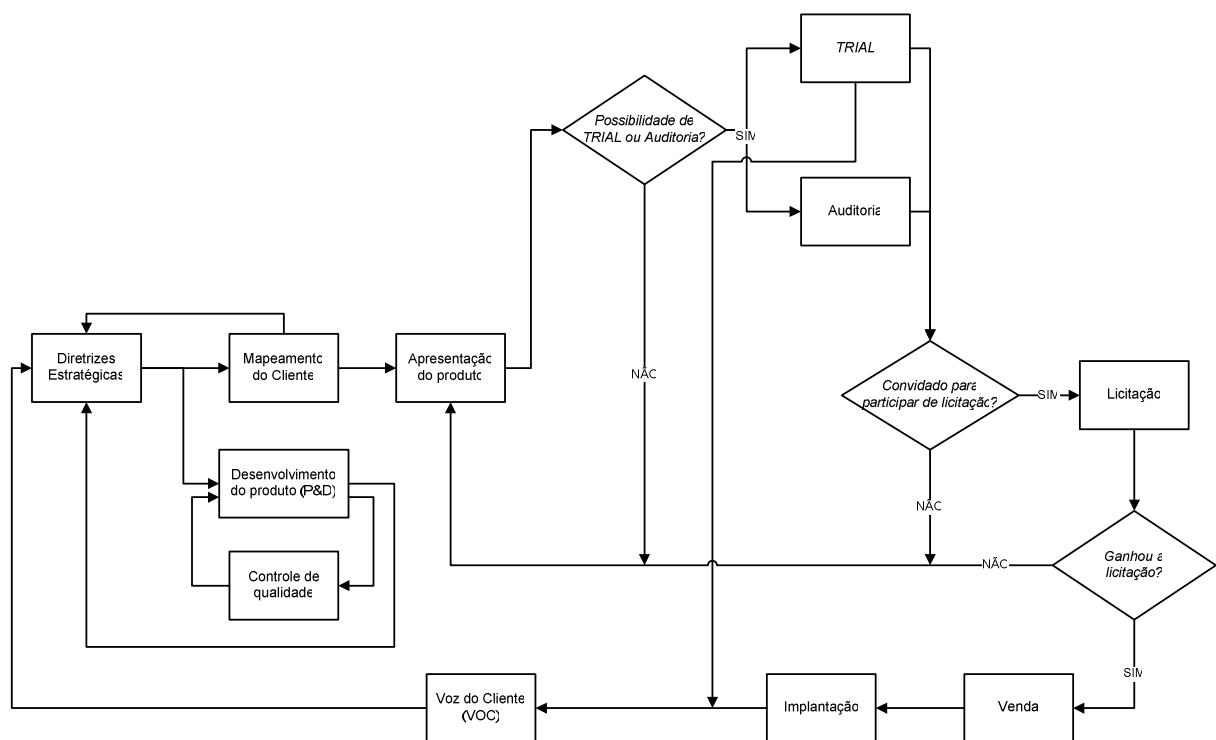
A estruturação da empresa e a contratação de novos funcionários têm obrigado a empresa a reavaliar suas normas e refazer procedimentos, além de criar alguns outros. Somando-se a isto, o crescente reconhecimento no mercado impõe critérios mais apurados de qualidade de produtos e serviços para suportar reações de seus concorrentes. Desta forma, a empresa tem iniciado, com o auxílio da *holding*, a implantação de normas e procedimentos em consonância com as recomendações da ISO 9001:2000.

Esta situação mostra-se extremamente interessante para a integração da filosofia e ferramentas contidas no Seis Sigma com os requisitos apontados pela norma, dados os benefícios sinérgicos advindos dos dois programas. Segundo Antony, Kumar e Madu (2005), o Seis Sigma pode ser uma metodologia efetiva para PMEs e torna-se o elemento principal nos esforços de aprimoramento contínuo baseado nos requerimentos da ISO 9001:2000.

## 5.2 – Processos

O mapeamento de processos caracteriza-se como ação primordial nos esforços de aprimoramento contidos na filosofia Seis Sigma. O mapeamento possibilita o entendimento dos caminhos adotados por uma empresa para a entrega de um bem ou serviço ao cliente, reconhecer se uma determinada etapa agrega ou não valor ao processo em questão e permite visualizar com maior clareza a empresa oculta por baixo das divisões setoriais e departamentais.

Como primeira medida de análise, fez-se o mapeamento dos processos essenciais da empresa englobando basicamente os processos de desenvolvimento, oferta do produto ou serviço, venda do produto e sua implantação (Fig. 18). Cada uma das etapas do processo é descrita a seguir.



**Figura 18 - Mapa de processos da venda de produtos e serviços.**

### DIRETRIZES ESTRATÉGICAS

Papel da Diretoria Técnica, esta é responsável pelas estratégias de mercado e co-responsável pelo desenvolvimento dos sistemas da empresa. A diretoria técnica fornece os



rumos que devem ser adotados pelo setor comercial. Estes rumos, no entanto, são pautados nas informações recebidas pela voz do cliente que é de responsabilidade do setor comercial, caracterizando a interdependência entre os dois processos. Além disso, a diretoria técnica é responsável pela apresentação formal do sistema para a alta direção das empresas interessadas em adquiri-lo, e pela formulação e negociação de propostas nos processos de licitação.

## DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO (P&D)

Responsável pela concepção e especificação dos sistemas da empresa. Este setor é constituído de analistas de sistemas, analistas de bancos de dados e engenheiros, os quais trabalham na elaboração de rotinas de coleta de sinalização, na manipulação de tabelas SQL e no aperfeiçoamento dos programas desenvolvidos.

Todo trabalho é desenvolvido em conjunto com a Diretoria Técnica, pois esta detém o conhecimento necessário do processo de sinalização telefônica. A cooperação da diretoria é essencial para que os sistemas desenvolvidos estejam conforme as normas e recomendações do ITU-T (*International Telecommunication Union*). Um detalhamento do setor de P&D é apresentado no subitem 5.2.1.

## CONTROLE DE QUALIDADE

Responsável pela conferência de especificação dos sistemas e pelo aprimoramento contínuo dos processos e das ferramentas desenvolvidas. O controle de qualidade atua em conjunto com o P&D avaliando as não-conformidades encontradas e retornando as correções que devem ser feitas. Atua também na fase de planejamento dos sistemas, participando da formulação das especificações do programa.

## MAPEAMENTO DO CLIENTE

De responsabilidade do setor comercial. O setor comercial é responsável pelas visitas técnicas, apresentação informal das ferramentas, pelo mapeamento das empresas, pelos novos contatos e pelo feedback de informações que auxiliarão as decisões da empresa. Além disso, é o principal responsável pelas pesquisas de opinião acerca do produto, pois está em contato permanente com o cliente, coletando dados importantes para o contínuo aprimoramento dos sistemas e dos serviços.

## APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Responsabilidade da diretoria técnica. A apresentação comercial é de fundamental importância para o processo de compra do sistema, uma vez que cria a motivação para se adquirir o produto. Mais ainda, permite que dúvidas a respeito da ferramenta possam ser sanadas e mostra a qualificação profissional da equipe e seu conhecimento acerca do assunto. A apresentação do produto pode desencadear dois processos distintos: o *trial* e a consultoria.

## TRIAL

O *trial* é a realização da proposta feita na apresentação do produto. Neste processo é feito todo o trabalho de levantamento da rede, suas particularidades, as pessoas que estarão envolvidas no projeto, configuração e instalação dos equipamentos, etc.

O *trial* tem o objetivo de demonstrar as características e funcionalidades do produto, sem nenhuma obrigação de aquisição por parte do cliente. No entanto, tem um papel importante na familiarização deste com o produto, uma vez que não se resume apenas em apresentar os dados coletados, mas também disponibilizar seu uso para avaliação durante o processo.

## AUDITORIA

A auditoria consiste na contratação efetiva de um serviço. Ela possui as mesmas características operacionais do *trial*. Entretanto, deve ser conduzido com maior cuidado, pois sua conclusão retornará ao cliente um verdadeiro raio-x da rede, exibindo erros de configuração e defeitos internos.

O processo de auditoria possui duas modalidades: *auditoria de rede* e *auditoria de bilhetagem*. Na auditoria de rede buscam-se todos os problemas relacionados às centrais telefônicas, tais como: erro de encaminhamento de chamadas, chamadas em *loop*, número de chamadas OK, bloqueio de CSP, etc. Na auditoria de bilhetagem, solicita-se a abertura do bilhetador da operadora e realiza-se o batimento dos CDRs deste com os CDRs gerados pelo bilhetador AsGa. Esse processo é realizado em dois momentos distintos, considerando, alternadamente, as centrais como paradigma.

É importante observar que os processos de *trial* e auditoria contribuirão fortemente para gerar as informações necessárias à voz do cliente, já que estes se constituem nos processos de maior proximidade com o cliente. Novamente, tanto o *trial* quanto a auditoria possuem as mesmas características operacionais. Mas a auditoria gera receita e o *trial*, despesas.

## LICITAÇÃO

Responsabilidade da diretoria, o processo de licitação pode ser consequência direta do *trial* ou da auditoria, mas pode também ser resultado da apresentação do produto. A licitação pode ocorrer de forma aberta, em que qualquer empresa interessada pode participar, ou na modalidade de carta-convite, em que apenas aquelas empresas convidadas podem enviar suas propostas. As propostas devem ser elaboradas dentro de padrões e normas especificadas pela licitante, e é importante o máximo cuidado e atenção na formulação da proposta, sob pena de ser rapidamente excluído do processo.

## VENDA

Aquisição do sistema pelo cliente. Este processo envolve a alta direção e nele são definidas as cláusulas contratuais para a entrega do produto adquirido (topologia, configurações de equipamentos, prazos de entrega, multas, preços e condições comerciais), bem como os serviços agregados, tais como treinamentos, garantias e suporte técnico. O processo de compra desencadeará o processo de implantação de todo o sistema.

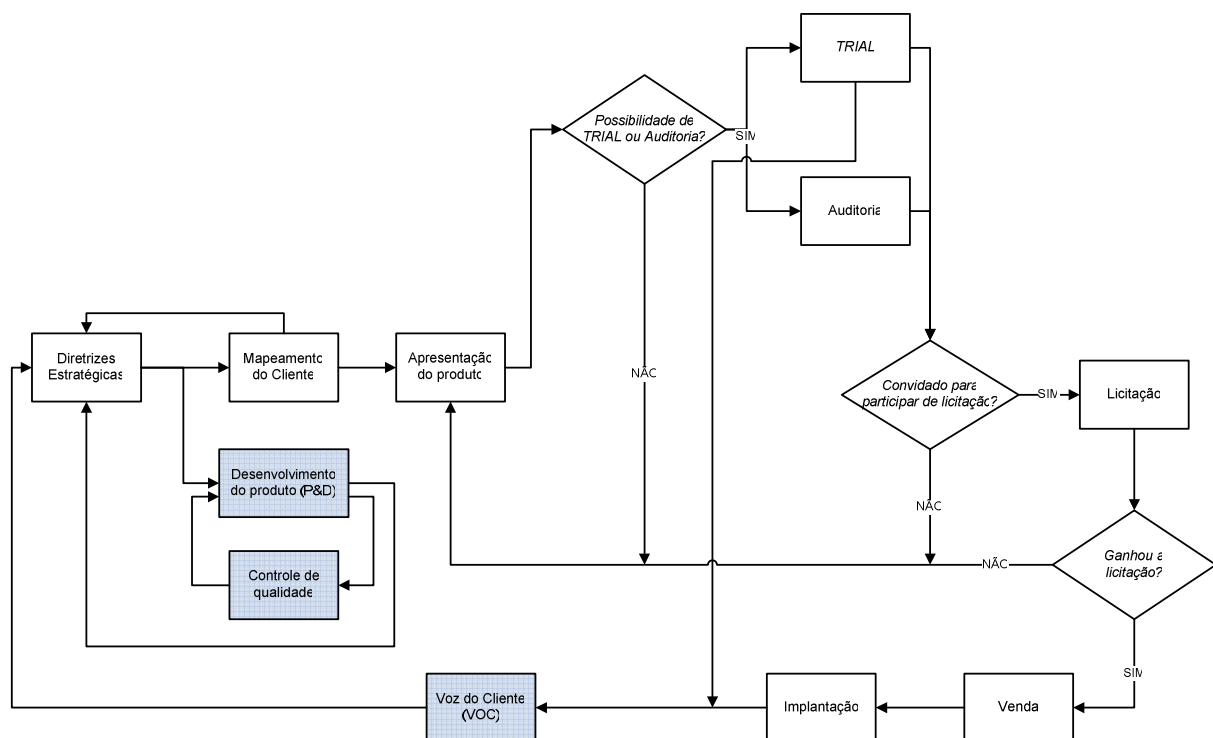
## IMPLANTAÇÃO

De responsabilidade da Diretoria de Operações, o processo de implantação contempla as mesmas ações do *trial* e da auditoria. No entanto, os processos de implantação não se constituem em uma única ação isolada, mas em diversas frentes concomitantes de trabalho. São de proporções grandiosas e de alta complexidade, exigindo planejamento e coordenação rigorosos para que todas as ações sejam cumpridas dentro do cronograma estabelecido.

## VOICE OF CUSTOMER (VOC)

O último processo diz respeito à coleta de informações dos clientes. Este processo busca levantar a percepção do cliente frente aos produtos e serviços prestados, identificar pontos de falha e possibilidades de melhoria, e também reconhecer necessidades específicas como forma de antecipar tendências para o desenvolvimento de novos produtos. O VOC retorna à empresa os anseios e necessidades dos clientes e norteia o aprimoramento do produto dentro da perspectiva mais importante: a do próprio cliente.

O processo de VOC tem se realizado informalmente, sendo coletadas opiniões isoladas acerca dos softwares desenvolvidos. Além disso, a coleta de opiniões desconstruída de indicadores de qualidade específicos pode conduzir a soluções de problemas irrelevantes e ao desperdício de recursos, acarretando baixos níveis de satisfação e performance. Sendo assim, o VOC e o controle de qualidade se apresentam como fortes candidatos ao aprimoramento e à implementação de melhorias, possibilitando a coleta de informações sobre o produto (*softwares*) e o desdobramento dessas informações em melhorias específicas.



**Figura 19 - Candidatos para melhorias Seis Sigma.**

## 5.2.1 Pesquisa e Desenvolvimento

O setor de Pesquisa e Desenvolvimento de softwares da AsGa Sistemas está dividido basicamente em três equipes: uma equipe de Protótipos e uma Fábrica de Softwares, situados em Natal/ RN; e uma equipe de Desenvolvimento situada em Campinas, nas dependências da AsGa S.A.

Para o desenvolvimento dos softwares, utiliza-se um processo conhecido como Microsoft Solution Framework (MSF). O MSF surgiu em 1994 como um conjunto de boas práticas compiladas pela Microsoft a partir de sua experiência na produção de software e em serviços de consultoria. O MSF tem por base um modelo de equipe, em que os atores se interrelacionam sem uma hierarquia direta (Time de Pares). Cada ator possui uma responsabilidade específica e um objetivo importante para o projeto (Fig. 20). As responsabilidades dos integrantes das equipes da AsGa Sistemas estão resumidas no Quadro 5.1.

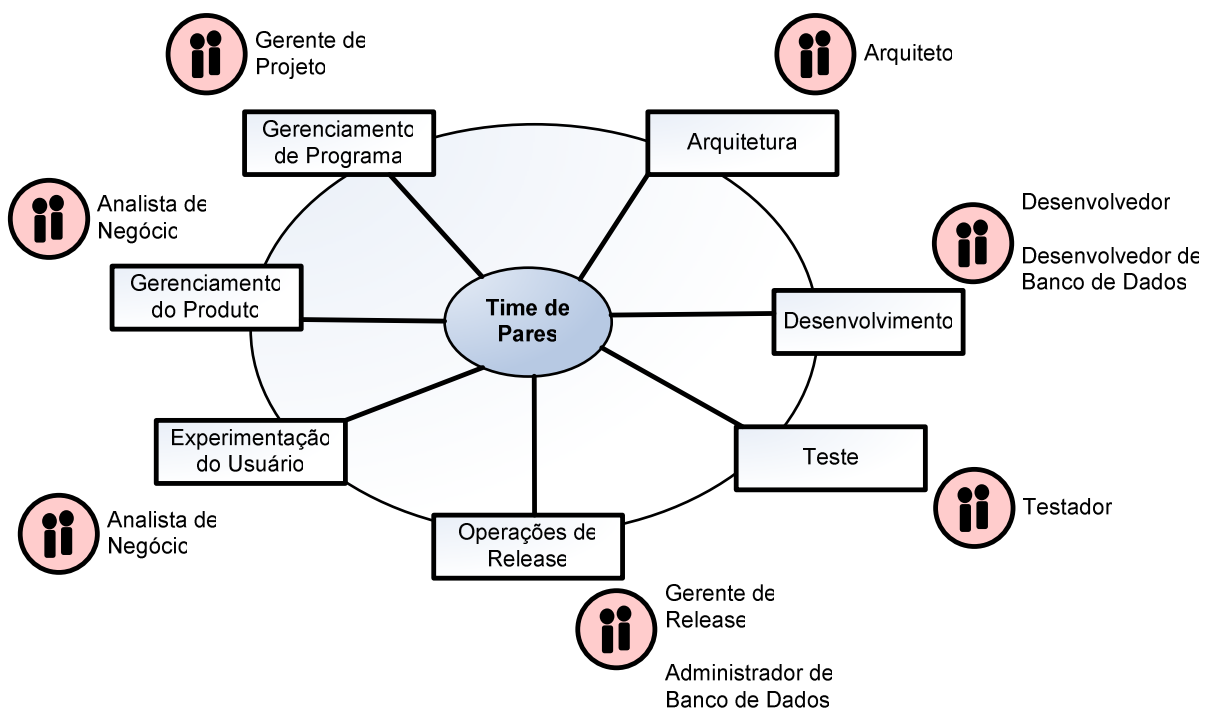
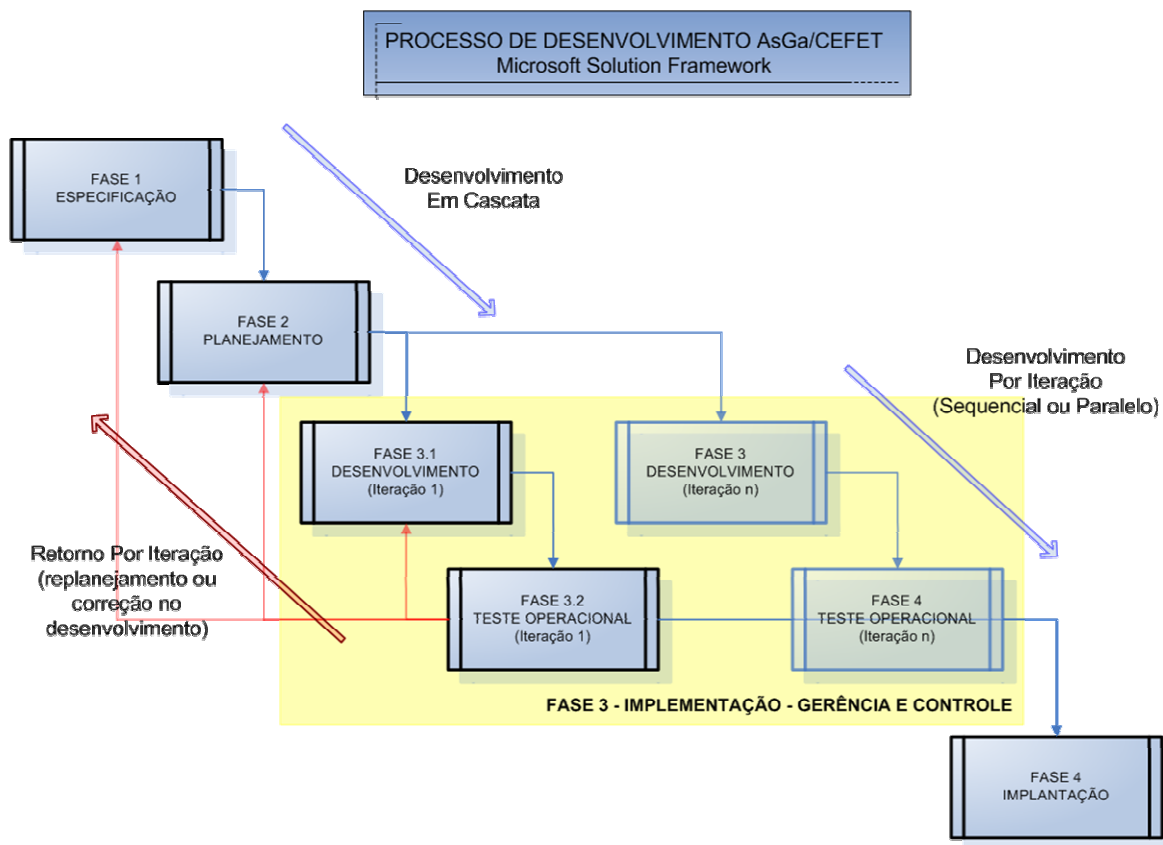


Figura 20 - Modelo de time do MSF.

<b>Papel</b>	<b>Responsabilidade</b>
Gerente de Produto	Responsável por receber as requisições do gerente do projeto e criar um planejamento do desenvolvimento e da arquitetura do produto.
Gerente de Projeto	Responsável geral pelo projeto. Tem por objetivo gerenciar o andamento do projeto e atuar como um facilitador.
Analista de Sistemas	Responsável pela análise de requisitos e modelagem dos Casos de Uso do sistema.
Analista de Interface	Responsável por analisar os requisitos e definir as interfaces, componentes e usabilidade do sistema.
Analista de Banco de Dados	Responsável por modelar o Banco de Dados de acordo com os documentos recebidos.
Consultor (Professor)	Responsável por acompanhar o desenvolvimento do produto o qual está vinculado. Fornece suporte às fases de Especificação, Planejamento e Desenvolvimento do sistema,
Coordenador de Execução	Responsável por supervisionar diretamente o desenvolvimento do produto e cumprimento dos prazos anteriormente estabelecidos.
Desenvolvedor	Implementa o Caso de Uso recebido, utilizando a interface anteriormente especificada.
Testador	Responsável por executar testes operacionais e gerar relatórios de teste.
Gerente de Implantação	Responsável por implementar testes de compatibilidade e integração.e elaborar Plano de Testes.

**Quadro 5.1 - Papéis e responsabilidades dos integrantes do setor de P&D da AsGa Sistemas.**

O processo de desenvolvimento de softwares é configurado por fases cascadeadas até o nível de Planejamento. Ao entrar na etapa de Desenvolvimento, as fases são desenvolvidas por iteração, possibilitando reavaliações e testes constantes do projeto. Dirimidas todas as dúvidas acerca do projeto inicia-se a fase de Implantação.



**Figura 21 - Processo de desenvolvimento de *softwares* da AsGa Sistemas (Asga Sistemas, 2007).**

O processo de desenvolvimento de software baseado no MSF teve implementação posterior à pesquisa de campo a seguir, e sua adoção não possui relação direta com as recomendações contidas neste trabalho. Entretanto, o processo de criação de indicadores se encontra em fase de estudo pela empresa, e as recomendações aqui sugeridas contemplarão esta nova realidade.

### 5.3 – Desenvolvimento da pesquisa de campo

Para a coleta das informações que compuseram a casa da qualidade desenvolveu-se uma pesquisa de campo com o principal cliente da empresa. A pesquisa utilizou como base para amostra os usuários dos *softwares* desenvolvidos pela empresa, cadastrados no banco de dados até o dia 26 de maio de 2006. Dos cento e cinco usuários cadastrados foram pesquisados trinta e dois usuários de departamentos distintos, o que representa aproximadamente 30% do total de usuários. Apesar do baixo número de entrevistados, este

número se torna representativo na medida em que se valeu dos usuários com melhores condições de avaliação do produto, segundo os líderes das respectivas áreas. Outro aspecto a considerar é que, dadas as dificuldades de contato e devolução do questionário, a pesquisa foi realizada apenas no estado do Rio de Janeiro.

A pesquisa realizou-se entre os dias 11/07/06 e 15/08/06 através de um questionário, elaborado com o auxílio de analistas da AsGa Sistemas e entregue aos usuários após explicação de seus objetivos e da forma de preenchimento dos itens constantes no mesmo.

O questionário foi dividido em quatro partes:

1. **Informações Gerais.** Neste tópico buscou-se conhecer se o respondente possui algum cargo de gerência ou coordenação (item 1); como tomou conhecimento das ferramentas (item 2); e quais ferramentas eram utilizadas pela empresa em que trabalhava (item 3).
2. **Especificações Técnicas.** Neste tópico buscou-se coletar a percepção do usuário em relação aos diversos elementos que compõem o *software* utilizado por ele (item 4), tais como Organização do Ambiente de Trabalho, Facilidade de Uso, Tempo de Resposta, entre outros. Para isso utilizou-se uma escala de 0 (zero) a 15 (quinze), classificada em EXCELENTE (15 a 12), BOM (11 a 8), REGULAR (7 a 4) e INSATISFATÓRIO (3 a 0). Uma quarta coluna definida como NÃO SEI DIZER foi inserida para o caso de desconhecimento da ferramenta ou impossibilidade de avaliação do item proposto. O tópico possui ainda um item para classificação por importância dos elementos relacionados anteriormente (item 5). Para a ordenação utilizou-se uma escala Likert de 1 (sem importância) a 5 (extremamente importante).
3. **Mercado.** Este tópico buscou avaliar o domínio do respondente em relação a outras ferramentas existentes no mercado – concorrentes aos *softwares* da AsGa Sistemas – (item 6), e coletar um comparativo destas com aquelas (item 7). Na avaliação de domínio utilizaram-se as classificações DOMINO COMPLETAMENTE, DOMINO PARCIALMENTE, CONHEÇO E JÁ UTILIZEI, CONHEÇO MAS NUNCA UTILIZEI e NÃO CONHEÇO. Na comparação entre as ferramentas foram utilizadas as classificações MUITO SUPERIOR, SUPERIOR, SIMILAR, INFERIOR e NÃO SEI DIZER. Disponibilizou-se, ainda, um espaço para opinião livre (item 8).



4. **Serviço Prestado.** Este tópico buscou avaliar a percepção do respondente em relação à qualidade do serviço prestado. Para tanto, buscou-se avaliar com que frequência o software era utilizado (item 9); saber se houve a necessidade de auxílio na operação da ferramenta (item 10) e quantas vezes foram necessárias (item 11); saber os motivos do contato e com que frequência o problema ocorreu (item 12); em quanto tempo o problema foi solucionado (item 13); o tempo esperado para a solução do problema (item 14); e a avaliação do atendimento prestado (item 15).

O questionário contou ainda com um **Glossário** de termos para dirimir quaisquer dúvidas existentes na definição dos elementos constantes na Parte II (Especificações técnicas), item 4. O questionário formulado encontra-se no APÊNDICE.

### **5.3.1 – Resultados da pesquisa de campo**

Antes de apresentar os resultados encontrados, torna-se necessário dizer que a pesquisa foi realizada na fase de adequação do sistema. Sendo assim, alguns itens avaliados (Tempo de Resposta e Confiabilidade) foram fortemente influenciados por intervenções operacionais no sistema implantado. Além disso, o sistema de bilhetagem adquirido pela operadora não contemplava a plataforma de serviços que suportam os *softwares* avaliados, influenciando na performance das consultas. Estas considerações, todavia, não invalidam a pesquisa que buscou avaliar basicamente as características das ferramentas (*front-end*), coletar sugestões para o aprimoramento das mesmas e avaliar a qualidade do serviço prestado durante esta fase de adequação.

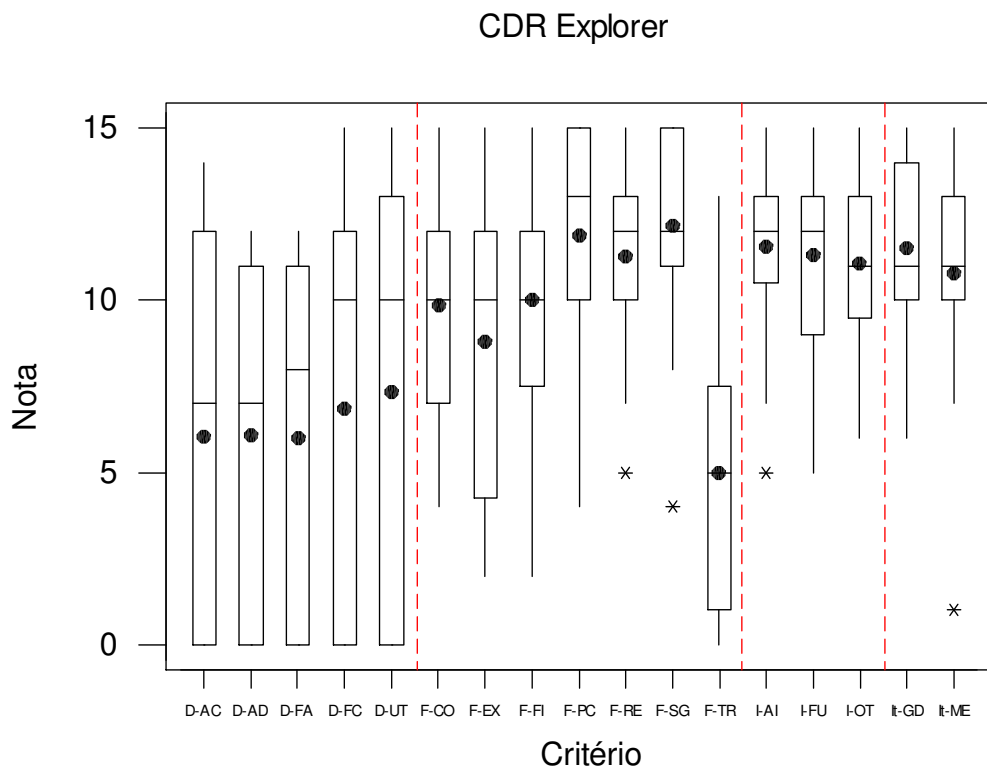
#### **5.3.1.1 – Informações gerais**

Como resultados deste campo, nenhum dos entrevistados possuía cargo de gerência ou coordenação na empresa; apenas 3 (três) respondentes tomaram conhecimento dos produtos por visita técnica contra 27 (vinte e sete) que conheceram o produto após sua aquisição pela empresa e 1 (um) entrevistado que conheceu o produto no treinamento ministrado; no que se refere a utilização das ferramentas pela empresa, 29 (vinte e nove) entrevistados entendem que o CDR Explorer é uma ferramenta amplamente utilizada, 20 (vinte) reconhecem a utilização do GOLD e apenas 11 (onze) respondentes reconhecem o Link Analyzer.

Como considerações acerca desta primeira parte da pesquisa, o reduzido número de respondentes que tomaram conhecimento dos produtos por visita técnica demonstra claramente a busca por reconhecimento de mercado dos produtos da AsGa Sistemas. Isso se explica pela pouca idade da empresa (5 anos), dos quais uma parcela considerável foi gasta com pesquisa e desenvolvimento dos produtos e sistemas. Outra consideração diz respeito ao baixo conhecimento da ferramenta Link Analyzer pelos respondentes. O fato é que algumas ferramentas possuem utilização mais ampla que outras, podendo ser utilizada por diversos departamentos das operadoras. O Link Analyzer é uma ferramenta de utilização bastante específica, limitada aos Centros de Gerência de Rede (CGRs), Planejamento de Rede, e de Operação e Manutenção (O&M), sendo seu conhecimento pouco difundido.

### 5.3.1.2 – Especificações técnicas

Como primeiro resultado, apresentam-se as avaliações dos clientes referentes aos critérios especificados no questionário. Os resultados dizem respeito às ferramentas CDR Explorer e GOLD. A ferramenta Link Analyzer não foi considerada no estudo, pois a maioria dos respondentes não possuía conhecimento suficiente para avaliação, pelos motivos já citados. O Gráfico 5.1 resume os resultados da pesquisa.



**Gráfico 5.1 – Avaliação da ferramenta CDR Explorer pelo cliente.**

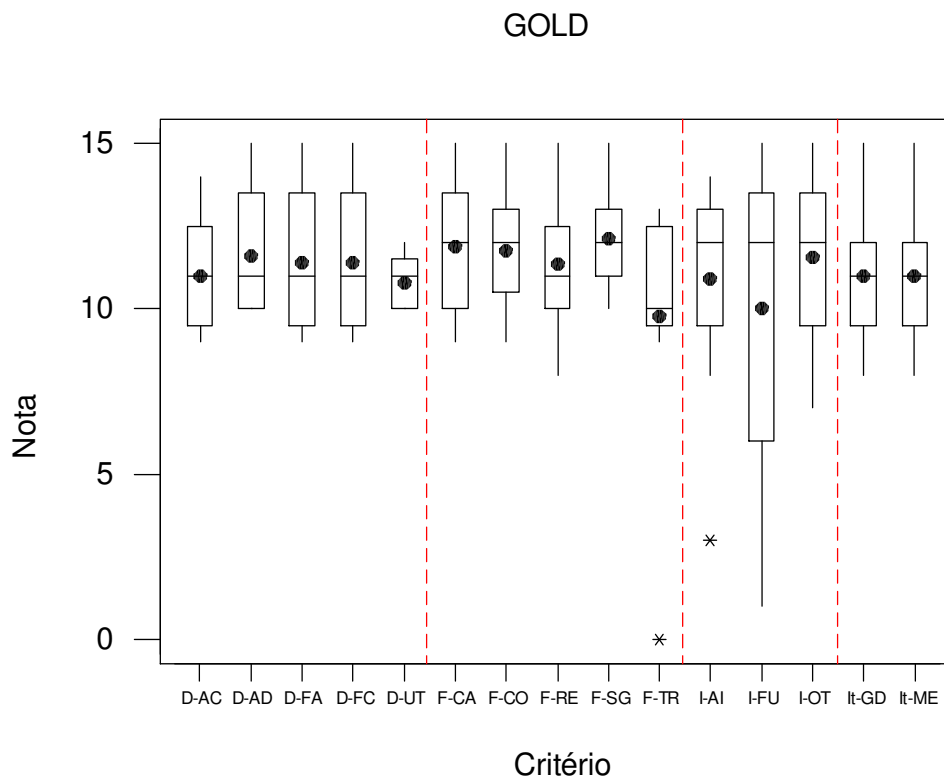
Como pontos a destacar, pode-se perceber a elevada variabilidade dos critérios referentes à documentação. Outro ponto interessante diz respeito à baixa avaliação atribuída ao TEMPO DE RESPOSTA (F-TR) da ferramenta. Os valores numéricos são apresentados na Tabela 5.1, a seguir.

	<b>Critério</b>	<b>Legenda</b>	<b>Nota Média (Avaliação)</b>	<b>DP (Avaliação)</b>
<b>INTERFACE</b>	Organização do ambiente de trabalho	I-OT	11,1	2,3
	Apresentação visual	I-AI	11,6	2,4
	Facilidade de uso	I-FU	11,3	2,5
<b>DOCUMENTAÇÃO</b>	Facilidade de uso da Ajuda do sistema	D-FA	6,0	5,3
	Facilidade de compreensão	D-FC	6,9	5,8
	Apresentação visual	D-AD	6,1	5,3
	Utilidade	D-UT	7,3	6,4
	Acurácia do conteúdo	D-AC	6,0	5,7
<b>FUNÇÕES DA FERRAMENTA</b>	Relatórios	F-RE	11,3	2,3
	Confiabilidade	F-CO	9,9	3,2
	Segurança de acesso	F-SG	12,2	2,8
	Tempo de resposta	F-TR	5,0	4,1
	Filtros*	F-FI	10,0	3,3
	Exportação de consultas para outros formatos(.xls, .pdf, etc)*	F-EX	8,8	4,1
	Personalização dos campos de CDR*	F-PC	11,9	3,2
<b>INSTALAÇÃO DA APLICAÇÃO</b>	Método	It-ME	10,8	3,2
	Grau de dificuldade	It-GD	11,5	2,5

\* Característica exclusiva do CDR Explorer e do Link Analyzer.

**Tabela 5.1 - Avaliação do CDR Explorer pelo cliente.**

Com relação à ferramenta GOLD, pode-se perceber o elevado índice de avaliação dos diversos critérios (Gráfico 5.2), com um ponto de atenção para a elevada variabilidade da função FACILIDADE DE USO da interface da ferramenta. Os dados numéricos estão representados na Tabela 5.2.



**Gráfico 5.2 – Avaliação da ferramenta GOLD pelo cliente.**

	<b>Critério</b>	<b>Legenda</b>	<b>Nota Média (Avaliação)</b>	<b>DP (Avaliação)</b>
<b>INTERFACE</b>	Organização do ambiente de trabalho	I-OT	11,6	2,6
	Apresentação visual	I-AI	10,9	3,4
	Facilidade de uso	I-FU	10,0	4,8
<b>DOCUMENTAÇÃO</b>	Facilidade de uso da Ajuda do sistema	D-FA	11,4	2,3
	Facilidade de compreensão	D-FC	11,4	2,3
	Apresentação visual	D-AD	11,6	2,1
	Utilidade	D-UT	10,8	0,8
<b>FUNÇÕES DA FERRAMENTA</b>	Acurácia do conteúdo	D-AC	11,0	1,9
	Relatórios	F-RE	11,3	2,0
	Confiabilidade	F-CO	11,8	1,9
	Segurança de acesso	F-SG	12,1	1,6
	Tempo de resposta	F-TR	9,8	3,9
<b>INSTALAÇÃO DA APLICAÇÃO</b>	Assistente de Consultas**	F-CA	11,9	2,0
	Método	It-ME	11,0	2,3
	Grau de dificuldade	It-GD	11,0	2,3

\*\* Característica exclusiva do GOLD.

**Tabela 5.2 - Avaliação do GOLD pelo cliente.**

Em seguida, apresenta-se a classificação por importância dos elementos constituintes da ferramenta (item 5). Segundo a pesquisa, a atribuição de maior importância foi dada ao critério CONFIABILIDADE (4,9), seguido de FACILIDADE DE USO (4,6) (Tabela 5.3).

	<b>Critério</b>	<b>Legenda</b>	<b>Nota Média</b>
<b>INTERFACE</b>	Organização do ambiente de trabalho	I-OT	4,2
	Apresentação visual	I-AI	4,0
	Facilidade de uso	I-FU	4,6
<b>DOCUMENTAÇÃO</b>	Facilidade de uso da Ajuda do sistema	D-FA	4,3
	Facilidade de compreensão	D-FC	4,4
	Apresentação visual	D-AD	3,7
	Utilidade	D-UT	4,5
	Acurácia do conteúdo	D-AC	4,6
<b>FUNÇÕES DA FERRAMENTA</b>	Relatórios	F-RE	4,5
	Confiabilidade	F-CO	4,9
	Segurança de acesso	F-SG	4,4
	Tempo de resposta	F-TR	4,5
	Filtros*	F-FI	4,6
	Exportação de consultas para outros formatos(.xls, .pdf, etc)*	F-EX	4,3
	Personalização dos campos de CDR*	F-PC	4,3
	Assistente de Consultas**	F-CA	3,9
<b>INSTALAÇÃO DA APLICAÇÃO</b>	Método	It-ME	3,3
	Grau de dificuldade	It-GD	3,1

\* Característica exclusiva do CDR Explorer e do Link Analyzer.

\*\* Característica exclusiva do GOLD.

**Tabela 5.3 - Classificação por importância dos elementos constituintes dos softwares.**

Estes dois critérios dizem muito a respeito dos anseios do cliente: a ferramenta deve ser de fácil utilização, com comandos intuitivos e volume reduzido de interações para realização das ações; deve ser confiável, funcionando corretamente e com elevado nível de estabilidade. Não é de se admirar que a confiabilidade seja a maior nota atribuída. Uma ferramenta com travamentos constantes atrasa consideravelmente a aquisição das informações, gerando gargalos no processo de crítica das chamadas. Ampliando este conceito para confiabilidade do sistema, dados inconsistentes podem gerar perdas de receita se as chamadas forem descartadas incorretamente, ou podem acarretar reclamações do cliente se as cobranças forem feitas indevidamente, o que compromete a imagem da operadora.

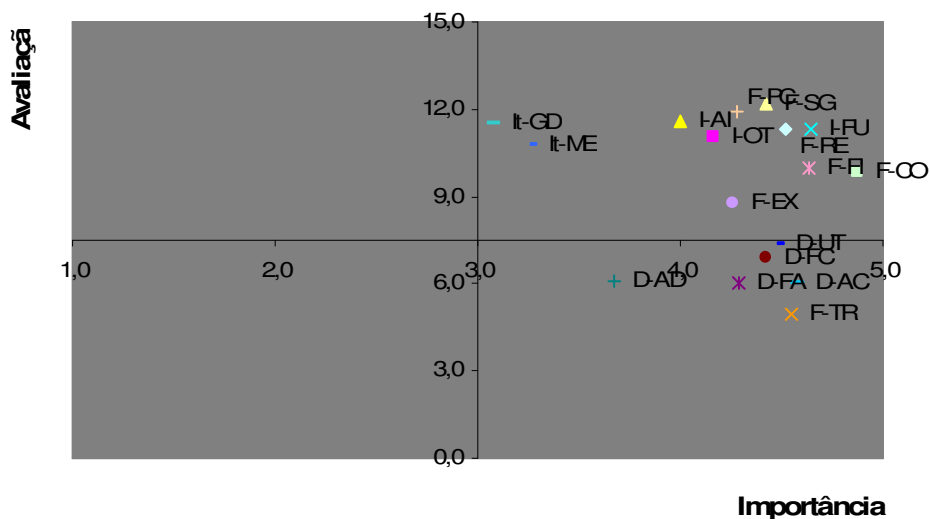
Outro ponto a destacar são as altas notas atribuídas aos demais critérios avaliados (superiores a 4,0). Este dado demonstra os níveis de exigência requeridos dos produtos, fruto da evolução do conceito de qualidade como consequência da competição.

Correlacionando as notas atribuídas aos critérios avaliados com a importância creditada a cada critério, pode-se avaliar mais precisamente quais critérios necessitam de maior atenção, por se tratarem de potenciais geradores de valor.

## CDR EXPLORER

O Gráfico 5.3, a seguir, correlaciona o grau de importância médio atribuído a cada critério pelos respondentes (Tabela 5.3) com a média das avaliações dos critérios (Tabela 5.1).

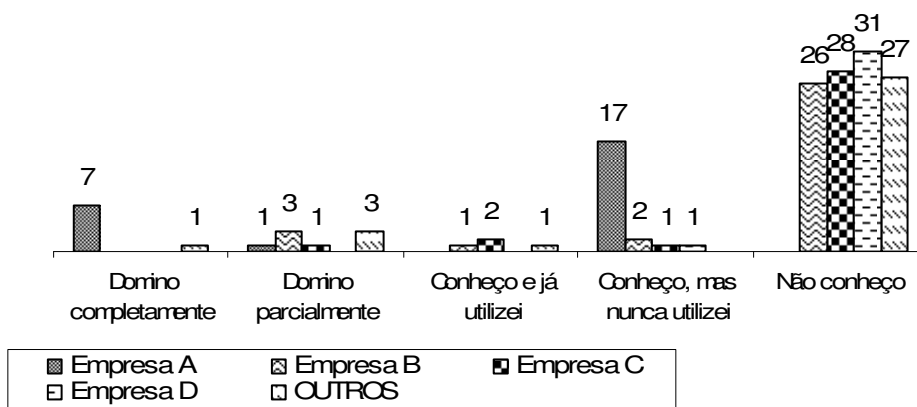
Estabelecendo a nota 8,0 como limite mínimo aceitável para uma boa avaliação e a nota 3,0 como mínimo de importância, têm-se o 2<sup>o</sup> Quadrante do gráfico como o “ponto ótimo de operação” dos critérios avaliados.



**Gráfico 5.3 – Grau de Importância x Avaliação do CDR Explorer.**

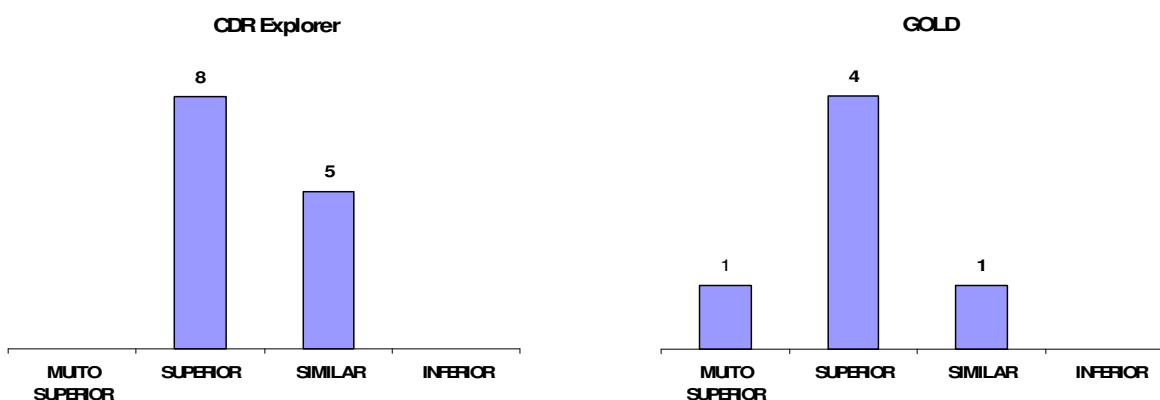
Da análise do gráfico, percebe-se que os critérios do CDR Explorer relacionados à documentação (D-FA, D-FC, D-AD, D-UT, D-AC) apresentaram avaliações baixas apesar da elevada importância atribuída pelos entrevistados. Uma investigação simples revelou que, por se tratar de uma versão DEMO, nem todas as funcionalidades da ferramenta estavam habilitadas. Outra característica com baixa avaliação foi o tempo de resposta (TR), devidamente justificado no início desta seção.





**Gráfico 5.5 - Grau de conhecimento dos *softwares* existentes no mercado.**

Considerando apenas os entrevistados que possuem domínio completo ou parcial de softwares semelhantes aos da AsGa Sistemas, e também os que já utilizaram outras ferramentas, tem-se a percepção do cliente do CDR Explorer e do GOLD frente à outros produtos (Gráfico 5.6).



**Gráfico 5.6 - Percepção dos clientes dos softwares da AsGa Sistemas frente a seus concorrentes.**



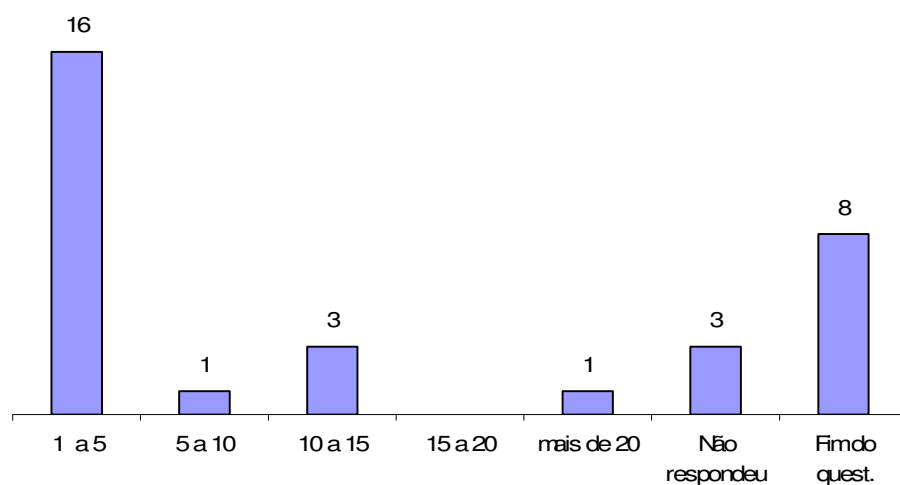
Importante ressaltar que mesmo com o baixo número de respondentes do GOLD, os dados apresentam elevada relevância pois representam usuários habituais do sistema e participantes das especificações do produto.

Outro ponto importante é que devido à sua avaliação superior em relação aos concorrentes, o GOLD pode ser utilizado como *benchmark* das demais ferramentas desenvolvidas pela empresa.

### 5.3.1.4 – Serviço prestado

No que se refere ao número de solicitações feitas à AsGa Sistemas, no intervalo de tempo considerado, 24 (vinte e quatro) pesquisados disseram ter recorrido a algum funcionário da AsGa Sistemas ou ao NOC para solução de problemas. Três pessoas recorreram diretamente ao NOC, dezenove pessoas procuraram diretamente um colaborador da empresa e duas pessoas recorreram a ambos. O elevado número de solicitações a algum colaborador pode ser explicado pela proximidade de relacionamento entre os funcionários da AsGa Sistemas e seus clientes, característica que procura ser mantida pela alta direção e que se apresenta como um dos principais pontos de diferenciação.

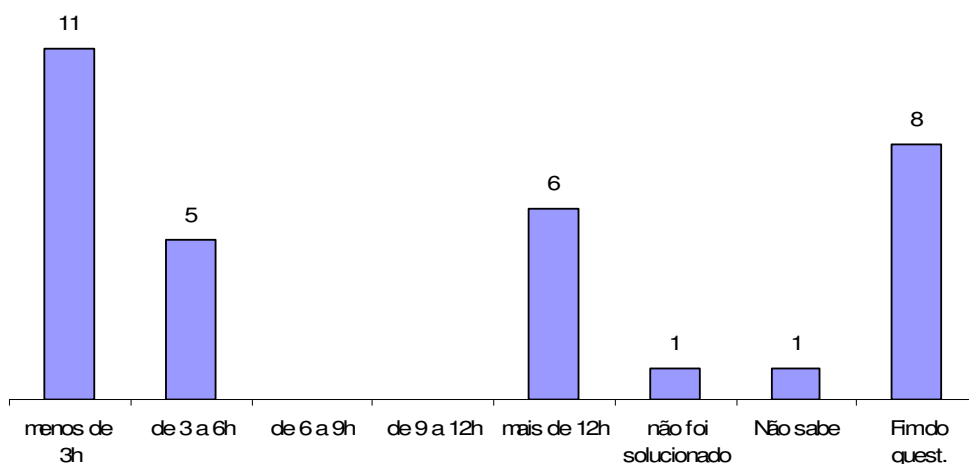
De acordo com o Gráfico 5.7, a maioria dos entrevistados (16 pessoas) recorreu a algum tipo de ajuda de 1 a 5 vezes no período de três meses, 1 (um) entrevistado recorreu entre 5 e 10 vezes, 3 (três) entre 10 e 15 vezes, 1 (uma) pessoa recorreu mais de 20 (vinte vezes) e 8 (oito) pessoas não procuraram qualquer tipo de ajuda.



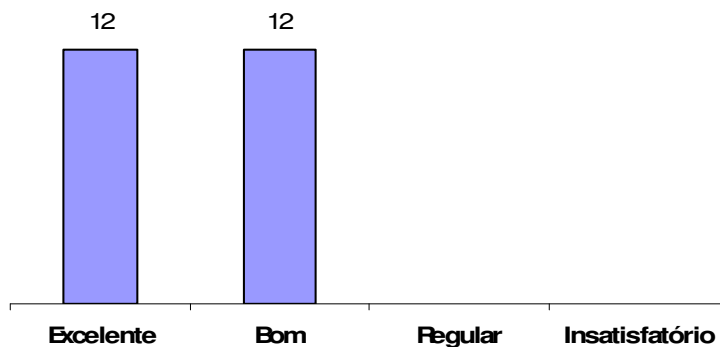
**Gráfico 5.7 - Número de solicitações por entrevistado.**

De acordo com a maioria dos participantes (21 pessoas), o tempo esperado para a resolução do problema sem que haja prejuízo de seu trabalho deve ser inferior a 3 horas. Três respondentes consideram de 3 a 6 horas um tempo razoável para terem suas requisições atendidas.

O Gráfico 5.8 mostra que onze respondentes tiveram suas requisições atendidas em menos de 3 horas. Entretanto, cinco clientes tiveram suas necessidades resolvidas entre 3 e 6 horas, seis clientes tiveram seus problemas resolvidos em mais de 12 horas e 1 (um) cliente alega não ter tido o problema resolvido. A última barra (Fim do quest.) refere-se ao número de respondentes que não fizeram requisições. Apesar dos índices, todos os pesquisados consideram os serviços prestados pela AsGa Sistemas entre BOM e EXCELENTE (Gráfico 5.9).



**Gráfico 5.8 - Tempo de solução de problemas.**



**Gráfico 5.9 - Qualidade do serviço prestado.**

A partir das informações adquiridas na pesquisa, utilizou-se o método *Quality Function Deployment* (QFD) para selecionar as principais ações de melhoria dos produtos, considerando o grau de importância dos requisitos revelados pelo cliente e a estratégia da empresa.

### 5.3.2 – Desobramento da Função Qualidade (QFD)

Uma vez estabelecidos os critérios e coletadas as avaliações do cliente, utilizou-se a NBR 13569 para resumir as principais sugestões apresentadas. A NBR 13569 é a norma brasileira, publicada em 1996 à partir da ISO/IEC 9126, que especifica os critérios que devem ser considerados para garantir a qualidade dos softwares desenvolvidos no país. Os critérios estabelecidos por esta norma são apresentados no Quadro 5.2.

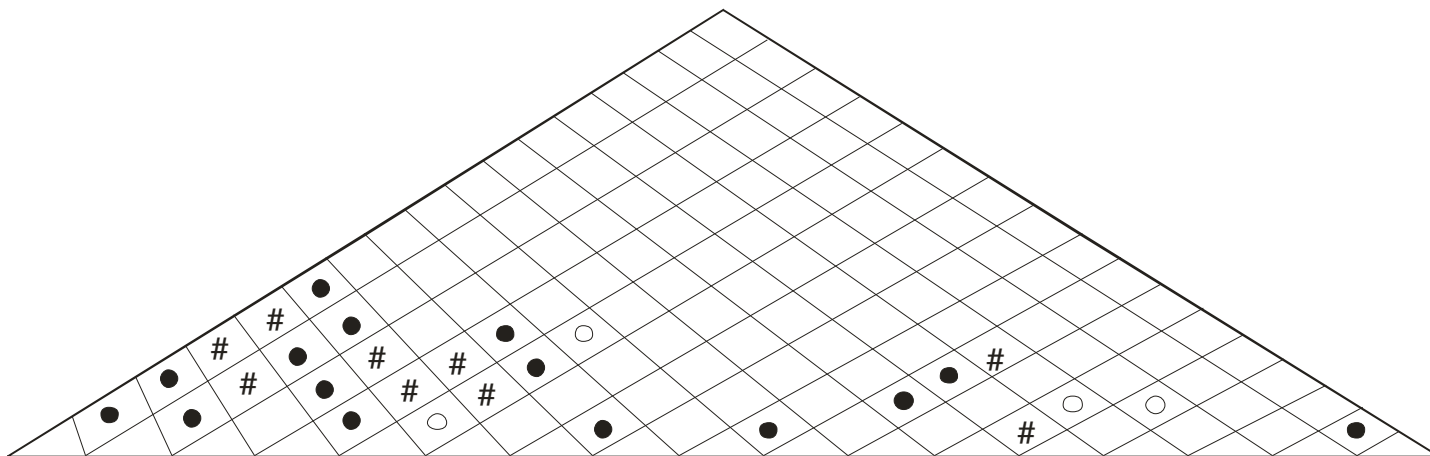
<b>Característica</b>	<b>Subcaracterística</b>	<b>Significado</b>
Funcionalidade	Adequação	Propõe-se a fazer o que é apropriado?
	Acurácia	Gera resultados corretos ou conforme acordados?
	Interoperabilidade	É capaz de interagir com os sistemas especificados?
	Segurança de acesso	Evita acesso não autorizado, acidental ou deliberado a programas e dados?
	Conformidade	Está de acordo com as normas e convenções previstas em leis e descrições similares?
Confiabilidade	Maturidade	Com que frequência apresenta falhas?
	Tolerância a falhas	Ocorrendo falhas como ele reage?
	Recuperabilidade	É capaz de recuperar dados após uma falha?
Usabilidade	Inteligibilidade	É fácil entender os conceitos utilizados?
	Apreensibilidade	É fácil aprender a usar?
	Operacionalidade	É fácil de aprender e controlar a operação?

Eficiência	Comportamento em relação ao tempo	Qual é o tempo de resposta e de processamento?
	Comportamento em relação aos recursos	Quanto recurso utiliza?
Manutenibilidade	Analisabilidade	É fácil encontrar uma falha quando ocorre?
	Modificabilidade	É fácil modificar e remover defeitos?
	Estabilidade	Há grandes riscos de <i>bugs</i> quando se faz alterações?
	Testabilidade	É fácil testar quando se faz alterações?
Portabilidade	Adaptabilidade	É fácil adaptar a outros ambientes sem aplicar outras funções ou meios além dos fornecidos para esta finalidade no software considerado?
	Capacidade para ser instalado	É fácil instalar em outros ambientes?
	Capacidade para substituir	É fácil substituir por outro software?
	Conformidade	Está de acordo com padrões e convenções de portabilidade?

**Quadro 5.2 – Critérios de qualidade da NBR 13569.**

O QFD foi elaborado considerando a Voz do Cliente (VOC) inserida nos critérios de qualidade da NBR 13569. Os critérios desenvolvidos junto aos especialistas da Asga Sistemas e avaliados por seu cliente foram colocados na parte superior da “Casa da Qualidade”. A análise dos critérios de qualidade com seus respectivos pesos encontram-se no quadro à direita. O **Valor Atual do CDR Explorer** corresponde à média dos valores fornecidos pelos clientes na Parte II do questionário, item 3 – Especificações Técnicas. Para o cálculo desta média, fez-se a correlação dos critérios elaborados no questionário com os subcritérios da NBR 13569 (Quadro 5.2). O **Grau de Importância** corresponde à média da classificação por importância dos tópicos do questionário (Parte II, item 4). A **Meta** estabelecida corresponde à média dos valores atribuídos pelo cliente a ferramenta GOLD, utilizado neste momento como *benchmark* dos produtos desenvolvidos pela empresa. A **Taxa de Melhoria** corresponde ao valor da Meta estipulado dividido pelo Valor Atual do produto. Os **Pontos de Venda**

correspondem à “[...] pesos gerados pela equipe Seis Sigma, respeitando as orientações vindas da estratégia da empresa” (ROTONDARO, 2002; p: 61). O **Peso Absoluto** corresponde ao produto do Grau de Importância pela Taxa de Melhoria e pelo Ponto de Venda. O **Peso Relativo** representa a porcentagem de contribuição do Peso Absoluto.



Critérios	Grau de Importância	Relac.																														
		Organiz. no Amb. de Trab.	Apresentação visual	Facilidade de uso (interface)	Facilidade de uso (ajuda)	Facilidade de compreensão	Apresentação visual (ajuda)	Utilidade	Acurácia do Conteúdo	Relatórios	Confiabilidade	Segurança de acesso	Tempo de resposta	Filtros	Export. de consulta	Personal. dos campos CDR	Método de instalação	Grau de dificuldade														
VOC (NBR 13.569)																																
Funcionalidade	4,4	9	149,5	3	49,84	3	49,84	3	49,84	3	49,84	9	150	9	149,5	9	150	3	49,8	9	149,5	9	149,5	9	149,5							
Confiabilidade	4,9																															
Usabilidade	4,2	3	44,52	9	133,5	9	133,5	9	133,5	9	133,5																					
Eficiência	4,5																															
Portabilidade	3,2																															

Valor atual - CDR Explorer	Meta para RC	Taxa de melhoria	Ponto de venda	Peso absoluto	Peso relativo
9,83	11,36	1,16	1,20	6,10	16,61
9,90	11,80	1,19	1,50	8,76	23,84
8,38	10,88	1,30	1,00	5,45	14,84
5,00	9,80	1,96	1,50	13,23	36,00
11,15	11,15	1,00	1,00	3,20	8,71
<b>TOTAL</b>				36,75	100,00

<b>Peso Absoluto</b>		194,0	183,4	183,4	183,4	183,4	183,4	149,5	194,0	194,0	300,4	221,0	395,5	149,5	149,5	149,5	78,4	93,2	3185,6
<b>Peso Absoluto (%)</b>		6,1	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	4,7	6,1	6,1	9,4	6,9	12,4	4,7	4,7	4,7	2,5	2,9	100,0
<b>Valor Atual</b>		11,1	11,6	11,3	6,0	6,9	6,1	7,3	6,0	11,3	9,9	12,2	5,0	10,0	8,8		10,8	11,5	
<b>Meta (GOLD)</b>		11,6	11,6	11,3	11,4	11,4	11,6	10,8	11,0	11,3	11,8	12,2	9,8				11,0	11,5	

Figura 22 - Desdobramento da Função Qualidade (QFD) do CDR Explorer.

Na parte inferior, encontra-se a análise dos critérios avaliados no questionário. O **Peso Absoluto** corresponde ao somatório dos valores obtidos à partir do produto do Peso Relativo com o Valor de Relacionamento atribuído a cada critério. O **Peso Relativo** corresponde a porcentagem de contribuição do Peso Absoluto. O **Valor Atual** corresponde aos valores coletados na pesquisa de campo (Questionário – Parte II, item 3), referentes a ferramenta em questão. A **Meta** representa o valor que se deseja alcançar. Neste caso foram utilizados os valores relacionados a ferramenta GOLD, devido a sua elevada pontuação. É importante ressaltar que, sempre que possível, a meta deve ser estipulada junto ao pessoal de desenvolvimento.

Como ponto importante a ser destacado na elaboração do Desdobramento da Função Qualidade nota-se que a Casa da Qualidade foi construída somente para a ferramenta CDR Explorer, isso porque todos os critérios avaliados para o GOLD ficaram condensados no 2<sup>o</sup> Quadrante do gráfico de correlação (Gráfico 4), o que denota a superioridade da ferramenta e a razão da mesma ter sido usada como *benchmark* para o CDR Explorer. Outro ponto importante se refere ao fato do critério MANUTENIBILIDADE não ter sido avaliado. Este critério está estritamente relacionado à lógica de programação do software e, por isso, não foi avaliado pelo cliente.

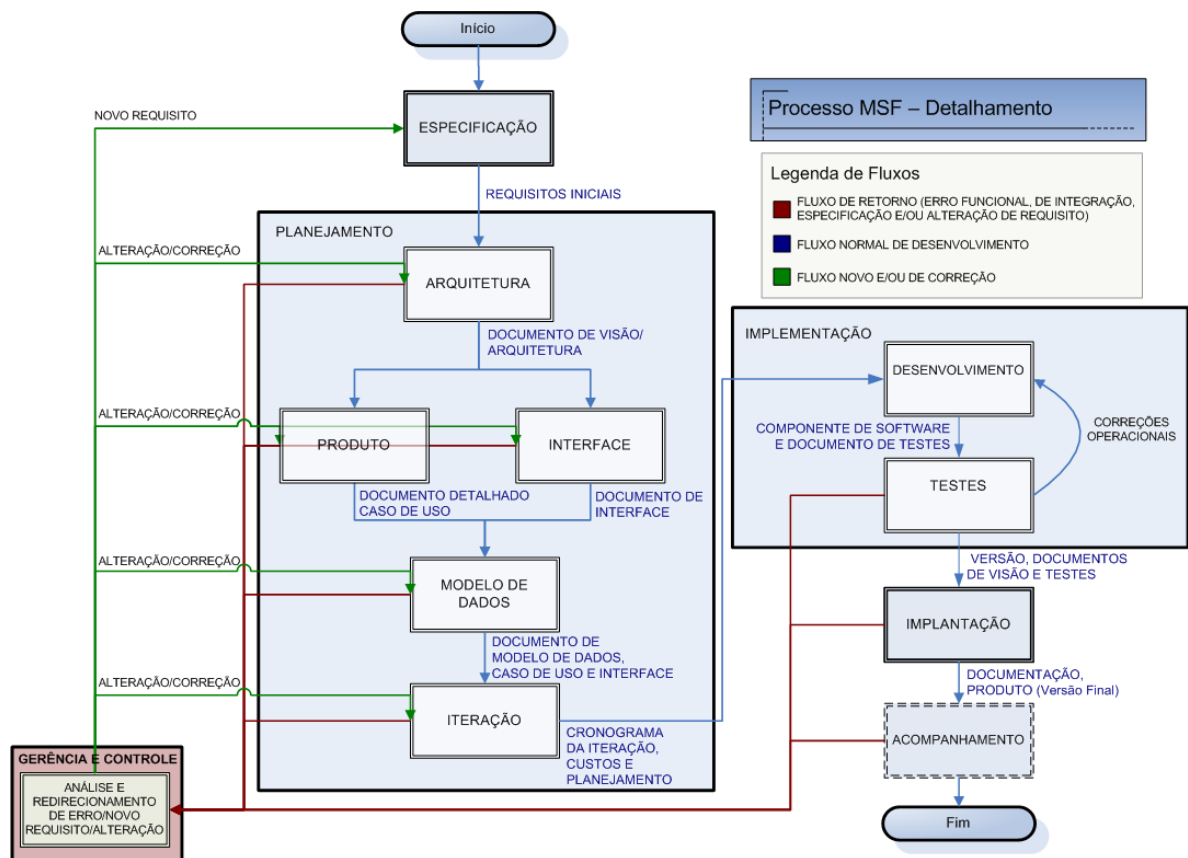
Pela construção do QFD pôde-se concluir que a CONFIABILIDADE e o TEMPO DE RESPOSTA devem ser os critérios de maior atenção no desenvolvimento de soluções da empresa. Uma vez relacionado *o que é* importante para o cliente e *como* podem ser implementadas ações de melhoria, pode-se tomar decisões estratégicas com maior assertividade.

### 5.3.3 - Indicadores

À partir do desdobramento das características de qualidade mais importantes para o cliente, pôde-se estabelecer indicadores adequados ao monitoramento do processo de Pesquisa e Desenvolvimento da Asga Sistemas. A elaboração de indicadores permite uma avaliação do desempenho do processo no período, em relação à meta e a outros referenciais, subsidiando as tomadas de decisão e o replanejamento (TAKASHINA, 1996).

A adoção de indicadores no monitoramento do processo de desenvolvimento de *softwares* da empresa encontra-se em fase embrionária. Os conceitos pré-existentes se referem à Estatística de Ocorrência (de falhas), Custo Financeiro, Custo de Pessoal e Atendimento de Prazos.

A Figura 23 apresenta o detalhamento do processo MSF da AsGa Sistemas para o desenvolvimento de seus produtos. À partir de sua análise, foram recomendados indicadores divididos em Indicadores de Cobertura, Indicadores de Eficiência dos Testes e Indicadores de Defeitos, conforme Bartié (2002).



**Figura 23 - Processo detalhado de desenvolvimento de *softwares* da AsGa Sistemas (AsGa Sistemas, 2007).**

O quadro de indicadores determina a **Fase** a qual o indicador corresponde, o **Tipo do Indicador**, sua **Definição**, a **Interpretação** de sua leitura, a **Fórmula** associada para a mensuração dos resultados, a **Forma** de expressar o indicador e o possível **Responsável** pela sua elaboração.



Tipo	Indicador	Definição	Interpretação	Fórmula	Forma	Fase	Responsável
Indicadores de Cobertura	Cobertura do Planejamento dos Requisitos (CPR)	Indica quanto percentualmente do software possui testes adequadamente planejados e automatizados (Requisitos + Cód. Fonte).	Quanto menor a cobertura dos testes, maior a probabilidade de defeitos no ambiente de produção.	$CPR_R = \frac{\text{Total de requisitos com Cobertura dos Testes}}{\text{Total de requisitos}}$	%	Especificação	Gerente de Produto
				$CPR_{CF} = \frac{\text{Total de Linhas de Código Cobertas pelos Testes}}{\text{Total de Linhas de Código}}$	%		
	Cobertura da Execução dos Testes (CET)	Dimensiona, percentualmente, quanto dos casos de testes já foram executados. Informa como está evoluindo o processo de execução dos testes.	Quanto mais próximo de 100%, maior o número de testes executados.	$CET_R = \frac{\text{Total de Casos de Testes Executados}}{\text{Total de Casos de Testes dos Requisitos}}$	%	Implementação	Gerente de Projeto
				$CET_{CF} = \frac{\text{Total das Linhas de Código Executadas pelos Testes}}{\text{Total de Linhas de Código a serem Testadas}}$	%		
Indicad. de Eficiência dos Testes	Eficiência da Verificação	Busca identificar o maior número de erros, de forma a reduzir o número de incidentes nas fases de validação.	Quanto maior a incidência de erros, menor é a qualidade das revisões de documentos.	$EV = \frac{\text{Total de Erros da Validação} + \text{Total de Erros em produção}}{\text{Total de Linhas de Código Font e ou Total de requisitos}}$	%		Testador
	Eficiência da Validação	Busca avaliar a conformidade do software com os requisitos e especificações analisadas e revisadas nas etapas iniciais do projeto.	Quanto maior a incidência de erros em produção, menos abstratos foram os casos de testes realizados pelo analista.	$EVal = \frac{\text{Total de Erros da Validação}}{\text{Total de Erros da Validação} + \text{Total de Erros em produção}}$	%	Planejamento	Testador
	Eficiência das Etapas de Teste	Busca identificar os pontos de fragilidade do projeto e pontos de maior deficiência detecção de defeitos.	A partir de informações históricas, avalia a eficiência dos testes em todas as etapas do processo de garantia de qualidade.	NA	Histograma		Gerente de Produto
Indicadores de Defeitos	Distribuição de Defeitos por Categoria	Classifica os defeitos para que sejam direcionados trabalhos de prevenção.	Quanto maior o número de problemas, maior o ponto de atenção.	NA	Histograma		Gerente de Implantação
	Prioridade dos Defeitos	Prioriza os defeitos classificando-os por níveis de urgência.	Quanto maior a urgência, maior deve ser a velocidade de resolução.	NA	Histograma	Implantação	Gerente de Implantação
	Distribuição de Defeitos por Componentes	Identifica e classifica os defeitos por falha de componentes da solução.	O registro de defeito de componentes possibilita avaliações de remodelagem do produto.	NA	Histograma		Gerente de Implantação
	Distribuição de Defeitos por Idade	Permite avaliar o tempo de solução de defeitos.	Quanto maior o volume de "erros antigos", mais atarefada está a equipe de desenvolvimento.	NA	Histograma		Gerente de Implantação

**Quadro 5.3 – Indicadores de desempenho para o setor de P&D.**

Takashina (1996) alerta que os indicadores devem estar orientados para os resultados do negócio, direcionando as ações da organização para agregação de valor para o cliente e aprimoramento de seu desempenho.

Sob este aspecto, o Quadro 5.3 buscou retratar os indicadores de desempenho do setor de Pesquisa e Desenvolvimento, relacionados ao indicador de **Eficiência em P&D** do *Balanced Socorcard* proposto no Capítulo 4.

## **Capítulo 6**

### **Conclusões e Recomendações**

Este capítulo apresenta de forma resumida os principais pontos abordados na elaboração deste trabalho.

Neste capítulo encontra-se uma síntese da justificativa e da pesquisa bibliográfica, a análise dos objetivos e da metodologia utilizada, a síntese dos resultados encontrados e uma crítica com relação aos mesmos, as limitações encontradas para o desenvolvimento desta dissertação, a conclusão geral e as recomendações para trabalhos futuros.

#### **6.1. Síntese da Justificativa**

Com o fim do monopólio estatal em 1995, o setor de telecomunicações no Brasil sofreu profundas transformações organizacionais. A abertura do mercado objetivava a universalização e o aprimoramento tecnológico dos serviços de telefonia no país.

Controladas pelo Estado, as empresas ganhadoras de concessão iniciaram as obras de expansão e modernização das redes. Os altos investimentos se justificavam pela crença de um mercado reprimido. Levados pela onda de otimismo, diversas empresas prestadoras de serviços contratavam profissionais a altos salários, dada a carência de mão-de-obra especializada.

Ao final da década de 90, o mercado começa a apresentar os primeiros sinais de crise. A desaceleração das economias americana e européia, somada à variação cambial do dólar e à visão otimista do mercado, levaram ao endividamento das operadoras no mercado brasileiro.

Como consequência, muitas empresas viram-se obrigadas a reestruturar-se como forma de maximizar os investimentos aplicados. Esta reestruturação se traduziu principalmente no enxugamento do quadro de funcionários. Neste contexto, o movimento de

fusões e aquisições que se seguiu entre os principais *players* do mercado contribuiu para agravar o índice de demissões. O setor de telecomunicações precisou redefinir suas metas de lucratividade, de atendimento ao cliente e de qualidade de serviços. A competição advinda com a abertura do mercado fez com que fornecedores e prestadores de serviços (em geral, pequenas e médias empresas) buscassem níveis de qualidade e inovação cada vez maiores.

Os processos para a escolha de parcerias ocorrem através de licitações, nas quais as empresas licitantes estabelecem critérios que devem ser atendidos pelas contestantes. Boa parte das soluções disponíveis são tecnicamente similares obrigando a licitante a atribuir pesos distintos a seus critérios de escolha. Conseqüentemente, valores como capacidade técnica e operacional, velocidade na resolução de problemas e garantia de qualidade de serviços tornam-se importantes para tomada de decisão.

Wessel & Bucher (2004) defendem que o sucesso dos programas de qualidade de grandes corporações é estritamente dependente da qualidade de produtos e serviços de seus fornecedores, que são em sua maioria pequenas e médias empresas. Sendo assim, este trabalho se justifica na medida em que o Seis Sigma se apresenta como uma metodologia que busca alinhar a visão do cliente à estratégia e aos processos internos da empresa, e pode auxiliar pequenas e médias empresas a obter níveis de qualificação condizentes com suas parceiras, visto que grandes operadoras de telefonia já adotam o Seis Sigma em seus processos. O objetivo do trabalho foi propor um modelo de aprimoramento de processos contido na filosofia Seis Sigma a uma empresa de pequeno porte, fornecedora de soluções de *hardware* e *software* para o mercado de telecomunicações, não fazendo parte do escopo sua implantação.

Finalmente, pôde-se perceber a carência de publicações nacionais referentes a implantações bem-sucedidas da metodologia Seis Sigma em pequenas e médias empresas. Espera-se que este trabalho contribua para o enriquecimento do número de publicações acerca do assunto, divulgando ainda mais a metodologia Seis Sigma no contexto nacional.

## **6.2. Síntese da Pesquisa Bibliográfica**

A abertura do mercado de telecomunicações promoveu a expansão e o aprimoramento tecnológico da rede telefônica no país. O chamado Sistema Telebrás, até então extremamente burocratizado e com diversas limitações, flexibilizou-se a partir da Emenda Constitucional n<sup>o</sup>

8, sob a justificativa da incapacidade do governo de acompanhar as evoluções tecnológicas experimentadas mundialmente. Esta emenda propiciou a abertura do mercado à iniciativa privada, que operava sob o regime de concessão, permissão e autorização do Estado, e visava a universalização e o barateamento dos serviços básicos de telecomunicações. Com isso, o número de telefones celulares saltou de 2,7 milhões em 1996 para 99,9 milhões em 2006. A telefonia fixa passou de 16,5 milhões de acessos instalados em 1996 para 51,2 milhões em 2006.

Em meados de 2001, os pesados investimentos em infra-estrutura, a variação cambial do dólar, além da desaceleração da economia nos Estados Unidos e na Europa provocaram a diminuição do ritmo das atividades no Brasil (SOUZA, 2001). Este novo cenário mundial, e a antecipação das metas perante a Anatel, fizeram com que as principais operadoras do país reduzissem a necessidade de investimentos no setor. Isso afetou de forma mais severa aquelas empresas cuja sobrevivência estava estritamente relacionada ao progressivo avanço das operadoras.

Com a redução dos investimentos, fabricantes e fornecedores tiveram que se adaptar à nova realidade do mercado. A maior parte desses investimentos se destinaria à atualização ou substituição dos *softwares* antigos, dada a inclusão de serviços de valor agregado nas redes legadas.

Este novo cenário contribuiu para que a maioria dos fabricantes encolhessem suas estruturas, terceirizassem suas áreas produtivas e concentrassem seus esforços em serviços e desenvolvimento de produtos. (SANTANA, 2004). Neste contexto, é notória a necessidade de evolução da qualidade de uma postura apenas de garantia da qualidade para uma visão mais estratégica, em que os preceitos da qualidade devem ser atrelados à visão do cliente e à superação de suas expectativas.

Os programas de gestão da qualidade modificaram-se substancialmente desde a criação dos gráficos de controle, desenvolvidos em 1924 por Shewhart. A evolução competitiva dos mercados contribuiu para o aprimoramento de uma visão puramente reativa da qualidade, em que apenas a verificação dos pré-requisitos de um produto era averiguada, para uma abordagem mais estratégica, em que as necessidades de mercado e do cliente eram colocadas em foco.

As mudanças de abordagem se traduziam em novos métodos e técnicas de aferição e controle. A mentalidade puramente estatística de controle e inspeção por amostragem dava lugar à visão sistêmica e inter-relacional dos processos organizacionais.

Dentre os programas desenvolvidos ao longo do último século destacam-se o Controle da Qualidade Total (TQC), desenvolvido por Armand Feigenbaum em 1951; o programa Zero Defeito, lançado por Philip B. Crosby em 1957; o modelo Toyota de produção (também conhecido como produção enxuta ou *lean production*) idealizado por Taiichi Ohno; os Círculos de Controle da Qualidade (CCQs) e, mais recentemente, o programa Seis Sigma desenvolvido na Motorola em 1980. Cada programa encerrava as idéias e a visão de qualidade de seus idealizadores, aprimorando conceitos e criando novas formas de se pensar a qualidade, sem contudo abandonar elementos de seus antecessores.

O Seis Sigma foi desenvolvido pela fabricante de eletro-eletrônicos *Motorola*, em 1987. Dois anos após o início do programa, a *Motorola* a receberia o Prêmio *Malcolm Baldrige National Quality Award*.

Foi através da *General Electric* (GE), no entanto, que o Seis Sigma ganhou projeção mundial. Parte desse sucesso deveu-se ao então presidente da empresa, Jack Welch, que ao acreditar na eficácia do programa, levou a GE a obter um retorno estimado de US\$ 320 milhões.

O Seis Sigma pode ser definido como uma rigorosa e disciplinada metodologia que emprega dados e análises estatísticas para medir e conferir às empresas um desempenho operacional que possibilita a identificação e eliminação de defeitos na manufatura e nos processos de serviços relacionados. Comumente é definido como um processo com 3,4 defeitos por milhão de oportunidades (DPMO), ou seja, é 99.9997% livre de defeitos.

Dentre os principais conceitos-chaves presentes na metodologia Seis Sigma, destacam-se: a visão sistêmica, a utilização de métodos estatísticos, a utilização do modelo de melhoria de processos conhecido como DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), o foco no cliente, o trabalho em equipe e a maximização do retorno financeiro. Outra característica do Seis Sigma é a utilização de ferramentas que possibilitam avaliações mais precisas, ações pró-ativas na correção de problemas e estruturação e organização de procedimentos de trabalho. Apesar das ferramentas do Seis Sigma não serem novidade, sua abordagem e a forma de implementação são únicas e muito poderosas, o que explica o sucesso do programa (WERKEMA, 2002).

A implementação do Seis Sigma é relatada em artigos e trabalhos, em sua maioria, no âmbito das grandes empresas. Segundo Reis (2003), a metodologia Seis Sigma vem sendo introduzida no Brasil por empresas multinacionais, uma realidade distante do cenário nacional, onde 95,5% das empresas classificam-se como pequenas e médias.

Quando se trata de pequenas e médias empresas, algumas características específicas devem ser consideradas no esforço de implantação do Seis Sigma, tais como: rápida introdução de mudanças, número reduzido de camadas gerenciais, ausência de burocracia, além de baixo grau de padronização, foco em problemas operacionais ao invés de planejamento, frequência de operações “apaga-incêndio”, treinamento limitado e informal e processo de formação de estratégia intuitivo ao invés de analítico.

Segundo Wessel e Burcher (2004), dez fatores devem ser observados em uma iniciativa Seis Sigma no contexto de PMEs.

1. Rápida amortização do investimento;
2. Foco no processo central e ajuste na metodologia de projetos;
3. Atendimento dos dois primeiros fatores;
4. Treinamento rápido e objetivo;
5. Conscientização da qualidade;
6. Redução da extensão das regras;
7. Alinhamento do programa com os valores e a cultura da empresa;
8. Alinhamento do programa com os processos gerenciais da empresa;
9. Consultoria externa;
10. Combinação com os requerimentos da ISO 9000:2000.

Com base na revisão bibliográfica e nos dados levantados a respeito de PMEs, alguns elementos básicos foram identificados como necessários à implementação do Seis Sigma. Estes fatores são:

1. Conhecimento do negócio, dos concorrentes e do mercado;
2. Missão, objetivos e valores;
3. Estrutura organizacional e procedimentos;

4. Percepção do conceito de qualidade, indicadores e métricas;
5. Compromisso com a mudança.

A análise dos fatores identificados pressupõe que toda e qualquer empresa, independente do porte, esteja apta a adotar o programa Seis Sigma em seus processos.

### **6.3. Síntese da Metodologia de Pesquisa**

Considerando os objetivos específicos, pode-se classificar a pesquisa como exploratório-descritiva. A pesquisa exploratória tem como finalidade esclarecer e modificar idéias, além de ser utilizada em temas pouco explorados como a utilização da metodologia Seis Sigma em PMEs. A pesquisa descritiva, por sua vez, utiliza-se de técnicas padronizadas de coleta de dados, indispensável no entendimento de processos e no delineamento de suas inter-relações.

Quanto às fontes de informação, a pesquisa baseou-se em bibliografias e na pesquisa de campo. A pesquisa bibliográfica foi utilizada no início do trabalho para levantamento do universo estudado, tais como o mercado de telecomunicações, a metodologia Seis Sigma e características de PMEs. A pesquisa de campo foi utilizada para coletar dados e características específicas da empresa em que o trabalho foi realizado.

Quanto aos procedimentos de coleta utilizou-se o estudo de caso, estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos. Foram utilizadas duas formas de coleta de evidências: a observação direta para a apreensão dos fluxos organizacionais da empresa e a entrevista semi-estruturada para coleta de informações específicas. Finalmente, quanto ao envolvimento do pesquisador, pôde-se classificar a pesquisa como uma pesquisa-ação, pois a atividade profissional do autor na empresa se confundiu com os rumos metodológicos adotados neste trabalho e os esforços não pretendiam se limitar a aspectos acadêmicos.

Este estudo pretendeu investigar a viabilidade de implantação da metodologia Seis Sigma em empresas de pequeno e médio porte (menos de 500 colaboradores), buscando responder a pergunta: quais medidas podem ser tomadas para se auxiliar uma PME do setor de telecomunicações a implantar o Seis Sigma como cultura norteadora de seus processos? Na escolha do caso a empresa precisava apresentar os seguintes pré-requisitos: porte adequado ao escopo definido; não ter implementado um programa amplo de gestão da qualidade e possuir processos de P&D e prestação de serviços.



A metodologia de pesquisa dividiu-se em duas partes:

- a) A primeira etapa buscou levantar as características gerais da empresa, através de roteiros de entrevista semi-estruturadas, documentos e mapeamento de macro-processos. Foram levantados também os fatores apontados como críticos para implantação do Seis Sigma no contexto das PMEs. Ainda nesta etapa, foram apresentadas perguntas-chaves para avaliação da empresa, divididas em três categorias: avaliação das perspectivas, avaliação do desempenho atual e capacidade de absorção de mudanças. Baseado em toda esta documentação foram sugeridos e discutidos cinco fatores básicos como necessários à implantação do Seis Sigma.
- b) A segunda etapa consistiu na seleção e desenvolvimento de um estudo de caso à partir do fator crítico: “Percepção do conceito de qualidade, indicadores e métricas”, na qual se recomendou uma metodologia para obtenção e priorização de sugestões que venham a alimentar o setor de P&D. Esta etapa se caracterizou pela aplicação de um questionário junto ao principal cliente da empresa e possibilitou ainda a recomendação de indicadores para melhoria de acompanhamento da qualidade no desenvolvimento de *softwares*.

#### **6.4. Síntese dos Resultados Encontrados**

Conforme relatado anteriormente, a primeira etapa buscou levantar as características gerais da empresa, através de roteiros de entrevista semi-estruturadas, documentos e mapeamento de macro-processos. Paralelamente, foram levantados os fatores apontados como críticos para implantação do Seis Sigma no contexto das PMEs. Então, baseado na revisão bibliográfica e nos dados levantados a respeito de PMEs, alguns elementos básicos foram identificados como necessários à implementação do Seis Sigma. Estes elementos foram tratados e discutidos no Capítulo 4, orientando toda a discussão para a realidade encontrada na empresa estudada.

Primeiramente, levantou-se a necessidade de “*Estabelecimento da visão, missão, objetivos e valores da empresa*”. Isto porque o desdobramento dos projetos Seis Sigma deve fazer parte de uma estrutura hierárquica alinhada a estes princípios. Como consequência direta, sugeriu-se a adoção de um modelo de integração de metas e indicadores conhecido

como *Balanced Scorecard*. A adoção de *scorecards* possibilita o desdobramento da estratégia em projetos Seis Sigma através de aplicações sucessivas de matrizes de relacionamento.

O segundo elemento correspondia ao “*Conhecimento do negócio, dos clientes, dos concorrentes e do mercado*”. Todos estes conhecimentos estão relacionados à formulação de estratégia do negócio, e a combinação desses fatores pode ser elaborada através de duas ferramentas: a matriz SWOT e o *benchmarking*. A matriz SWOT organiza de forma integrada as informações pertinentes às análises interna e externa da empresa, sintetizando as informações e facilitando a visualização. O *benchmarking* auxilia na identificação dos fatores internos e externos úteis para a formulação da estratégia, e funciona como um instrumento na definição de marcos de referência para a empresa fixar objetivos e metas. A implantação do Seis Sigma beneficia-se fortemente dos resultados encontrados nas pesquisas de *benchmarking*.

Em seguida, alertou-se para a necessidade de uma “*Estrutura organizacional e procedimentos*”. A estrutura organizacional se mostra importante na definição de papéis e atribuição de tarefas no ambiente empresarial. Seu estabelecimento permite à empresa: a identificação das tarefas necessárias; organização das funções e responsabilidades; informações, recursos e *feedback* aos colaboradores; medidas de desempenho compatíveis com os objetivos; e condições motivadoras. A construção de uma estrutura organizacional facilita a identificação e a escolha dos atores para os projetos Seis Sigma, e uma vez que a estrutura organizacional se relaciona com a estratégia adotada pela empresa, a escolha dos integrantes da equipe de projeto Seis Sigma retirados desta estrutura traduzirá, em seu íntimo, a própria estratégia.

Outro elemento atribuído como necessário foi a “*Percepção do conceito de qualidade, indicadores e métricas*”. As normas e certificações de qualidade, da série ISO 9001:2000 apenas indicam *o que* deve ser feito para que os padrões de qualidade, eficiência e eficácia sejam atendidos mas não dizem *como* deve ser feito. Sua utilização, no entanto, garante a qualidade externa e interna da empresa. O Seis Sigma por agregar diversas ferramentas desenvolvidas ao longo da evolução do conceito de qualidade, e promover uma utilização lógica e seqüencial destas ferramentas dentro de uma metodologia dirigida para resultados, se integra perfeitamente às exigências normativas, auxiliando na definição dos requisitos do cliente, estabelecendo critérios de medição e análise para provisão de melhorias e, principalmente, alocando recursos em atividades estratégicas, o que garante elevados padrões de eficiência e eficácia.

O quinto e último elemento diz respeito ao “*Compromisso com a mudança*”. Este fator tem fundamental importância no início das atividades de implantação de todo e qualquer sistema de gestão. O apoio das camadas gerenciais na aceitação e divulgação da metodologia adotada se constitui fator determinante para o sucesso dos projetos. O compromisso com a mudança deve permear a cultura organizacional, fazer parte do cotidiano da empresa e ser um valor para cada colaborador. Deve possibilitar tomadas de decisão sempre com o objetivo de melhorar o modo de realização de uma tarefa. Recomendou-se, então, a adoção do conceito de *empowerment* como forma de capacitação e valorização do funcionário, tornando-o apto a contribuir em inovação e resolução de problemas em seu local de trabalho. O fato do Seis Sigma basear-se em uma metodologia estruturada de análise de dados orientada à estratégia empresarial, possibilita delegação de autoridade com maior segurança pois difunde uma linguagem única e compreendida por todos.

A partir dos cinco elementos estudados, construiu-se uma estrutura de implantação, integrando-os de forma lógica e sequencial. Esta estrutura foi apresentada na Fig. 15.

A segunda etapa consistiu na seleção e desenvolvimento de um estudo de caso a partir do fator crítico: “*Percepção do conceito de qualidade, indicadores e métricas*”, em que se recomendou uma metodologia para obtenção e priorização de sugestões que venham a alimentar o setor de P&D. Para tanto, elaborou-se um questionário que foi aplicado ao principal cliente da empresa. O questionário foi elaborado com o auxílio de analistas da AsGa Sistemas e entregue aos usuários após explicação dos objetivos. A pesquisa foi realizada entre os dias 11/07/2006 e 15/08/2006, e buscou avaliar os dois principais produtos da empresa. O questionário é apresentado no APÊNDICE.

Os resultados foram estudados e tratados segundo critérios e ferramentas estatísticas, tais como histogramas e matrizes de correlação. O desempenho superior apresentado pelo *software* GOLD possibilitou sua adoção com *benchmark* interno para o produto CDR Explorer.

Os resultados encontrados foram inseridos na ferramenta Desdobramento da Função Qualidade (QFD), a partir da qual estabeleceram-se os aspectos considerados mais importantes sob a óptica do cliente. Pela construção do QFD pôde-se concluir que a CONFIABILIDADE e o TEMPO DE RESPOSTA devem ser os critérios de maior atenção no desenvolvimento de soluções da empresa.

A partir do desdobramento das características de qualidade mais importantes para o cliente, pôde-se estabelecer indicadores adequados ao monitoramento do processo de Pesquisa e Desenvolvimento da empresa. Estes indicadores visaram contribuir para o aprimoramento da qualidade dos produtos da AsGa Sistemas.

## **6.5. Análise Crítica do Trabalho**

Este trabalho teve por objetivo propor um modelo de estruturação de processos baseado na filosofia Seis Sigma a uma empresa de médio porte, fornecedora de soluções para o mercado de telecomunicações. A análise crítica quanto aos objetivos, à metodologia e às dificuldades encontradas é descrita a seguir.

### **6.5.1. Análise Crítica Quanto ao Problema de Pesquisa**

O resultado da pesquisa mostrou porque é importante a implantação da metodologia Seis Sigma em PMEs. A utilização de métodos e ferramentas encerrados na metodologia permitem uma captação efetiva das opiniões e sugestões dos clientes, possibilitando tomadas de ação conscientes e atreladas às diretrizes estratégicas da empresa. Além disso, possibilita uma melhor utilização dos recursos da empresa, aumentando a assertividade das ações.

A pesquisa mostrou ainda como é possível implementar a metodologia Seis Sigma no âmbito das pequenas e médias empresas. Contudo, é importante ressaltar que devido às características específicas destas empresas, tais como baixo grau de padronização, foco em problemas operacionais ao invés de planejamento e treinamento limitado e informal, o esforço se apresentará maior ou menor conforme o maior ou menor atendimento aos fatores levantados.

Outro aspecto importante se refere às restrições orçamentárias de uma PME. Sobre este aspecto, as ações e projetos Seis Sigma devem possuir abrangência restrita e focalizada, e possibilitar retornos a curto prazo para que não haja o risco de se abandonar o projeto pelo caminho, ou de desmotivação da equipe alocada ao projeto.

### 6.5.2. Análise Crítica Quanto aos Objetivos

Quanto aos objetivos específicos, procede-se à análise de cada um deles:

- a) Identificação dos macro-processos que caracterizam a empresa: este objetivo foi atingido quando construiu-se o fluxograma dos processos essenciais da empresa, com uma descrição sucinta da operação de cada um. Além disso, foi realizado um aprofundamento do processo de pesquisa e desenvolvimento por se tratar de um processo-chave para o desenvolvimento do trabalho.
- b) Elaboração de roteiro para implementação de melhorias de qualidade de processos e posterior adequação da metodologia Seis Sigma: este objetivo também foi atingido na medida em que estruturou-se um modelo de implementação da metodologia Seis Sigma a partir das características da empresa estudada, exemplificado na Figura 15 do presente estudo.
- c) Proposição de técnicas e ferramentas de melhoria de qualidade e adaptação às características da empresa estudada: objetivo também cumprido quando foram propostas ferramentas de aprimoramento da qualidade vinculadas à estrutura de implantação construída.

### 6.5.3. Análise Crítica Quanto às Questões da Pesquisa

Quanto às questões da pesquisa, procede-se a análise de cada uma delas:

- a) *Os métodos, ferramentas e modelos propostos podem ser implementados em empresas que não sejam de pequeno e médio porte?* Sim. Conforme abordado na revisão bibliográfica, a metodologia Seis Sigma, bem como suas ferramentas, têm sido utilizadas com sucesso em muitas empresas de grande porte no Brasil e no exterior. As ferramentas e métodos propostos compõem o conjunto de conhecimentos há muito praticado por estas. A estrutura de implantação apresentada propõe uma forma enxuta e aplicada destes conhecimentos, adequados à realidade socio-econômica das PMEs. Em empresas de grande porte, a aplicação desta estrutura pode ser facilitada pela maior quantidade de recursos se comparadas às PMEs, ampliando não só o escopo das ações como também o horizonte de retorno dos resultados.
- b) *Os métodos, ferramentas e modelos propostos podem ser implementados em empresas de outro setor, que não o setor de telecomunicações?* Sim. Os métodos e ferramentas,

bem como a estrutura de implantação proposta, não guardam relação com setores de mercado, e sim com a realidade e objetivos de cada empresa. Por isso, ressalta-se a importância de avaliar as características específicas de cada empresa para alinhar quais ferramentas serão mais apropriadas aos objetivos traçados.

- c) *Os métodos, ferramentas e modelos propostos podem ser aplicados em empresas de manufatura?* Sim. Além dos motivos descritos no item b, empresas de manufatura permitem mapear processos e medir resultados com mais facilidade, por se tratar muitas vezes de elementos tangíveis. Resta, então, tornar aderente as ferramentas que se pretende utilizar aos objetivos da empresa e ao treinamento customizado para capacitação dos colaboradores.

#### **6.5.4. Dificuldades**

Dentre as dificuldades encontradas para a confecção deste estudo podem ser citadas:

- a) O volume de trabalho dos colaboradores da empresa, que não dispunham muitas vezes de tempo para responder as dúvidas e os questionamentos que surgiam;
- b) A distribuição espacial dos respondentes do questionário, que aumentava o tempo para compilação dos dados, pois os questionários eram entregues e recolhidos individualmente.

#### **6.6. Limitações**

Considerando a aplicação do estudo em apenas um caso, o método proposto não deve ser encarado como definitivo. Conforme alertado no Capítulo 4, cada empresa possui características próprias que devem ser consideradas para implantação do Seis Sigma. No entanto, este trabalho pode ser encarado como um roteiro inicial para o dimensionamento das ações a serem realizadas rumo ao aprimoramento da qualidade. O maior ou menor atendimento dos fatores identificados para implantação, implica em um maior ou menor esforço inicial.

## 6.7. Direções de Pesquisa

Ao longo do desenvolvimento do trabalho, surgiram idéias sobre temas a serem explorados mas que, por estarem fora do escopo definido ou pela restrição de tempo do autor, não puderam ser explorados. Estes temas, no entanto, não devem ser esquecidos, pois certamente contribuirão para o aprimoramento da metodologia proposta, para a divulgação do Seis Sigma no âmbito nacional e para o enriquecimento do acervo acadêmico a respeito do assunto. São eles:

- a) desenvolvimento de um plano de treinamento das ferramentas Seis Sigma para PMEs: as particularidades de uma PME requerem planos de treinamento mais enxutos, com número limitado de especialistas (*blackbelts* e *greenbelts*), e um conjunto de ferramentas reduzido e simplificado;
- b) estudo sobre a influência da estrutura organizacional na implantação do Seis Sigma: no desenvolvimento do estudo, a estrutura adocrática mostrou-se propícia para o desenvolvimento do Seis Sigma. No entanto, o levantamento de prós e contras para a implementação do Seis Sigma em cada estrutura pode maximizar a propensão de acertos.

## 6.8. Recomendações

Considerando a possibilidade de se desenvolver um método genérico para implantação do Seis Sigma em pequenas e médias empresas, recomenda-se:

- a) a aplicação do modelo proposto em outras empresas do setor de telecomunicações, similares em porte;
- b) a aplicação do modelo proposto em múltiplos casos, de diferentes setores e similares em porte;
- c) implantação do modelo proposto e verificação dos resultados operacionais e financeiros;
- d) investigação e concepção de outros possíveis modelos;
- e) análise e comparação dos resultados de diferentes abordagens para a implantação do Seis Sigma em PMEs.

## 6.9. Conclusão

O presente trabalho pretendeu avaliar que medidas deveriam ser tomadas para se auxiliar empresas de pequeno e médio porte a implantar o Seis Sigma como cultura norteadora de seus processos. Para avaliação destas medidas, escolheu-se uma empresa do setor de telecomunicações como modelo para um estudo de caso.

A partir de pesquisa bibliográfica realizada sobre a implantação do Seis Sigma em PMEs e do levantamento dos processos e particularidades da empresa estudada, concluiu-se a viabilidade de se implantar a metodologia Seis Sigma em pequenas e médias empresas, desde que as mesmas atendessem em sua gênese cinco elementos básicos de estruturação: *estabelecimento da visão, missão, objetivos e valores da empresa; conhecimento do negócio, dos clientes, dos concorrentes e do mercado; estrutura organizacional e procedimentos; percepção do conceito de qualidade, indicadores e métricas e compromisso com a mudança.*

A ausência de qualquer um destes elementos não inviabiliza, de todo, a adoção da metodologia. Entretanto, exige um esforço maior de adequação da empresa para a implantação do programa. A estrutura apresentada busca minimizar estas lacunas com a sugestão de ferramentas e conceitos que, em sua grande maioria, se inserem na própria filosofia Seis Sigma, permitindo melhor entendimento e aceitação no processo de mudança. Por fim, esta estrutura não deve ser encarada como única ou absoluta, mas como uma contribuição na busca de um modelo generalista.



## Bibliografia

- ABREU, R. C. L. *Círculos de controle da qualidade*. RIO DE JANEIRO: Petrobrás, 1987.
- ANATEL. *Relatório Anual da Anatel*. RIO DE JANEIRO, 2003.
- ANTONY, J.; KUMAR, M.; MADU, C.N. *Six sigma in small- and medium-sized UK manufacturing enterprises*. International Journal of Quality & reliability Management Vol22, No.8, 2005. p.860-874
- BARTIÉ, A. *Garantia de qualidade de software: adquirindo maturidade organizacional*. RIO DE JANEIRO: Campus, 2002.
- BOGAN, C.E.; ENGLISH, J.M. *Benchmarking-Aplicações práticas e melhoria contínua*. São Paulo: Makron Books, 1996.
- CARVALHO M.M.; PALADINI, E.P. *Gestão da qualidade - Teoria e casos*. RIO DE JANEIRO: Campus, 2005.
- CASALS, P. H. *A questão do comprometimento com a qualidade na gestão de uma empresa de telecomunicações*. FGV, 1998.
- CORTADA, J.W.; QUINTELLA, H.M. *TQM – Gerência da qualidade total*. SÃO PAULO: Makron Books, 1994.
- DAMASCENO S. *No limite*. Revista Teletime. Ano 5. No 46. Jul 2002. Disponível em: <[www.teletime.com.br](http://www.teletime.com.br)> Acesso: 10 fev. 2005.
- DAMASCENO S. *Ano ruim, resultado bom para as operadoras*. Revista Teletime. Ano 6. No 54. Abr. 2003. Disponível em: <[www.teletime.com.br](http://www.teletime.com.br)> Acesso: 10 fev. 2005.
- DAMASCENO S.; MOURA, L. *A batalha decisiva*. Revista Teletime. Ano 6. No 52. Jan/Fev. 2003. Disponível em: <[www.teletime.com.br](http://www.teletime.com.br)> Acesso: 10 fev. 2005.
- DANTAS, M. *A lógica do capital informação*. RIO DE JANEIRO: Contraponto, 1996.
- DELLARETTI-FILHO, O. *As sete ferramentas do planejamento da qualidade*. BELO HORIZONTE: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1996.
- FALCONI, V. *TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)*. BELO HORIZONTE: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.
- FERNANDES, A.A.; TEIXEIRA, D.S. *Fábrica de software: implantação e gestão de operações*. SÃO PAULO: Atlas, 2004.

FITTEL. *Cresce o número de empregos na telefonia móvel*. Disponível em: <<http://www.fittel.org.br/noticias/untitled.asp?COD=128>> Acesso em: 25 jan. 2006.

GIL, A.C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. SÃO PAULO: Atlas, 1999.

GIOSA, L. A. *Terceirização: uma abordagem estratégica*. SÃO PAULO: Pioneira, 1995.

HARRY, M., SCHROEDER, R. *Six Sigma. The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations*. Doubleday Currency. U.S., 2000.

HELLER, R. *Entenda e ponha em prática as idéias de Jack Welch*. SÃO PAULO: Publifolha, 2001.

LEHFELD, L.S. *Anatel e as novas tendências na regulamentação das telecomunicações no Brasil*. Agências reguladoras. São Paulo: Atlas, 2002. p.59-107.

LICIO, F.G. *Por que as organizações devem gerenciar a sua reputação junto ao seu público interno. VII SEMEAD*.

MARQUES, H. T. *Apostila de Administração e Organização*. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 1999. p. 207-216.

MELLO, C.H.P. *et al. Iso 9001:2000 – Sistema de gestão da qualidade para operação de produtos e serviços*. SÃO PAULO: Atlas, 2002.

MERGULHÃO, R.C.; MIRANDA, R.A.M.; MARTINS, R.A.; ALLIPRANDINI, D.H. *Usando o balanced scorecard para alinhar o programa seis sigma à estratégia: um estudo de caso*. SIMPEP, 2003. Disponível em: <<http://www.simpep.feb.unesp.br/anteriores.html>> Acesso em: 20 mai. 2007.

MINTZBERG, H. *Criando organizações eficazes: estruturas em cinco configurações*. SÃO PAULO: Atlas, 1995.

MONTGOMERY, C.A.(Org); PORTER, M.E.(Org) *Estratégia - A busca da vantagem competitiva*. SÃO PAULO: Campus, 1998.

MOURA, L. *Esperança no mercado corporativo*. Revista Teletime. Ano 5. No 45. Jun. 2002. Disponível em: <[www.teletime.com.br](http://www.teletime.com.br)> Acesso: 10 fev. 2005.

MOURA, L. *Mais um ano no fundo do poço*. Revista Teletime. Ano 6. No 53. Mar 2003. Disponível em: <[www.teletime.com.br](http://www.teletime.com.br)> Acesso: 10 fev. 2005.

OLIVEIRA, D.P.R. *Planejamento Estratégico: conceitos, metodologia e práticas*. SÃO PAULO, 1992.

PADILHA. M.L. *Análise Setorial: O futuro das Telecom*. SÃO PAULO: Gazeta Mercantil, 2003.

PANDE, S.P.; NEUMAN, R.P.; CAVANAGH, R.R. *Estratégia Seis Sigma*. RIO DE JANEIRO: Qualitymark, 2004.

PINHO, C.T.A. *Seis Sigma: uma proposta de implementação da metodologia em pequenas e médias empresas*. UFRN, 2005.

PINTO, R.L. *Evolução de estrutura organizacional ao longo do ciclo de vida do projeto: um estudo de caso*. FEA, USP, 2002.

PRESSINOTT, F.; PAIVA, F. *2002 começará com ameaças de demissões*. Revista Teletime. Ano 4. No 39. Dez. 2001. Disponível em: <www.teletime.com.br> Acesso: 10 fev. 2005.

PYZDEK, T.; *The Six Sigma Handbook*. McGrawHill, 2003.

REIS, D.A.F. *Seis Sigma: Um estudo aplicado ao setor eletrônico*. UFRS, 2003.

RODRIGUES, C.H.R.; SANTOS, F.C.A. *Empowerment: ciclo de implementação, dimensões e tipologia*. Gestão e Produção Vol.8, No.3, p.237-249, Dez.2001.

RODRIGUES, C.H.R.; SANTOS, F.C.A. *Empowerment: estudo de casos em empresas manufatureiras*. Gestão e Produção Vol.11, No. 2, p. 263-274. Maio-ago.2004

ROTONDARO, R.G. *et al. Seis Sigma. Estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços*. SÃO PAULO: Atlas, 2002.

TAKASHINA, N.T.; FLORES, M.C.X. *Indicadores da qualidade e do alto desempenho: como estabelecer metas e medir resultados*. RIO DE JANEIRO: Qualitymark, 1996.

THIOLLENT, M. *Pesquisa ação nas organizações*. São Paulo: Atlas, 1997.

SANTANA, I. *Indústria emerge enxuta e com processos renovados*. Revista Teletime. Ano 7. No 64. Jul 2004. Disponível em: <www.teletime.com.br> Acesso: 10 fev. 2005.

SANTOS, D. F. L. *A teoria das opções reais como instrumento de avaliação na análise de um processo de fusão*. UFF, 2004.

SEBRAE: *Fatores Condicionantes e Taxa de Mortalidade de Empresas no Brasil*. RIO DE JANEIRO, 2004.

WERKEMA, M.C. *Criando a Cultura Seis Sigma*. RIO DE JANEIRO: Qualitymark, 2002.

WESSEL, G.; BURCHER, P. *Six sigma for small and medium-sized enterprises*. The TQM Magazine vol 16, número 4, p.264-272, 2004..

YIN, R.K. *Estudo de caso: Planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZACHARIAS, O. *ISO 9000:2000 – Conhecendo e implementando. Uma estratégia de gestão empresarial*. SÃO PAULO: Ibimaq, 2002.

# APÊNDICE – Questionário

Departamento:	Data:
Empresa:	Questionário Núm.:

## PARTE I - INFORMAÇÕES GERAIS

1. Ocupa cargo de gerência ou coordenação na empresa? ( ) SIM ( ) NÃO
2. Como você tomou conhecimento sobre as ferramentas da AsGa?  
 ( ) Visita de representante  
 ( ) Serviço de auditoria  
 ( ) Aquisição/utilização pela empresa em que trabalha  
 ( ) Indicação  
 ( ) Propaganda  
 ( ) Outro. Especifique: \_\_\_\_\_
3. Quais as ferramentas da AsGa que, segundo o seu conhecimento, são utilizadas pela empresa?  
 ( ) CDR Explorer  
 ( ) GOLD  
 ( ) Link Analyzer  
 ( ) Outras. Especifique: \_\_\_\_\_  
 ( ) Nenhuma

## PARTE II - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4. Em relação a cada uma das ferramentas utilizadas, como você classifica os seguintes tópicos	Excelente	Bom	Regular	Insatisfatório	Não sei dizer
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	-----	---------	----------------	---------------

<b>CDR Explorer</b>																	
<b>INTERFACE</b>																	
Organização do ambiente de trabalho	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Apresentação visual	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Facilidade de uso	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
<b>DOCUMENTAÇÃO</b>																	
Facilidade de uso da Ajuda do sistema	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Facilidade de compreensão	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Apresentação visual	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Utilidade	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Acurácia do conteúdo	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
<b>FUNÇÕES DA FERRAMENTA</b>																	
Relatórios	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Confiabilidade	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Segurança de acesso	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Tempo de resposta	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Filtros	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Exportação de consultas para outros formatos(.xls, .pdf, etc)	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Personalização dos campos de CDR	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
<b>INSTALAÇÃO DA APLICAÇÃO</b>																	
Método	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Grau de dificuldade*	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>

<b>GOLD</b>																	
<b>INTERFACE</b>																	
Organização do ambiente de trabalho	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Apresentação visual	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Facilidade de uso	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
<b>DOCUMENTAÇÃO</b>																	
Facilidade de uso da Ajuda do sistema	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Facilidade de compreensão	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Apresentação visual	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Utilidade	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Acurácia do conteúdo	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
<b>FUNÇÕES DA FERRAMENTA</b>																	
Relatórios	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Confiabilidade	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Segurança de acesso	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Tempo de resposta	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Assistente de Consultas	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Tempo de resposta	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
<b>INSTALAÇÃO DA APLICAÇÃO</b>																	
Método	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Grau de dificuldade*	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>

\* Considerar (15) extremamente fácil e (0) extremamente difícil.

Em relação a cada uma das ferramentas utilizadas, como você classifica os seguintes tópicos	Excelente	Bom	Regular	Insatisfatório	Não sei dizer												
<b>Link Analyzer</b>																	
<b>INTERFACE</b>																	
Organização do ambiente de trabalho	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Apresentação visual	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Facilidade de uso	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
<b>DOCUMENTAÇÃO</b>																	
Facilidade de uso da Ajuda do sistema	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Facilidade de compreensão	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Apresentação visual	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Utilidade	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Acurácia do conteúdo	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
<b>FUNÇÕES DA FERRAMENTA</b>																	
Relatórios	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Confiabilidade	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Segurança de acesso	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Tempo de resposta	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
<b>INSTALAÇÃO DA APLICAÇÃO</b>																	
Método	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Grau de dificuldade*	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>

Outros	Especifique:
<b>INTERFACE</b>	
Organização do ambiente de trabalho	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>
Apresentação visual	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>
Facilidade de uso	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>
<b>DOCUMENTAÇÃO</b>	
Facilidade de uso da Ajuda do sistema	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>
Facilidade de compreensão	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>
Apresentação visual	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>
Utilidade	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>
Acurácia do conteúdo	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>
<b>FUNÇÕES DA FERRAMENTA</b>	
Relatórios	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>
Confiabilidade	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>
Segurança de acesso	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>
Tempo de resposta	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>
<b>INSTALAÇÃO DA APLICAÇÃO</b>	
Método	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>
Grau de dificuldade*	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 <input type="checkbox"/>

\* Considerar (15) extremamente fácil e (0) extremamente difícil.

5. Dentre os tópicos avaliados, classifique-os por importância.	Classificação
<b>INTERFACE</b>	
Organização do ambiente de trabalho	<input type="checkbox"/>
Apresentação visual	<input type="checkbox"/>
Facilidade de uso	<input type="checkbox"/>
<b>DOCUMENTAÇÃO</b>	
Facilidade de uso da Ajuda do sistema	<input type="checkbox"/>
Facilidade de compreensão	<input type="checkbox"/>
Apresentação visual	<input type="checkbox"/>
Utilidade	<input type="checkbox"/>
Acurácia do conteúdo	<input type="checkbox"/>
<b>FUNÇÕES DA FERRAMENTA</b>	
Relatórios	<input type="checkbox"/>
Confiabilidade	<input type="checkbox"/>
Segurança de acesso	<input type="checkbox"/>
Tempo de resposta	<input type="checkbox"/>
Filtros*	<input type="checkbox"/>
Exportação de consultas para outros formatos (.xls, .pdf, etc)	<input type="checkbox"/>
Personalização dos campos de CDR*	<input type="checkbox"/>
Assistente de Consultas**	<input type="checkbox"/>
<b>INSTALAÇÃO DA APLICAÇÃO</b>	
Método	<input type="checkbox"/>
Grau de dificuldade	<input type="checkbox"/>

**Obs.:**  
Utilizar escala de 1 a 5, sendo 1 sem importância e 5 extremamente importante. Considere os itens independentemente.

\* Característica exclusiva do CDR Explorer e do Link Analyzer.

\*\* Característica exclusiva do GOLD.

PARTE III - MERCADO

6. Você conhece outras ferramentas de visibilidade de rede semelhantes às da AsGa Sistemas? Indique o grau de conhecimento que você possui desta ferramenta.	Domino completamente	Domino parcialmente	Conheço e já utilizei	Conheço, mas nunca utilizei	Não conheço*
1. EMPRESA A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. EMPRESA B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. EMPRESA C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. EMPRESA D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. OUTROS:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\* Ir para o item 8.

7. Comparando as ferramentas da AsGa Sistemas com as existentes no mercado, você as considera:	Muito Superior	Superior	Similar	Inferior	Não sei dizer												
CDR Explorer	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
GOLD	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Link Analyzer	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>
Outra. Especifique:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	<input type="checkbox"/>

8. O espaço abaixo foi reservado para que você possa opinar sobre a implantação de melhorias em nossos produtos. Sua opinião é muito importante para que continuemos aprimorando a qualidade de nossos produtos e serviços. Obrigado.

PARTE IV - SERVIÇO PRESTADO

9. Com que frequência você utiliza os softwares da AsGa Sistemas? (considerando a semana anterior)

	Todos os dias	1 a 2 vezes	3 a 4 vezes	Não utilizo
CDR Explorer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GOLD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Link Analyzer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outros. Especifique: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Alguma vez você precisou recorrer ao serviço de Gerência de Rede da AsGa (NOC), ou a alguém em particular?

SIM (NOC)                       SIM (Funcionário AsGa)                       NÃO (Fim do questionário)

11. Quantas vezes? (considerar os últimos 3 meses)

1 a 5                       5 a 10                       10 a 15                       15 a 20                       mais de 20

12. Quais motivos o levaram a entrar em contato com a AsGa, e com que frequência eles ocorreram?

	1 a 3 vezes	4 a 6 vezes	7 a 9 vezes	mais de 10 vezes
<b>CDR Explorer</b>				
<input type="checkbox"/> Congelamento de tela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Indisponibilidade do sistema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Falha de execução	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Inconsistência de dados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Instalação remota de aplicação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Dúvidas de operação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Outros: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>GOLD</b>				
<input type="checkbox"/> Congelamento de tela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Indisponibilidade do sistema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Falha de execução	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Inconsistência de dados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Instalação remota de aplicação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Dúvidas de operação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Outros: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Link Analyzer</b>				
<input type="checkbox"/> Congelamento de tela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Indisponibilidade do sistema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Falha de execução	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Inconsistência de dados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Instalação remota de aplicação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Dúvidas de operação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Outros: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Outros:</b>				
<input type="checkbox"/> Congelamento de tela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Indisponibilidade do sistema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Falha de execução	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Inconsistência de dados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Dúvidas de operação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Outros: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Considerando o serviço mais demorado, em quanto tempo seu problema foi solucionado?

menos de 3h     de 3 a 6h     de 6 a 9h     de 9 a 12h     mais de 12h     não foi solucionado

14. Baseado em sua experiência, em quanto tempo você acredita que um problema deve ser solucionado, sem que comprometa seu trabalho?

menos de 3h     de 3 a 6h     de 6 a 9h     de 9 a 12h     de 12 a 24h

15. Em relação ao atendimento prestado, você considera o mesmo:

Excelente	Bom	Regular	Insatisfatório	Não sei dizer
15	14	13	12	11
10	9	8	7	6
5	4	3	2	1
0				

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)



[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)