

DAVID LUCAS VIANNA VICENTIN

**O SUCESSO ATRAVÉS DA COMBINAÇÃO DE SEIS
SIGMA, GERENCIAMENTO POR PROCESSOS E TQM**

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

São Paulo

2005

DAVID LUCAS VIANNA VICENTIN

**O SUCESSO ATRAVÉS DA COMBINAÇÃO DE SEIS
SIGMA, GERENCIAMENTO POR PROCESSOS E TQM**

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

Orientador:
Prof. Dr. Gregório Bouer

São Paulo

2005

FICHA CATALOGRÁFICA

Vicentin, David Lucas Vianna

O Sucesso através de Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e TQM, 2005.

1 v.

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

1. Qualidade Total 2. Seis Sigma 3. Gerenciamento por Processos 4. TQM

I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de
Produção II. t. I

“Just as the twentieth century was the century of productivity, the twenty-first century will be the quality century.”

Joseph M. Juran

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Pedro Gregório Bouer, pelo companheirismo, pela pertinência das observações e considerações excepcionais nas orientações para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos Professores, Funcionários e aos Amigos que fiz na POLI durante estes anos que muito contribuíram para a minha formação de minha vida.

Aos chefes e amigos, Márcio Abraham e Jeannette Galbinski pelos valiosos aprendizados nestes dois anos que estive no Setec.

Aos amigos do Setec, Maria do Carmo, Lícia, Cinthia, Fábio, Fernando, José, Cristina, Tiago e a todos os demais pela amizade e pelo grande aprendizado que me proporcionaram durante o dia-a-dia.

Às empresas que me receberam, em especial aos profissionais que disponibilizaram informações e dispuseram de seu precioso tempo para contribuir com a elaboração deste trabalho.

Aos meus irmãos Tiago e Natália e avós Moacyr e Teresinha pelo apoio e incentivo durante estes anos.

À Ludmila, uma pessoa muito especial, pelo apoio e carinho demonstrado desde que estamos juntos.

Especialmente aos meus pais, José e Márcia que muito se dedicaram e não mediram esforços para que este sonho, hoje se tornasse realidade.

David Vicentin

RESUMO

O Objetivo deste trabalho é mostrar como ter sucesso através da combinação das metodologias de Seis Sigma, Gerenciamento por Processo e Gestão da Qualidade Total (TQM).

Inicialmente foi conduzido um estudo sobre a literatura para compreender cada uma das metodologias em estudo. Foi analisado também Sistemas de Gestão ISO 9001:2000, modelos de maturidade e modelo de excelência.

Baseando-se na revisão da literatura, foram desenvolvidos critérios teóricos que possibilitariam comparar cada uma das metodologias e seriam utilizados para desenvolver um questionário que avaliasse o impacto de cada metodologia no ambiente de negócios.

Foram realizados oito estudos de caso sobre empresas que buscam o sucesso através da melhoria da qualidade.

Com os dados levantados, foram realizadas análises intracasos e entre casos que contribuiriam para o desenvolvimento de um modelo.

Através da combinação entre a literatura e a pesquisa de campo, foi desenvolvido um modelo que mostrasse como devem ser combinadas as metodologias de Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e TQM para a obtenção do sucesso e obtenção elevados resultados pelas empresas.

ABSTRACT

The Objective of this work is to show how to have success through the combination of the methodologies of Six Sigma, Process Management and Total Quality Management (TQM).

Initially a study on literature was lead to understand each one of the methodologies in study. It was also analyzed Management Systems ISO 9001:2000, models of maturity and model of excellence.

Based on the revision of literature, theoretical criteria had been developed that they would make possible to compare each one of the methodologies and would be used to develop a questionnaire that evaluated the impact of each methodology in the environment business-oriented.

Eight studies of case had been carried through on companies who search the success through the improvement of the quality.

With the raised data, intra-case analyses and inter-case analyses had been carried through that would contribute for the development of a model.

Through the combination between the literature and the Field Research, it was developed a model that showed how combine the methodologies of Six Sigma, Management for Processes and TQM for the raised attainment of the success and resulted by the companies.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Capítulo 1 – Introdução..... 2

1.1.	O Estágio	2
1.1.1.	O Setec Consulting Group	2
1.1.2.	O Setec em Números.....	3
1.1.3.	O Estágio	3
1.1.4.	O Tema.....	4
1.2.	Objetivo do Trabalho para a Empresa.....	4
1.3.	Lógica do Desenvolvimento do Trabalho	5

Capítulo 2 - Revisão da Literatura..... 8

2.1.	TQM – Total Quality Management.....	8
2.1.1.	Definição	8
2.1.2.	Três Processos Críticos para Gestão da Qualidade.....	11
2.1.3.	Resultados da Qualidade Total	14
2.1.4.	Os Três Conceitos Fundamentais.....	14
2.1.5.	Três Estruturas	16
2.1.6.	A Infra-estrutura para a Gestão da Qualidade Total	17
2.1.7.	Barreiras a implantação do TQM.....	17

2.2.	Seis Sigma.....	18
2.2.1.	Definição	18
2.2.2.	Histórico.....	20
2.2.3.	Objetivos do Seis Sigma	21
2.2.4.	Performance no Seis Sigma	22
2.2.5.	Metodologia	25
2.2.6.	Métricas.....	29
2.2.7.	Estrutura	30
2.2.8.	Aplicabilidade	32
2.2.9.	Benefícios da Implantação de Seis Sigma	33
2.2.10.	Fatores Críticos de Sucesso para o Seis Sigma.....	34
2.2.11.	Projetos Seis Sigma.....	36
2.2.12.	Quantificação das Melhorias.....	38
2.2.13.	Retorno dos Projetos	42
2.3.	Gerenciamento por Processos	43
2.3.1.	Definição	43
2.3.2.	Estrutura	43
2.3.3.	Benefícios.....	44
2.3.4.	Implantação	44
2.3.5.	Responsabilidade	45
2.3.6.	Resultados	45
2.3.7.	Oportunidades para Melhoria.....	45
2.4.	Sistemas de Gestão.....	47
2.5.	Modelos de Maturidade	49
2.6.	Modelo de Kano	53
2.7.	Definição de Critérios para Análise	55
2.8.	Comparação entre Metodologias	57
2.9.	Análise Crítica Final	62

Capítulo 3 – Metodologia 64

3.1.	Objetivos da Pesquisa de Campo	64
3.2.	Crerios para Escolha da Abordagem da Pesquisa.....	64
3.2.1.	Adequaçaõ aos Conceitos Envolvidos	65
3.2.2.	Adequaçaõ aos Objetivos da pesquisa	65
3.2.3.	Validade	65
3.2.4.	Confiabilidade	66
3.3.	Abordagem para a Pesquisa: Qualitativa X Quantitativa.....	66
3.4.	Métodos de Pesquisa.....	67
3.4.1.	Pesquisa Experimental	68
3.4.2.	Pesquisa da Avaliaçaõ.....	68
3.4.3.	Estudo de Caso.....	69
3.4.4.	Pesquisa Ativa.....	70
3.5.	Escolha das Empresas	70
3.6.	Número de Casos	71

Capítulo 4 – Projeto de Pesquisa 73

4.1.	O instrumento de Pesquisa	73
4.2.	Com Quem e Quantas Pessoas Falar.....	73
4.3.	Análise Intracazos	74
4.4.	Análise Intercazos	74

Capítulo 5 – Pesquisa de Campo 76

5.1.	Análise Intracaso.....	76
5.1.1.	Caso A – Setec Consulting Group	76
5.1.2.	Caso B – Alimentos	79
5.1.3.	Caso C – Pintura	82
5.1.4.	Caso D – Petroquímica.....	85
5.1.5.	Caso E – Pneu	88
5.1.6.	Caso F – Compósito.....	91
5.1.7.	Caso G – Microeletrônica	94
5.1.8.	Caso H – Eletrônica	97

5.1.9.	Análise Intercasos	100
5.1.9.1.	Análise Preliminar sobre o Sistema de Gestão da Qualidade	100
5.1.9.2.	Análise Preliminar sobre o Seis Sigma	103
5.1.9.3.	Análise sobre o Seis Sigma e Sistema de Gestão.....	106
Capítulo 6 – Modelo Proposto.....		119
6.1.	Considerações para Desenvolvimento do Modelo.....	119
6.2.	Modelo Proposto	119
Capítulo 7 – Conclusão		124
7.1.	Introdução	124
7.2.	Virtudes do Modelo	124
7.3.	Questões Futuras	126
Referências Bibliográficas		127
Anexo I – Procedimento de Análise das Empresas		131
Anexo II – Questionário Utilizado		136
Anexo III – Respostas do Questionário.....		137

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Estrutura do Trabalho – Alvarenga Netto (2004)	5
Figura 2.1 A Representação do TQM – JUSE apud Juran (1998)	11
Figura 2.2 Planejamento da Qualidade – Juran (1998)	12
Figura 2.3 Ilustração da Trilogia da Qualidade pelo Gráfico de Controle – Juran (1998)	13
Figura 2.4 Resultados da Gestão da Qualidade Total – Juran (1998)	14
Figura 2.5 Infraestrutura para a Qualidade Total – Juran (1998)	17
Figura 2.6 Histórico e Resultados de Seis Sigma nas Empresas – Werkema (2002)	20
Figura 2.7 Processo 6 Sigma (centralizado) – Ferreira apud Ouchi (2002)	22
Figura 2.8 Processo 6 Sigma (descentralizado) - Ferreira apud Ouchi (2002)	22
Figura 2.9 Exemplo de Performance na Escala Sigma – Werkema (2002)	23
Figura 2.10 Comparação entre Performance: Quatro Sigma e Seis Sigma – Werkema (2002)	24
Figura 2.11 Correlação do Nível de Qualidade com Custo da não Qualidade – Werkema (2002)	25
Figura 2.12 Estrutura do Seis Sigma – Material de Treinamento de Seis Sigma Setec	31
Figura 2.13 Modelo CMMI – Elaborado pelo Autor	50
Figura 2.14 Perfil dos Processos Avaliados (adaptado de Siqueira)	52
Figura 2.15 Modelo de Kano - (Noriaki Kano apud Piske 1998)	54
Figura 5.1 Origem de Decisão de Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade – Elaborada pelo Autor	101
Figura 5.2 Tempo de Utilização do Sistema de Gestão da Qualidade – Elaborada pelo Autor	102
Figura 5.3 Origem de Decisão de Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade – Elaborada pelo Autor	104
Figura 5.4 Tempo de Utilização do Seis Sigma – Elaborada pelo Autor	105
Figura 5.5 Abrangência do Seis Sigma – Elaborada pelo Autor	106
Figura 5.6 Análise da Empresa Alimentos baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor	108

Figura 5.7 Análise da Empresa Compósito baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor	109
Figura 5.8 Análise da Empresa Pneu baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor	110
Figura 5.9 Análise da Empresa Microeletrônica baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor	111
Figura 5.10 Análise da Empresa Petroquímica baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor	112
Figura 5.11 Análise da Empresa Setec Consultoria baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor	113
Figura 5.12 Análise da Empresa Eletrônica baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor	114
Figura 5.13 Análise da Empresa Pintura baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor	115
Figura 5.14 Análise das Empresas baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor .	116
Figura 6.1 Modelo de Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e TQM – Elaborado pelo Autor	122
Figura A3.1 Respostas do Questionário TQM – Elaborado pelo Autor	138
Figura A3.2 Respostas do Questionário TQM – Elaborado pelo Autor	139
Figura A3.3 Respostas do Questionário TQM – Elaborado pelo Autor	140
Figura A3.4 Respostas do Questionário TQM – Elaborado pelo Autor	141
Figura A3.5 Respostas do Questionário TQM – Elaborado pelo Autor	142
Figura A3.6 Respostas do Questionário TQM – Elaborado pelo Autor	143

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 Tabela Três Níveis de Objetivos Seis Sigma – Pande (2001).....	21
Tabela 2.2 Exemplos de hard e soft-savings - Snee e Rodebaugh (2004)	40
Tabela 2.3 Exemplos de Soft Savings - Snee e Rodebaugh (2004)	41
Tabela 2.4 Primeiros Passos para o Gerenciamento por Processos – Hammer (2002)	44
Tabela 2.5 A Empresa Tradicional X A Empresa por Processos – Hammer (2002).	46
Tabela 2.6 Comparação entre metodologias sobre o Critério Estratégia – Elaborado pelo Autor	57
Tabela 2.7 Comparação entre metodologias sobre o Critério Sistema de Gestão – Elaborado pelo Autor	58
Tabela 2.8 Comparação entre metodologias sobre o Critério Indicadores dos Processos – Elaborado pelo Autor	58
Tabela 2.9 Comparação entre metodologias sobre o Critério Utilização do Seis Sigma – Elaborado pelo Autor	59
Tabela 2.10 Comparação entre metodologias sobre o Critério Projetos – Elaborado pelo Autor	60
Tabela 2.11 Comparação entre metodologias sobre o Critério Equipe – Elaborado pelo Autor	60
Tabela 2.12 Comparação entre metodologias sobre o Critério Apoio da Direção – Elaborado pelo Autor	61
Tabela 2.13 Comparação entre metodologias sobre o Critério Resultados – Elaborado pelo Autor	61
Tabela 2.14 Comparação entre metodologias sobre todos Critérios – Elaborado pelo Autor	62
Tabela 5.1 SGQ de Setec – elaborado pelo Autor	77
Tabela 5.2 Visão do SGQ por Setec – elaborado pelo Autor.....	77
Tabela 5.3 Seis Sigma de Setec – elaborado pelo Autor.....	78
Tabela 5.4 Projetos de Seis Sigma em Setec – elaborado pelo Autor.....	78
Tabela 5.5 Visão do Seis Sigma por Setec – elaborado pelo Autor.....	78
Tabela 5.6 SGQ de Alimentos – elaborado pelo Autor	79

Tabela 5.7 Visão do SGQ por Alimentos – elaborado pelo Autor.....	80
Tabela 5.8 Seis Sigma de Alimentos – elaborado pelo Autor.....	80
Tabela 5.9 Projetos de Seis Sigma em Alimentos – elaborado pelo Autor.....	81
Tabela 5.10 Visão do Seis Sigma por Alimentos – elaborado pelo Autor.....	81
Tabela 5.11 SGQ de Pintura – elaborado pelo Autor.....	82
Tabela 5.12 Visão do SGQ por Pintura – elaborado pelo Autor.....	83
Tabela 5.13 Seis Sigma de Pintura – elaborado pelo Autor.....	83
Tabela 5.14 Projetos de Seis Sigma em Pintura – elaborado pelo Autor.....	84
Tabela 5.15 Visão do Seis Sigma por Pintura – elaborado pelo Autor.....	84
Tabela 5.16 SGQ de Petroquímica – elaborado pelo Autor.....	85
Tabela 5.17 Visão do SGQ por Petroquímica – elaborado pelo Autor.....	86
Tabela 5.18 Seis Sigma de Petroquímica – elaborado pelo Autor.....	86
Tabela 5.19 Projetos de Seis Sigma em Petroquímica – elaborado pelo Autor.....	87
Tabela 5.20 Visão do Seis Sigma por Petroquímica – elaborado pelo Autor.....	87
Tabela 5.21 SGQ de Pneu – elaborado pelo Autor	88
Tabela 5.22 Visão do SGQ por Pneu – elaborado pelo Autor	89
Tabela 5.23 Seis Sigma de Pneu – elaborado pelo Autor	89
Tabela 5.24 Projetos de Seis Sigma em Pneu – elaborado pelo Autor	90
Tabela 5.25 Visão do Seis Sigma por Pneu – elaborado pelo Autor	90
Tabela 5.26 SGQ de Compósito – elaborado pelo Autor.....	91
Tabela 5.27 Visão do SGQ por Compósito – elaborado pelo Autor.....	92
Tabela 5.28 Seis Sigma de Compósito – elaborado pelo Autor.....	92
Tabela 5.29 Projetos de Seis Sigma em Compósito – elaborado pelo Autor.....	93
Tabela 5.30 Visão do Seis Sigma por Compósito – elaborado pelo Autor.....	93
Tabela 5.31 SGQ de Microeletrônica – elaborado pelo Autor.....	94
Tabela 5.32 Visão do SGQ por Microeletrônica – elaborado pelo Autor.....	95
Tabela 5.33 Seis Sigma de Microeletrônica – elaborado pelo Autor.....	95
Tabela 5.34 Projetos de Seis Sigma em Microeletrônica – elaborado pelo Autor.....	96
Tabela 5.35 Visão do Seis Sigma por Microeletrônica – elaborado pelo Autor.....	96
Tabela 5.36 SGQ de Eletrônica – elaborado pelo Autor.....	97
Tabela 5.37 Visão do SGQ por Eletrônica – elaborado pelo Autor.....	98
Tabela 5.38 Seis Sigma de Eletrônica – elaborado pelo Autor.....	98

Tabela 5.39 Projetos de Seis Sigma em Eletrônica – elaborado pelo Autor.....	99
Tabela 5.40 Visão do Seis Sigma por Eletrônica – elaborado pelo Autor.....	99
Tabela 5.41 Comparação entre empresas com relação ao Sistema de Gestão – elaborado pelo Autor.....	100
Tabela 5.42 Comparação entre empresas com relação ao Seis Sigma – elaborado pelo Autor	103
Tabela 5.43 Análise das Empresas com os Critérios – elaborado pelo Autor	107
Tabela 6.1 Correlação entre Critérios e Metodologias – Elaborada pelo Autor	119
Tabela A.1 – Critérios para avaliação do modelo proposto (adaptado de FPNQ (2005)).....	131
Tabela A.2 – Pontuação – Enfoque e Aplicação do modelo (adaptado de FPNQ (2005)).....	134
Tabela A.3 – Pontuação – Resultados do modelo (adaptado de FPNQ (2005)).....	135
Tabela A2.1 – Questionário – Elaborado pelo autor.....	136
Tabela A2.2 – Questionário – Elaborado pelo autor.....	137

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TQM – Total Quality Management (Gestão da Qualidade Total)

JUSE – Union of Japanese Scientists and Engineers

DMAIC – Metodologia Seis Sigma (Define, Measure, Analyse, Improve, Control)

DMADV – Metodologia do Seis Sigma (Define, Measure, Analyse, Design, Validate)

DPU – Defeitos Por Unidade

DPO – Defeitos Por Oportunidade

MBB – Master Black Belt

BB – Black Belt

GB – Green Belt

1. INTRODUÇÃO



Capítulo 1 – Introdução

A Gestão da Qualidade originou-se nos anos 20 e 30 com a inspeção, cujo objetivo era a detecção de não conformidades nos produtos fabricados.

Os responsáveis por esta atividade viam a qualidade como um problema que deveria ser resolvido e esta responsabilidade estava totalmente direcionada para um departamento específico dentro da organização, o Departamento de Inspeção.

Por volta dos Anos 50 e 60, a visão da qualidade ainda permanecia a mesma, ou seja, os problemas surgiam e deveriam ser resolvidos, porém não mais pelo Departamento de Inspeção, mas pelo Departamento de Produção. Neste momento a qualidade passou a ser orientada pelo processo o que possibilitou maiores ganhos, pois a qualquer variação suspeita os responsáveis poderiam intervir e impedir que o problema continuasse.

Nas décadas seguintes, 70 e 80 a gestão da qualidade passa a ser preocupação de todos os processos e departamentos. Objetivava-se garantir a qualidade dos produtos, mas para que isso fosse possível toda a cadeia de valor deveria estar envolvida.

Nos anos 80 e 90, surge o conceito de Gestão da Qualidade Total (TQM – Total Quality Management) cujo objetivo é o impacto estratégico que a qualidade de produtos e serviços pode ter para a organização. A qualidade passa a ser vista não mais como atendimento às especificações, mas como uma oportunidade de alcançar vantagens competitivas através do atendimento das necessidades dos clientes.

Aos moldes do TQM surgem diversas metodologias sendo uma delas o Seis Sigma. Uma metodologia que possui forte caráter estatístico e que busca através das melhorias nos processos, aumentar significativamente o lucro das empresas.

1.1. O Estágio

1.1.1. O Setec Consulting Group

Fundada em 1994, o Setec Consulting Group possui aproximadamente quarenta funcionários, alocados em duas unidades, uma em São Paulo e outra em Buenos Aires, as quais juntas atuam no Brasil, EUA, Europa e América latina.

O Setec é uma empresa de consultoria e treinamento que atua nas áreas de Qualidade, Produtividade, Meio Ambiente e Segurança. Realiza consultoria de interface, que consiste em levar ferramentas da qualidade e metodologias de gestão de grandes empresas a seus fornecedores e também desenvolve serviços de tradução técnica para empresas e revistas especializadas.

1.1.2. O Setec em Números

O Setec nestes 11 anos de atuação possui os seguintes resultados:

- Mais de 70000 profissionais treinados;
- Mais de 160 certificações em sistemas de gestão;
- Mais de 900 clientes;
- Empresa Certificada pela ISO 9001:2000;
- Parceira com grandes e reconhecidas empresas de consultoria internacionais:
 - o Stat-A-Matrix;
 - o Oriel;
 - o Qualtec.
- Premiações em Seis Sigma:
 - o Prêmios de Melhores Projetos de Inovação e de Eliminação de Defeitos em Seis Sigma– Exposição Mundial de Seis Sigma – Coca-Cola 2005
 - o Finalista com dois projetos (Coca-Cola) no Six Sigma Excellence Awards 2005.

1.1.3. O Estágio

O estágio iniciou-se em fevereiro de 2004 e está sendo realizado sobre o foco da metodologia Seis Sigma. Vale dizer que além de atuar junto ao Seis Sigma o autor realizou atividades em outras áreas da empresa sendo estas em Produtividade trabalhando com Lean Manufacturing e em Qualidade com a implantação das normas ISO 9001:2000 e Gestão por Processos.

As principais atividades realizadas neste período foram: desenvolvimento de materiais de treinamento, acompanhamentos e realização de treinamentos e consultoria.

1.1.4. O Tema

O interesse pelo tema surgiu com o contato entre as empresas e através de questionamentos de como uma mesma metodologia poderia trazer diferentes resultados para empresas diferentes, ou seja, qual era o motivo para que algumas empresas que implantavam Seis Sigma, apresentassem melhores resultados do que outras. Qual o impacto que a alta administração possui em apoiar ou não uma iniciativa para o aumento da qualidade na empresa. Por que em uma empresa estruturada por processos possui melhores resultados que uma empresa organizada segundo aos moldes do Taylorismo. Qual a relação do Seis Sigma com o Sistema da Qualidade.

Durante os últimos anos Seis Sigma tem sido uma metodologia amplamente divulgada principalmente, devido aos grandes resultados obtidos por empresas como a Motorola e GE, mas muitas outras empresas tentaram implementá-la não tiveram o mesmo sucesso.

A partir das observações acima, se tem como objetivo deste trabalho definir um modelo que deve ser adotado pelas empresas que buscam o sucesso através da utilização de Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e TQM. De modo que através da combinação entre estas metodologias, estas empresas possam obter maiores resultados do que se as metodologias fossem implementados de maneira isolada.

1.2. Objetivo do Trabalho para a Empresa

A cada dia, maior é a competição entre as empresas existentes no mercado. Isto significa clientes cada vez mais exigentes com a qualidade dos serviços oferecidos.

O Objetivo com este trabalho é que a partir das análises realizadas possam ser identificadas as melhores práticas para a implantação de Seis Sigma e utilizá-las como uma maneira de diferenciar o serviço realizado frente à outras organizações.

1.3. Lógica do Desenvolvimento do Trabalho

A estrutura do trabalho segue o enfoque sugerido por Eisenhardt apud Alvarenga Netto (2004) conforme apresentado na figura a seguir:

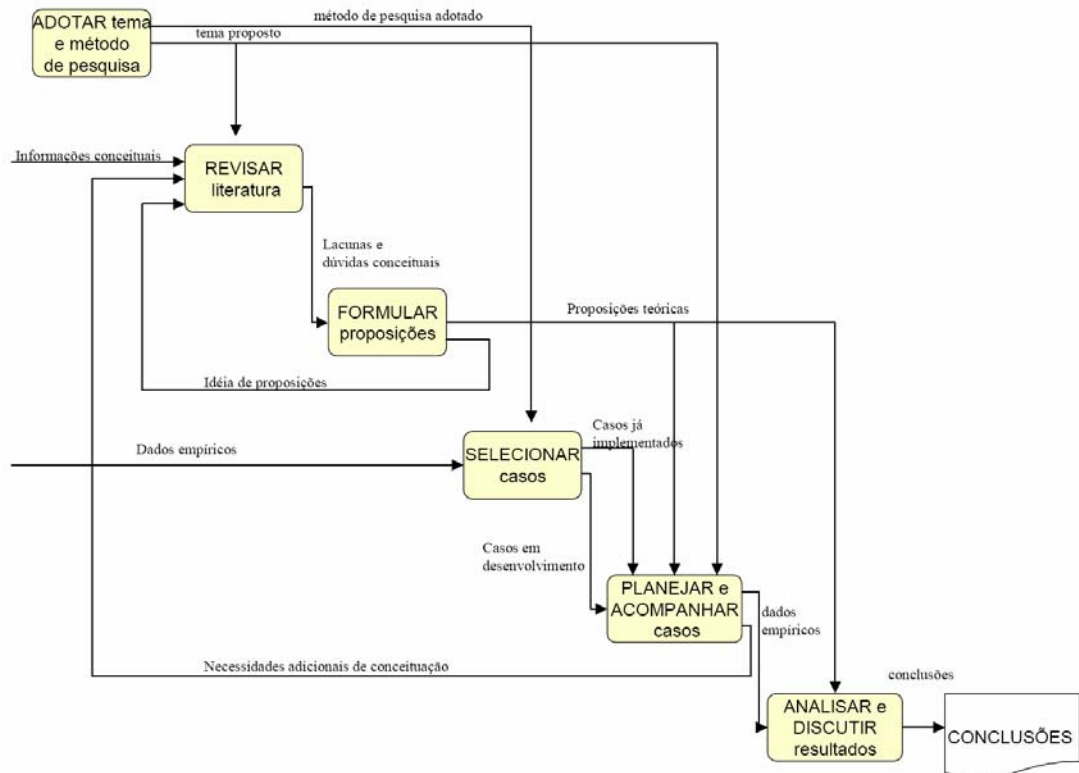


Figura 1.1 Estrutura do Trabalho – Alvarenga Netto (2004)

Dessa forma, o trabalho segue a seguinte estrutura e desenvolvimento:

No Capítulo 1 é apresentada uma breve introdução sobre a evolução da qualidade ao longo do tempo. A apresentação da empresa em que foi realizado o estágio. Em seguida foi apresentado o tema pelo qual o trabalho será desenvolvido e as expectativas e contribuições esperadas com o trabalho para a empresa.

No Capítulo 2 é apresentada a Revisão da Literatura que aborda as três metodologias relacionadas com o tema do trabalho sendo o TQM – Gestão da Qualidade Total, Seis Sigma e Gerenciamento por Processos. É apresentado o Sistema de Gestão ISO 9001:2000, Modelos de Maturidade e Satisfação do Cliente e são desenvolvidos Critérios baseados no modelo de Maturidade e Modelo de Excelência que são utilizados para a comparação entre as metodologias.

No Capítulo 3 é apresentada a metodologia escolhida para a realização do projeto de pesquisa e são definidos os objetivos da pesquisa de campo.

No Capítulo 4 apresenta como foi realizada a pesquisa de campo, como foram selecionados os entrevistados e como serão desenvolvidas as análises Intracazos e Intercazos.

No Capítulo 5 é apresentado cada um dos casos analisados, sendo que para análise intracazo, cada uma das empresas é caracterizada quanto à sua estrutura, seu sistema de gestão e Seis Sigma destacando os principais pontos fortes, pontos fracos e benefícios obtidos. Em seguida é realizada uma análise Intercazo em que as empresas são analisadas pelos critérios definidos na Revisão da Literatura permitindo que seja identificado, para cada uma das empresas, o estágio atual de implantação das metodologias.

No Capítulo 6 é apresentado um Modelo proposto que correspondem à união entre os melhores conceitos, definidos no Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica, e a as melhores práticas identificadas no Capítulo 5.

O Capítulo 7 trata sobre a Conclusão onde são relatados os pontos fortes do modelo proposto, são identificadas questões futuras que podem permitir o desenvolvimento de novos trabalhos e uma avaliação sobre o trabalho desenvolvido.

2. REVISÃO DA LITERATURA



Capítulo 2 - Revisão da Literatura

2.1. TQM – Total Quality Management

2.1.1. Definição

Nos anos 50, os japoneses perguntaram a W. Edward Deming, um estatístico americano e teórico sobre gerenciamento, para ajudar-lhes a melhorar sua economia desestruturada pela guerra. Através dos princípios de Deming da Gestão da Qualidade Total (TQM), o Japão experimentou o crescimento econômico e nos anos 80, quando os Estados Unidos começaram a ver uma redução em sua própria fatia de mercado com relação ao Japão, os negócios americanos Redescobriram Deming.

Os gurus da qualidade total, Joseph Juran e Philip Crosby, também contribuíram para o desenvolvimento do TQM com o desenvolvimento de teorias, de modelos, e de ferramentas, isto fez com que o TQM passasse a ser utilizado nos negócios, no governo, forças armadas e em organizações sem fins lucrativos.

Deming entende que o método para administrar uma organização consiste em seguir seus 14 princípios para assim para eliminar os principais problemas presentes em uma organização. Os 14 Princípios para a Melhoria da Qualidade são:

1. Crie constância e propósito;
2. Adote nova filosofia;
3. Cesse a dependência da Inspeção;
4. Evite ganhar negócio baseando-se em preço;
5. Melhore constantemente o sistema de produção e serviço;
6. Institua treinamento no trabalho;
7. Institua liderança;
8. Elimine o medo;
9. Rompa barreiras interdepartamentais;
10. Elimine slogans e exortações;
11. Elimine quotas ou padrões de trabalho;
12. Faça com que as pessoas sintam orgulho do trabalho;
13. Institua programas de educação e de auto-melhoria;
14. Coloque todos para trabalhar pelo atingimento de metas.

Se uma organização trabalhar duramente para executar idéias de Deming na qualidade, será provável ver melhoria ao redor do ambiente. Capacitar os funcionários de modo que possam realizar suas operações eficientemente, realizar o acompanhamento de diferentes através de seu desempenho são meios de fazer com que uma empresa consiga ser bem sucedida.

Crosby é o mais indicado nos conceitos de zero defeitos e sobre fazer certo pela primeira vez. Os zero defeitos significa que a companhia está fazendo a coisa certa na primeira vez. Isto não impedirá que as pessoas cometam erros, mas incentivará todos a melhorar continuamente.

Crosby define a qualidade como a conformidade às exigências, que a companhia própria estabeleceu para seus produtos, baseadas diretamente em suas necessidades de clientes. Não acredita que os funcionários devam se responsabilizar pela ausência de qualidade. No esquema de Crosby, a gerência ajusta o tom na qualidade e os trabalhadores seguem seu exemplo assim a iniciativa deve vir do alto.

O objetivo final é treinar toda a equipe de funcionários e dar-lhes as ferramentas para a melhoria de qualidade, para que possam prevenir os problemas em cada área.

O processo da melhoria de qualidade de Crosby é baseado nos quatro pontos do gerenciamento da qualidade:

- A qualidade é definida como a conformidade às exigências, não como melhoria ou elegância.
- O sistema para causar a qualidade é prevenção.
- O padrão de desempenho deve ser zero defeito, não "próximo o bastante".
- A medida da qualidade é o preço da não conformidade, não índices.
- Segundo a visão de JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers) o TQM é uma gestão que busca, em qualquer ambiente, seguir os seguintes aspectos:
- Sob uma forte liderança gerencial, estabelecer uma visão e estratégias claras de médio e longo prazo;
- Utilizar adequadamente conceitos, valores e métodos científicos do TQM;

- Considerar recursos humanos e informação como infraestrutura organizacional vital.
- Sob um sistema de gestão apropriado, operar de modo eficaz sistemas que garantam a qualidade e sistemas eficazmente uma entrega um sistema da garantia de qualidade e outros sistemas de gestão multifuncional.
- Apoiado por uma estrutura forte, tais como tecnologia, velocidade, vitalidade, assegurar relacionamentos com clientes, empregados, sociedade, fornecedores, e acionistas.
- Aplicar continuamente os objetivos estratégicos a partir da missão construindo uma organização com uma presença respeitável e continuamente lucrativa.

Em 1997 a JUSE publicou o The TQM Comitee que mostrava um sumário de como seria representado o TQM, representado pela figura a seguir:

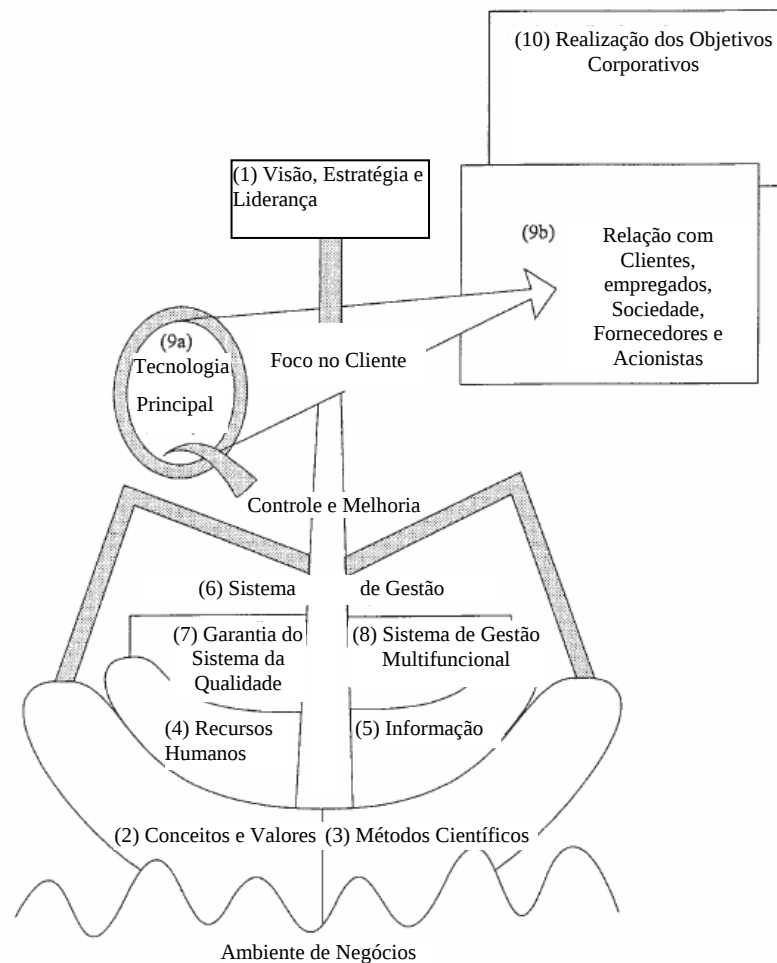
FIGURE 14.2 The overall picture of TQM. *The TQM Committee 1997a, p. 4.*)

Figura 2.1 A Representação do TQM – JUSE apud Juran (1998)

2.1.2. Três Processos Críticos para Gestão da Qualidade

De acordo Juran (1998) vê o planejamento da qualidade como a parte de uma trilogia do planejamento da qualidade, do controle de qualidade e da melhoria de qualidade.

Planejamento da Qualidade

De acordo com Juran (1998) o ponto lógico para iniciar é o planejamento da qualidade. O planejamento da qualidade consiste em uma seqüência de eventos. O Primeiro passo é identificar os clientes e suas necessidades, desenvolver produtos

que respondam a essas necessidades e posteriormente desenvolver processos que desenvolvam estes produtos ou serviços.

O mapa do planejamento da qualidade de Juran consiste nas seguintes etapas:

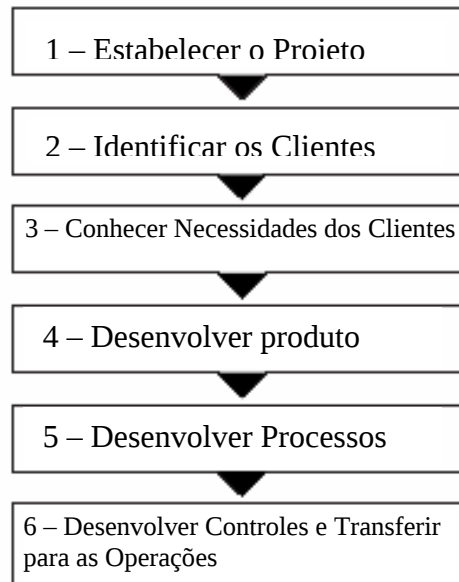


Figura 2.2 Planejamento da Qualidade – Juran (1998)

Mas não importa quão bem são aplicados os métodos e ferramentas de planejamento da qualidade já que a maioria dos processos não é perfeita. Estão associados a eles alguns desperdícios crônicos como: atrasos, falhas, retrabalho, atividades de valor não agregado e sucata.

Estes desperdícios são construídos na planta e sempre permanecem. Devem ser fornecidos os sistemas de controles necessários para manter a qualidade nos níveis estabelecidos no planejamento. Uma vez controlados estes níveis, oportunidades devem ser identificadas para que possam ser obtidas melhorias consideráveis nos níveis de qualidade.

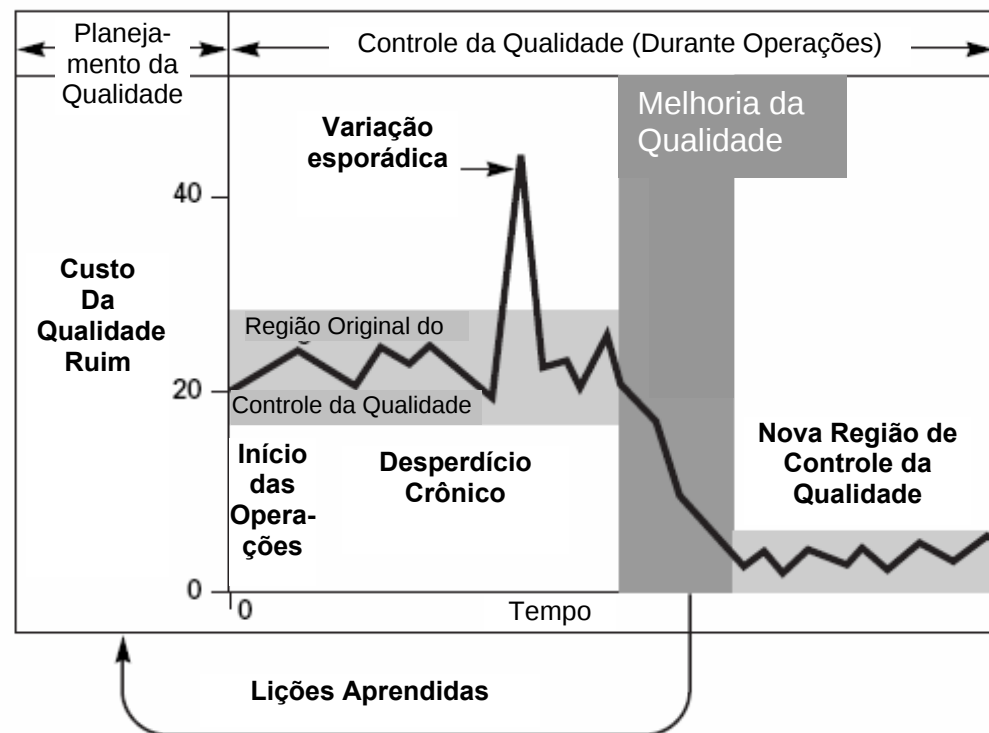


Figura 2.3 Ilustração da Trilogia da Qualidade pelo Gráfico de Controle – Juran (1998)

Na figura acima temos o eixo vertical referente aos custos gerados pela não qualidade do processo, ou seja, quanto mais acima o processo estiver maior serão os custos relacionados à imperfeição. Com a melhoria do processo o custo da qualidade diminuirá e o processo será realizado com maior qualidade.

Controle da Qualidade

Segundo Juran (1998) a redução do desperdício pode ser conseguida através do controle da qualidade.

O controle de qualidade segue cinco princípios:

1. Uma definição clara da qualidade;
2. Uma meta;
3. Um objetivo;
4. Um sensor;
5. Uma maneira medir o desempenho real.

Uma maneira interpretar a medida é compará-la com a meta. Caso exista alguma divergência ações podem ser tomadas.

Melhoria Contínua

Conforme discutido anteriormente, existem muitos métodos podem ser utilizados para criar a melhoria contínua, sendo estes métodos aplicados em diversas empresas.

2.1.3. Resultados da Qualidade Total

De acordo com Juran (1998) os objetivos principais aceitos pela Qualidade Total custos mais baixos, rendimentos mais elevados, clientes satisfeitos e empregados capacitados. A figura a seguir ilustra estes objetivos.

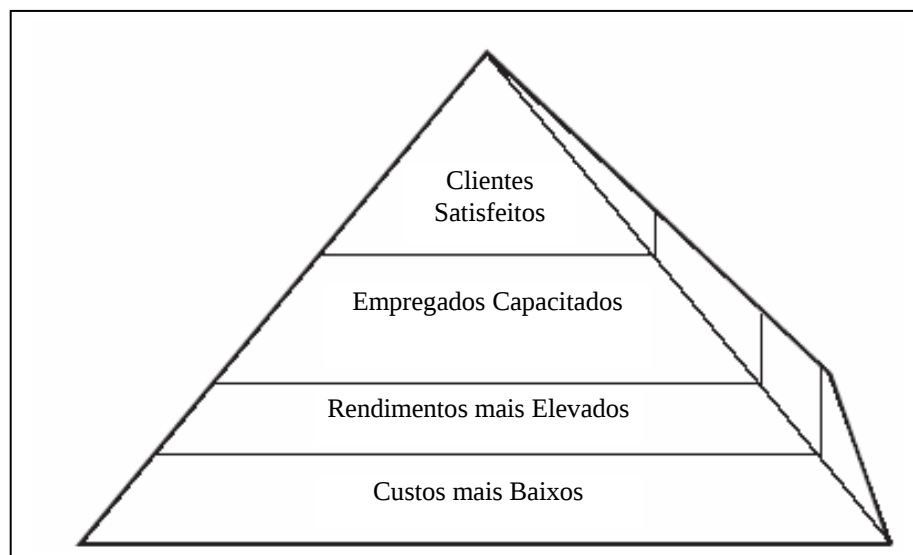


Figura 2.4 Resultados da Gestão da Qualidade Total – Juran (1998)

2.1.4. Os Três Conceitos Fundamentais

De acordo com Juran (1998) há alguns anos atrás muitas companhias de todo o mundo, reviram seus conceitos fundamentais de gestão da qualidade: foco de cliente, melhoria contínua, e o valor de cada indivíduo.

Foco no Cliente

Segundo Juran (1998), os clientes fornecem poucas informações sobre este aspecto. A maioria não está certa se eles querem estes bens ou serviços.

O grande desafio para as empresas de hoje é como ligar o modo que as empresas devem identificar as necessidades dos clientes com o seu comportamento atual.

Mais e mais empresas estão comprovando que manter seus clientes é muito mais lucrativo que adquirir novos.

Melhoria Contínua

Segundo Juran (1998), muitos métodos são utilizados para criar a melhoria contínua. Estes métodos têm sido aplicados em diversas organizações tais como, hospitais, empresas de telecomunicação, empresas de serviços e diversas outras.

Os nomes para estas metodologias podem soar familiares como: equipes multifuncionais, reengenharia, círculos de controle da qualidade, sistema de sugestão de idéias criativas e muitos outros.

Valor de Cada Associado

Conforme apresenta Juran (1998), o valor de cada associado em uma organização é outra idéia que pode parecer simples, entretanto as empresas continuam trabalhando segundo os princípios de Taylor sendo cada pessoa responsável apenas por sua atividade diária sempre da mesma forma.

O objetivo é fazer com que cada um dos empregados apresente idéias e possam contribuir com a melhoria. De acordo com Juran (1998) a média de idéias implementadas por funcionário por ano nos Estados Unidos é de apenas 0,16, ou seja, quase 1 idéia para cada Seis Pessoas. Uma prova de como é baixa esta contribuição é que em um mês foi registrado, em um hotel da Rede Marriot, 63 sugestões implementadas.

Idéias correspondem à apenas um modo de se medir a contribuição individual. Outras contribuições podem ser mais importantes como estar participando de times de melhoria e planejamento da qualidade, trabalhando no controle estatístico do processo entre outros.

2.1.5. Três Estruturas

De acordo com Juran (1998) há três estruturas muito importante às quais a organização deve focalizar seus esforços sendo: Alinhamento Estratégico, Gerenciamento por Processos e Replicação.

Alinhamento estratégico:

A organização deve definir corretamente sua estratégia corretamente para que possa definir seus objetivos, seus recursos e as atividades todos alinhados com a estratégia da empresa.

Gerenciamento por Processos:

As organizações descobriram a importância de relacionar as atividades de seus processos sobre as funções e departamentos existentes em sua estrutura organizacional.

A partir da identificação dos processos é possível realizar, através do acompanhamento de indicadores do processo, melhorias através de métodos como, por exemplo, o PDCA (Plan, Do, Check, Act).

Replicação:

O objetivo da replicação é fazer com que os projetos de melhorias realizados em áreas específicas, possam ser aplicados em outras áreas através de uma metodologia de resolução de problemas similar a que foi utilizada.

2.1.6. A Infra-estrutura para a Gestão da Qualidade Total

A infra-estrutura necessária para a qualidade total é representada pela figura a seguir:

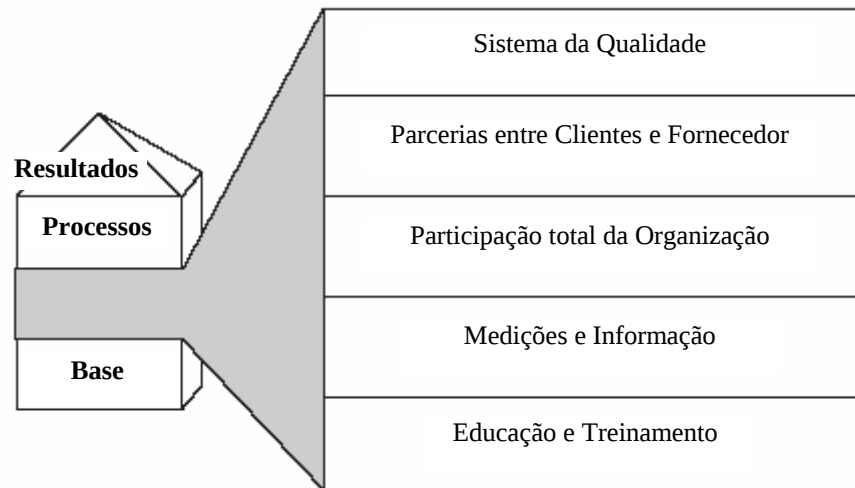


Figura 2.5 Infraestrutura para a Qualidade Total – Juran (1998)

De acordo com Juran (1998) um bom sistema da qualidade também contém parcerias do fornecedor do cliente. Novamente a norma ISO 9000 fornece um bom início para relacionamentos contratuais adicionando uma sólida estrutura de gestão de qualidade

2.1.7. Barreiras a implantação do TQM

Embora se verifique que o TQM seja uma abordagem global, faça parte da estratégia de alto nível, inclua as cadeias de Fornecedores e clientes e envolva a Mudança Contínua como chave de sucesso, de acordo com Ramos (2005) existe algumas barreiras à implantação do TQM como:

- Falta de liderança e apoio de gestão de topo;
- Ausência de Especialistas (Consultores Internos) com conhecimento para problemas mais complexos;
- Conhecimento e compreensão inadequada da qualidade;
- Falta de visão de longo prazo;

- Resistência às mudanças;
- Ausência de Métricas para quantificação dos Resultados;
- Ênfase somente na qualidade sem atenção aos diversos aspectos do negócio;
- Cultura desajustada face às mudanças necessárias.

2.2. Seis Sigma

2.2.1. Definição

De acordo com Mickel Harry et al. apud Rotondaro et al (2002), Seis Sigma é um processo de negócio que permite às organizações incrementar seus lucros por meio da otimização das operações, melhoria da qualidade e eliminação de defeitos, falhas e erros. A meta do Seis Sigma não é alcançar níveis Seis Sigma na qualidade. Seis Sigma está relacionado à melhoria da lucratividade. Organizações que implementam Seis Sigma fazem isso com a meta de melhorar seus lucros e é este um dos principais motivos por que tantas empresas tem implementado Seis Sigma.

Tecnicamente, o termo sigma mede a capacidade do processo em trabalhar livre de falhas, ou seja, é a forma de se medir o número de defeitos do processo estudado. Quando falamos em um processo Seis Sigma, significa uma redução na variação no resultado entregue aos clientes em longo prazo numa taxa de 3,4 defeitos por milhão ou 99,99966%. Mas por que Seis Sigma? E não Quatro ou Cinco? No início do Seis Sigma em 1985, o engenheiro Bill Smith (criador do conceito do Seis Sigma em 1984). Nesse tempo, Smith sugeriu que a Motorola deveria exigir margens de projeto de 50% para todas as especificações de desempenho de seus produtos-chave. Estatisticamente falando, tal de "margem segurança" é equivalente a um nível do sigma igual a seis.

Para Hammer (2002) a definição técnica é irrelevante, pois a grande maioria das companhias não necessita atingir o nível de qualidade Seis Sigmas, ao contrário de outras que necessitam chegar a um nível de qualidade ainda maior.

De acordo com Wilson (1999) apud Rotondaro et al., (2002) o Seis Sigma pode atuar de várias formas na empresa:

- **Benchmark:** é usado como um parâmetro para comparar o nível de qualidade de processos, operações, produtos, características, equipamentos, maquinarias, divisões e departamentos, entre outros;
- **Meta:** é uma meta de qualidade. A meta Seis Sigma é chegar muito próximo de zero defeito, erro ou falha. Contudo, não necessariamente de zero. É na verdade 3,4 partes por milhão de unidades defeituosas, 3,4 defeitos por milhão, 3,4 falhas por milhão, 3,4 PPM.
- **Medida:** É uma medida para determinado nível de qualidade. Quando o número de sigmas é baixo, tal como em processos Dois Sigma, significa que o nível de qualidade não é tão alto. O número de não conformidades ou unidades defeituosas em tal processo pode ser muito alto. Se compararmos com um processo Quatro Sigma, temos um nível de qualidade significativamente melhor. Então quanto maior o número de sigmas, melhor o nível de qualidade;
- **Filosofia:** É uma filosofia de melhoria perpétua do processo de redução de variabilidade na busca interminável de zero defeito;
- **Estatística:** É uma estatística calculada para cada característica crítica da qualidade, para avaliar a performance em relação à especificação ou à tolerância;
- **Estratégia:** É uma estratégia baseada na inter-relação entre o projeto de um produto, sua fabricação, sua qualidade final e sua confiabilidade, ciclo de controle, inventários, reparos no produto, sucata e defeitos, assim como falhas em tudo o que é feito no processo de entrega de um produto a um cliente e o grau de influência que eles possam ter sobre sua satisfação;
- **Visão:** é uma visão de levar uma organização a ser a melhor do ramo. É uma viagem intrépida em busca da redução da variação, defeitos, erros e falhas. É estender a qualidade para além das expectativas do cliente.

Apesar de todas estas definições é importante saber que os elementos básicos do Seis Sigma não são novos. O Seis Sigma utiliza as ferramentas básicas da qualidade e ferramentas estatísticas mais avançadas como: Controle Estatístico do Processo, FMEA (Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos), Estudos de R&R (Análise de repetitividade de reprodutibilidade) e outras ferramentas. O Seis sigma

oferece uma moldura que une estas ferramentas a uma forte estrutura de gerenciamento.

Deste modo verificamos que o Seis Sigma é não é apenas uma simples metodologia com o intuito de aumentar a qualidade e sim, uma metodologia para o aperfeiçoamento dos processos de uma organização como um todo.

A chave para o sucesso é o comprometimento na utilização de recursos e uma rigorosa metodologia para identificar e eliminar fontes de variação.

2.2.2. Histórico

Em meados dos anos 80, sob o comando de Bob Galvin, os Engenheiros da Motorola decidiram que não era suficiente medir os defeitos por milhares de oportunidades. Ao invés, disso passaram a medir os defeitos do processo por milhão de oportunidade. A Motorola desenvolveu este novo padrão e criou uma metodologia para isto, mas para que essas mudanças surtissem efeito seria ainda necessária uma mudança cultural na organização e o Seis Sigma cuidou disso. O Seis Sigma ajudou a Motorola a obter resultados na ordem de US\$ 16 bilhões.

Desde então, empresas como General Electric, Allied-Signal, Ford Motor Company e muitas outras companhias ao redor do mundo adotaram o Seis Sigma como uma maneira de se conduzir os negócios.

A figura a seguir mostram a cronologia do Seis Sigma:

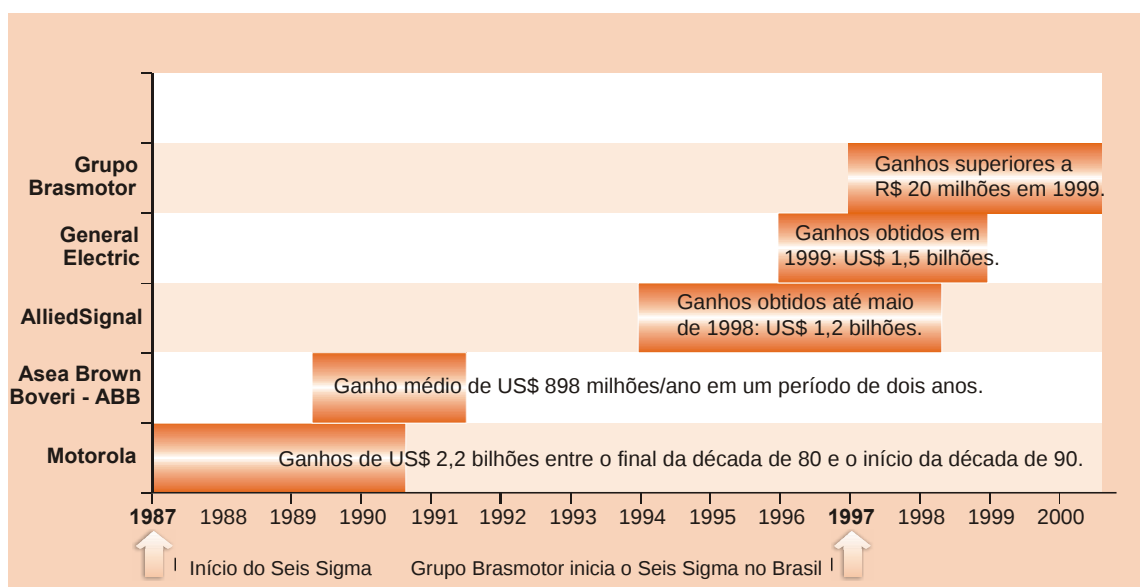


Figura 2.6 Histórico e Resultados de Seis Sigma nas Empresas – Werkema (2002)

2.2.3. *Objetivos do Seis Sigma*

O Seis Sigma tem-se mostrado como um grande impulsionador dos negócios de diversas empresas cujo objetivo principal é a melhoria nos resultados financeiros. Pande (2001) propõe três objetivos: Transformação do Negócio, Melhoria Estratégica, Solução de Problemas.

Pande diz que as empresas estão tentadas a querer as três opções, mas devem decidir por onde começar, ou seja, deve-se definir qual objetivo seguir.

A tabela a seguir mostra quais são os três níveis de objetivos para o Seis Sigma

<i>Objetivo</i>	<i>Descrição</i>
Transformação do Negócio	Uma mudança importante em como a organização funciona; ou seja, “mudança de cultura”. Exemplos: • Criar uma atitude focalizada no cliente; • Desenvolver maior flexibilidade; • Abandonar a antiga estrutura ou forma de fazer negócios.
Melhoria Estratégica	Objetivas fraquezas ou oportunidades estratégicas fundamentais. Exemplos: • Acelerar o desenvolvimento de produtos; • Intensificar eficiências da cadeia de suprimento; • Desenvolver capacidades de e-commerce.
Solução de Problemas	Determina áreas específicas de altos custos, retrabalhos ou atrasos. Exemplos: 1. Diminuir o tempo de processamento de aplicações; 2. Reduzir falta de peças no Oeste; 3. Diminuir montante de contas a receber vencidas.

Tabela 2.1 Tabela Três Níveis de Objetivos Seis Sigma – Pande (2001)

2.2.4. Performance no Seis Sigma

De acordo com Stamatis (2004) A definição técnica diz que Seis Sigma pode representar a capacidade do processo em análise. A letra grega σ (Sigma) pode ser entendida como uma medida de capacidade do processo, representando quantos desvios padrão do processo dista os limites de especificação, do valor nominal da especificação.

A figura a seguir mostra que para um processo Seis Sigma centralizado o índice de produtos fora da especificação é de 2 PPB (partes por bilhão).

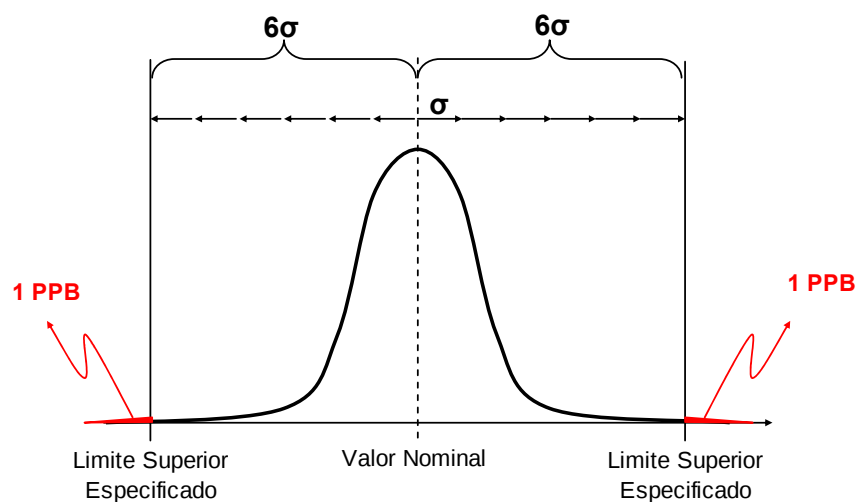


Figura 2.7 Processo 6 Sigma (centralizado) – Ferreira apud Ouchi (2002)

Entretanto, ao longo do tempo o processo sofre uma descentralização, devido a variações naturais. No Seis Sigma considera-se aceitável uma descentralização de no máximo 1,5 sigmas.

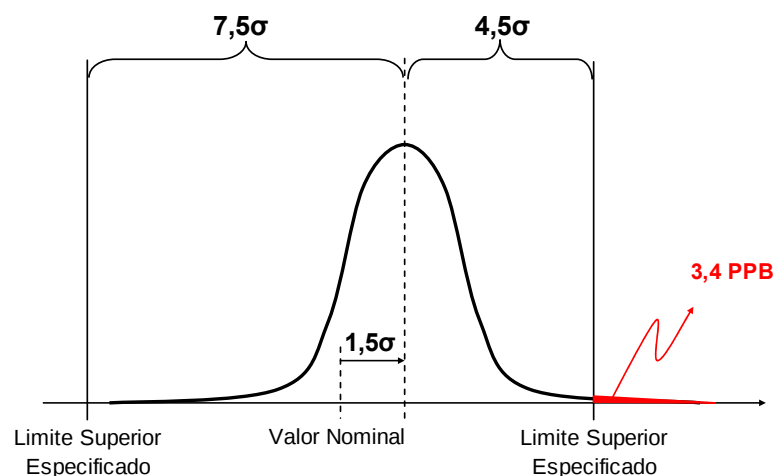


Figura 2.8 Processo 6 Sigma (descentralizado) - Ferreira apud Ouchi (2002)

De acordo com Stamatis (2004), no Seis Sigma, ao menos na indústria da eletrônica, validou-se empiricamente que o deslocamento da distribuição era sobre $1,5\sigma$. Isto não significa que todos os processos, e em todas as indústrias, este deslocamento está sempre dentro de $\pm 1,5\sigma$. Este deslocamento varia, como exemplo, na indústria automotiva desde 1980, que o deslocamento é $\pm 1\sigma$ e diferente do que diz a convenção de $\pm 1,5\sigma$. Entretanto considera-se que todos os processos variam 1.5σ em longo prazo.

Assim, para um processo Seis Sigma a performance esperada dos processos corresponde à 3,4 PPM (partes por milhão).

A figura a seguir apresenta alguns exemplos de performance de processos correlacionando-os com a quantidade de defeitos encontradas em PPM e o número de sigma do processo.

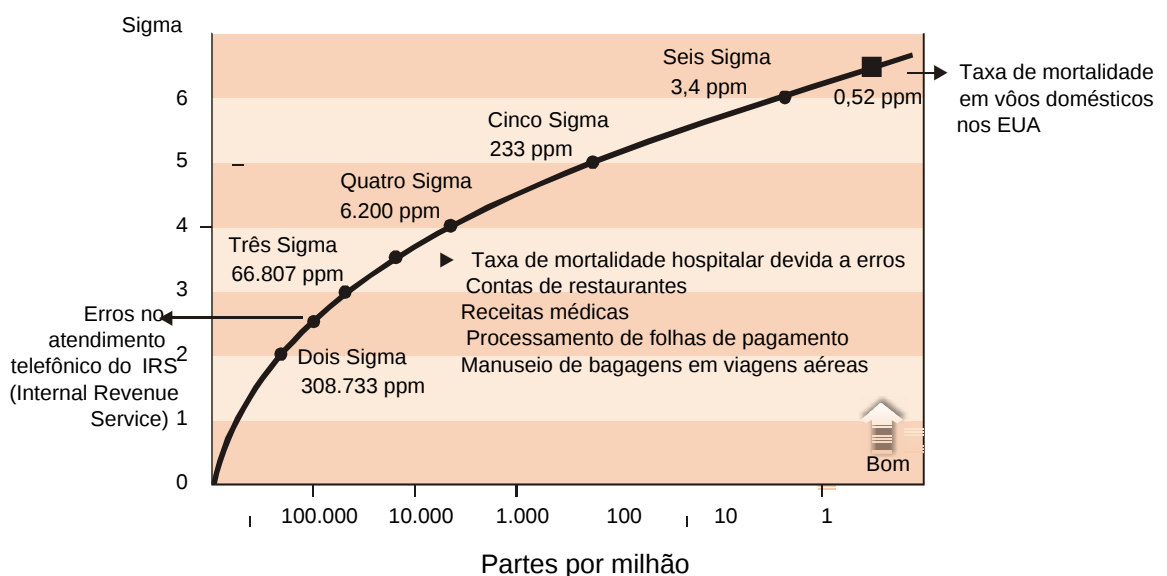


Figura 2.9 Exemplo de Performance na Escala Sigma – Werkema (2002)

De acordo com Stamatis (2004), a maioria das companhias tem seguido um padrão de desempenho para 3σ . Não há nada de errado com o 3σ para determinados produtos e determinadas indústrias. Entretanto, há uma diferença muito grande entre 3σ e 6σ . Um processo com 3σ , significa que ele possui um rendimento de 93,32% em longo prazo (este é o padrão histórico para a maioria de organizações). Para um

processo 4σ , significa que ele possui um rendimento de 99,38% em longo prazo (este é um padrão que algumas organizações operem atualmente).

Uma organização com um processo 6σ possui um processo com rendimento de 99,99966% em longo prazo, ou seja, seus processos trabalham com 3,4 defeitos por milhão de oportunidades.

Para entendermos quanto esta variação representa, a figura a seguir faz a comparação de processos com performance Quatro Sigma (99,38% de eficiência) e Seis Sigma (99,99966% de eficiência).

Quatro Sigma (99,38%)	➔	Seis Sigma (99,99966%)
Sete horas de falta de energia	➔	Uma hora de falta de energia
5.000 operações cirúrgicas	➔	1,7 operação cirúrgica incorreta
3.000 cartas extraviadas para	➔	Uma carta extraviada para cada
Quinze minutos de fornecimento	➔	Um minuto de fornecimento de água não potável a cada sete meses
Um canal de TV 1,68 horas fora do ar por semana	➔	Um canal de TV 1,8 segundos fora do ar por semana
Uma aterrissagem de emergência no aeroporto de Guarulhos por dia	➔	Uma aterrissagem de emergência em todos os aeroportos do Brasil a cada cinco anos

Figura 2.10 Comparação entre Performance: Quatro Sigma e Seis Sigma – Werkema (2002)

Além da representação Sigma, os resultados podem ser expressos através da linguagem financeira utilizando para isso o custo da não qualidade relacionado ao faturamento da empresa. A tabela a seguir mostra para cada nível de Sigma qual o impacto no custo da não qualidade.

Nível da qualidade	Defeitos por milhão (ppm)	Percentual conforme	Custo da não qualidade (percentual do faturamento da empresa)
Dois sigma	308.537	69,15	Não se aplica
Três sigma	66.807	93,32	25 a 40%
Quatro sigma	6.210	99,3790	15 a 25%
Cinco sigma	233	99,97670	5 a 15%
Seis sigma	3,4	99,999660	< 1%

Figura 2.11 Correlação do Nível de Qualidade com Custo da não Qualidade – Werkema (2002)

2.2.5. Metodologia

De acordo com Stamatis (2004), existem diferentes aproximações à metodologia Seis Sigma, sendo que as três predominantes são provenientes da Motorola, Six Sigma Academy e General Eletric. Cada uma delas será detalhada abaixo

- *Motorola:* A Motorola foi a primeira companhia a desenvolver a metodologia e a dividiu em seis etapas:
 1. Identificar o que produto você cria ou o serviço que você fornece.
 2. Identificar os clientes para seu produto ou serviço e determinar o que estes consideram importante.
 3. Identificar suas necessidades (isto é, para fornecer os produtos ou os serviços que satisfaçam ao cliente).
 4. Definir o processo para realizar o trabalho.
 5. Criar dispositivos à prova de erros e eliminar os desperdícios.
 6. Assegurar a melhoria contínua medindo, analisando e controlando o processo melhorado.

- *Six Sigma Academy*. Esta é a primeira metodologia comercialmente aceita do Seis Sigma, com variações menores, da aproximação original de Motorola. Certamente, é a primeira metodologia do Seis Sigma a que a maioria de organizações foi exposta. É uma aproximação simples e direta e está dividida em quatro etapas principais:
 1. *Measure* (Medir);
 2. *Analyze* (Analisar);
 3. *Improve* (Melhorar);
 4. *Control* (Controlar).
- *General Electric*. General Electric era a companhia que continuou o progresso de Motorola e padronizou a metodologia. A aproximação da metodologia pela General Electric transformou-se na aproximação que a maioria de organizações utiliza. A General Electric dividiu a metodologia em cinco etapas, sendo estas conhecidas como o modelo DMAIC:
 1. *D - Define (Definir): Definir com precisão o escopo do projeto.*
 2. *M - Measure (Medir): Determinar a localização ou foco do problema.*
 3. *A - Analyze (Analisar): Determinar as causas de cada problema prioritário.*
 4. *I- Improve (Melhorar): Propor, avaliar e implementar soluções para cada problema prioritário.*
 5. *C - Control (Controlar): Garantir que o alcance da meta seja mantido em longo prazo.*

2.2.5.1. Etapas do Seis Sigma

A seguir serão detalhadas as etapas da metodologia de acordo com o Modelo DMAIC de acordo com Rotondaro et. al (2002).

D – Definir

Nesta Primeira etapa da metodologia o objetivo é definir claramente qual o “Efeito” indesejável de um processo que deve ser eliminado ou melhorado.

É fundamental que haja uma relação clara com um requisito especificado pelo cliente e que o projeto seja economicamente vantajoso.

Ferramentas utilizadas:

- Dados Internos da empresa, objetivos, dados financeiros, metas;
- Dados do Cliente;
- Análise custo-benefício
- Priorização dos processos Críticos do negócio;
- Desenho dos macro-processos prioritários;
- QFD.

M – Medir

Nesta Segunda etapa da metodologia a equipe coleta os dados relevantes ao projeto.

Ferramentas utilizadas:

- Estatística base;
- Análise do Sistema de Medição;
- Cálculo de capacidade do processo;
- Ferramentas estatísticas básicas.

A – Analisar

Com os dados medidos, neste momento são feitas as análises relevantes ao projeto em questão. São utilizadas ferramentas da qualidade e ferramentas estatísticas.

As causas óbvias e não óbvias que interferem no resultado do processo devem ser determinadas.

Ferramentas utilizadas:

- FMEA;
- Teste de hipótese;
- ANOVA;
- Testes não paramétricos;
- Correlação e Regressão Simples;

- Teste qui-quadrado.

I – Melhorar

Neste momento os resultados estatísticos encontrados na fase anterior são traduzidos em dados do processo e a equipe deve modificar tecnicamente os elementos atuando sobre as causas raízes.

Esta é uma fase crítica onde a equipe interage com pessoas e executam as implantações de melhorias, sendo portanto, uma fase crítica.

Ferramentas utilizadas:

- Planos de Ação;
- Manufatura Enxuta;
- Cálculo da nova Capacidade do processo;
- DOE – Delineamento de Experimentos;

C – Controlar

Nesta última etapa deve ser estabelecido um sistema de medição e controle para medir continuamente o processo, de modo que se possa medir e validar e garantir que a capacidade do processo seja mantida.

É importante monitorar os X's críticos não só para manter o processo estável, mas para que também oportunidades para melhorias futuras possam ser indicadas.

Ferramentas utilizadas:

1. Elaboração dos novos procedimentos;
2. Gráficos de controle para variáveis e atributos;
3. CEP para pequenos lotes;
4. Padronizando os procedimentos.

Contudo uma outra aproximação ao Seis Sigma é a compreensão que a melhoria pode ser alcançada em produtos e serviços atuais e futuros. Em consequência deste pensar, o Design for Six Sigma (DFSS) veio ser uma adição à aproximação tradicional (DMAIC). A metodologia utilizada pelo Design for Six Sigma é O DMADV.

Esta metodologia utilizada quando existe a necessidade de reprojeter ou desenvolver um novo projeto seja de um produto ou processo, ou seja, quando uma

melhoria não é suficiente para alcançar o nível de qualidade desejado. Vale a pena destacar que o tempo necessário para o retorno financeiro dos projetos com utilização do DMADV é maior que o tempo necessário na utilização do DMAIC, a razão é que para esta nova metodologia será lançado um novo produto ou processo no mercado e consequentemente os retornos levarão um tempo maior.

As etapas desta metodologia estão descritas a seguir:

- D - Define (Definir): Definir claramente o novo produto ou processo a ser projetado.
- M - Measure (Medir): Identificar as necessidades dos clientes e traduzi-las em características críticas para a qualidade (CTQ) de modo que possam ser mensuradas.
- A - Analyze (Analisar): Selecionar o melhor conceito dentre as alternativas desenvolvidas
- D - Design (Projetar): Desenvolver um projeto detalhado (protótipo), realizar os testes necessários.
- V - Validate (Validar): Testar e validar a viabilidade do projeto e lançar o novo produto no mercado.

A escolha de cada uma das metodologias dependerá do tipo de projeto a ser desenvolvido. Quando uma melhoria do estado atual for suficiente será utilizada o DMAIC, caso contrário, se existe a necessidade de um reprojeção do sistema, será utilizado o DMADV.

2.2.6. Métricas

Apesar das variações que existem na metodologia, de acordo com Stamatis (2004) existem algumas fórmulas que todos devem estar familiarizados tais como:

Proporção de Defeituosos:

$$\text{Proporção de Defeituosos} = \frac{\text{Número Total de Defeituosos}}{\text{Número Total de Unidades}}$$

Rendimento Final:

$$Y_{Final} = 1 - (\text{Proporção de Defeituosos})$$

Defeitos Por Unidade (DPU):

$$DPU = \frac{\text{Número Total de Defeitos}}{\text{Número Total de Unidades}}$$

Defeitos Por Oportunidade (DPO):

$$DPO = \frac{\text{Número Total de Defeitos}}{\text{Número Total de Unidades} \times \text{Número de Oportunidades de Defeito}}$$

Defeitos Por Oportunidade (DPO):

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

Rendimento de Primeira Passada

$$\text{Rendimento de Primeira Passada} = 1 - \frac{\text{Número Unidades Retrabalhadas}}{\text{Número Unidades que entraram}}$$

2.2.7. Estrutura

“A constituição da equipe Seis Sigma é um elemento fundamental no sucesso do programa, pois ele é desenvolvido essencialmente por pessoas. A concepção apresentada é a concepção utilizada pelas empresas que desenvolveram a metodologia e afirmam que esse modelo é parte integrante do sucesso que elas conseguiram. É claro que cada empresa pode montar sua equipe da maneira que melhor se adapte a suas condições, mas o importante é lembrar que as pessoas devem ter tempo para estudar e trabalhar nos grupos do Seis Sigma” (Rotondaro et al p. 28).

“É interessante saber que a nomenclatura utilizada para as equipes de Seis Sigma, é a nomenclatura utilizada nas artes marciais” (Rotondaro et al p. 28).

“Conforme Mickel Harry et al., esses termos foram desenvolvidos na motorola e procuram salientar as qualidades de um especialista no sistema. Um *Black Belt* das artes marciais tem um treinamento intenso, é um especialista em sua técnica e mantém o equilíbrio quando aplica um golpe ou defende-se de seu adversário. Ele rapidamente se recupera e está pronto para a próxima ação. Na aplicação da técnica Seis Sigma, o especialista tem que ter as mesmas qualificações que o especialista das Artes Marciais.”

A estrutura do Seis Sigma pode ser vista entendida de acordo com a hierarquia apresentada na figura a seguir. Os Champions e Master Black Belts no Topo, abaixo os Black Belts responsáveis pela condução dos projetos e orientação às equipes formada por Green Belts e apoios de White Belts.

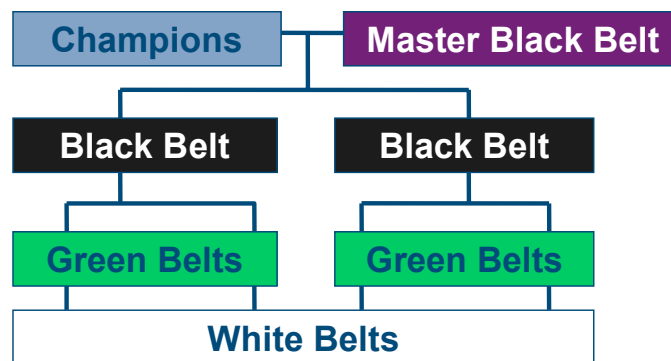


Figura 2.12 Estrutura do Seis Sigma – Material de Treinamento de Seis Sigma Setec

De acordo com Stamatis (2004) e a Setec foram detalhadas quais as responsabilidades de cada integrante dentro da equipe de Seis Sigma:

Champions:

- Representam a alta administração;
- Difundem a estratégia por toda a empresa;
- Garantem o comprometimento top-down na organização;
- Eliminam as barreiras para o Seis Sigma;
- Garantem o comprometimento de toda a empresa, demonstrando identidade e confiança na metodologia;
- Priorizam os projetos, assegurando que estejam alinhados com as diretrizes estratégicas da empresa;
- Definem o escopo dos projetos;
- Provêm os recursos para a execução dos projetos;
- Selecionam os líderes e os membros das equipes (Black Belts, Green Belts e White Belts).

Master Black Belt (MBB)

- Auxiliam os líderes de projetos e avaliam o andamento do projeto;
- Trabalham na interface com o Champion;

- Multiplicam e difundem a metodologia;
- Gerenciam o Seis Sigma na organização.

Black Belt (BB)

- Atuam como agentes de mudanças nos processos;
- Possuem grande experiência na área e visão geral do processo;
- São líderes de equipes 100% dedicados para condução de projetos de Seis Sigma;
- Identificam oportunidades de aplicação de Seis Sigma na empresa;
- Provém suporte para os Green Belts e outros membros da equipe;
- Acompanham ativamente os projetos em desenvolvimento;
- Realizam trabalho de coaching;
- Sabem trabalhar com resistências;
- Devem passar por treinamento metodológico e de liderança.

Green Belt (GB)

- Oferecem dedicação parcial aos projetos de Seis Sigma;
- Possuem maior grau de especialização em determinado processo;
- Podem liderar projetos específicos;
- Devem saber trabalhar em equipe;
- Devem passar por treinamento teórico e prático.

White Belts

- Oferecem dedicação parcial aos projetos de Seis Sigma;
- Possuem conhecimento específico do processo em estudo;
- Devem saber trabalhar em equipe;
- Devem ser treinados na metodologia Seis Sigma.

2.2.8. Aplicabilidade

O Seis Sigma é aplicável a processos técnicos e não técnicos. Um processo de fabricação é visto como técnico. Nesse processo temos entradas como técnico. Nesse

processo, temos entradas como: partes de peças, montagens, produtos, partes, matérias primas que fisicamente fluem por meio do processo. A saída é normalmente um produto final, uma montagem ou uma submontagem. Em um processo técnico, o fluxo do produto é muito visível e tangível. Existem muitas oportunidades para a coleta de dados e medições e, em muitas instâncias, dados variáveis (Slack apud Rotondaro (2002)).

Um processo não técnico é mais difícil de ser visualizado. Processos não técnicos são processos administrativos, de serviços ou de transações. Nesse processos as entradas podem não ser tangíveis. Todavia conforme Slack (1999), estes são certamente processos, e trata-los como tal permite-nos entender melhor e determinar suas características, otimiza-los, controla-los e assim, eliminar a possibilidade de erros e falhas. Gerar um orçamento é um processo administrativo, vender um produto por telefone é um processo de serviço, assim como fazer um financiamento imobiliário é um processo de transação (Rotondaro et al. 2002).

Uma forte evidencia na utilização da metodologia Seis Sigma, na área não técnica pode ser vista na GE, que conseguiu grandes resultados devido a essa aplicação e tornou-se referência quando o assunto é Seis Sigma.

2.2.9. Benefícios da Implantação de Seis Sigma

Além dos imensos resultados financeiros obtidos por empresas como GE, Allied Signal, Motorola, Ford e outras companhias, outros benefícios são obtidos com a implantação da metodologia. De acordo com Pande (2001) podem ser destacados os seguintes benefícios:

1. **Gera o Sucesso Sustentado:** O Seis Sigma cria as habilidades e cultura para um revigoramento constante.
2. **Determina uma meta de desempenho para todos:** Cada função, unidade de negócios e indivíduo possui diferentes metas e alvos. O que todos têm em comum, porém, é o fornecimento de produtos, serviços ou informações a clientes. O Seis Sigma utiliza esta base de negócios para criar uma meta consistente para cada pessoa envolvida neste sistema.

3. **Intensifica o valor para os clientes:** O foco no cliente existente no coração do Seis Sigma significa aprender o que significa valor para os clientes e planejar como oferecer isto a eles lucrativamente.
4. **Acelera a taxa de Melhoria:** Utilizando ferramentas e idéias emprestadas de muitas disciplinas, o Seis Sigma ajuda uma empresa a não somente melhorar seu desempenho, mas também a aprimorar a melhoria.
5. **Promove aprendizagem e “polinização cruzada”:** O Seis Sigma é uma metodologia que pode aumentar e acelerar o desenvolvimento e o compartilhamento de novas idéias por toda a organização.
6. **Executa Mudanças Estratégicas:** Uma melhor compreensão dos processos e procedimentos da empresa dará uma maior capacidade de levar adiante tanto os ajustes menores quanto as mudanças maiores que o sucesso nos negócios demandar.

2.2.10. Fatores Críticos de Sucesso para o Seis Sigma

O Seis Sigma atrai a atenção de muitas empresas em busca de melhorias no desempenho, entretanto para que estes benefícios possam ser conseguidos alguns pontos importantes devem ser levados em consideração durante a implantação desta metodologia.

Para Cooper & Noonan (2004), destacam que em uma implantação devem ser levados em consideração alguns fatores que devem ser levados em consideração caso contrário o sucesso da implantação pode ser comprometido.

Alta Administração

- Os gerentes sênior devem crer na filosofia do Seis Sigma e apoiá-la plenamente.
- Os gerentes sênior devem participar do projeto.
- As atividades diárias dos gerentes sênior devem mostrar seu apoio ao Seis Sigma, e eles devem envolver-se ativamente na implementação.

Comunicação

- Utilizar todas as maneiras possíveis para se comunicar continuamente. Realizar apresentações para Alta Administração com o objetivo de envolver grandes segmentos de funcionários, de uma única vez.
- Certificar que os funcionários compreendam o objetivo do projeto e como este se relaciona com seu mundo.
- A organização deve entender, como um todo, o que o Seis Sigma é e não é.
- Comunicar e anunciar o seu trabalho. A comunicação freqüente faz com que os funcionários sintam-se parte da mudança ou do projeto e limita seu medo de participar ou de perder o emprego.

Equipes e Membros de Equipes

- Alinhar o projeto de Seis Sigma com a visão, missão e os valores da organização antes de iniciar o treinamento.
- Escolher adequadamente as melhores pessoas para liderar o projeto.
- Será necessária representação multifuncional ao desenvolver soluções para melhorias do processo, para garantir que os participantes estejam realmente compreendendo o processo e a voz do cliente.
- Selecionar membros de equipe que entendam o processo e o projeto.
- As equipes são as chaves para reunir os dados, analisar os resultados e manter o contato com as pessoas que estão na linha de frente.
- Reconhecer e oferecer prêmios aos principais colaboradores.
- Investir no ensino de princípios e ferramentas antes que um projeto seja determinado.

Indicadores

- Definir claramente o que é defeito e quais são os indicadores.
- Os resultados são mais importantes do que uma documentação extravagante.
- Utilizar bons indicadores para garantir uma distribuição bem sucedida e um impacto positivo nos objetivos empresariais.

- Transformar o gerenciamento por processos em parte integrante do desdobramento do Seis Sigma.

2.2.11. Projetos Seis Sigma

De acordo com o PMBOK (2000), um projeto é um empreendimento temporário com o objetivo de criar um produto ou serviço único. Temporário significa que cada projeto tem um começo e um fim bem definidos. Único significa que o produto ou serviço produzido é de alguma forma diferente de todos os outros produtos ou serviços semelhantes.

Para muitas organizações, projetos são o meio de responder a requisitos que não podem ser atendidos através dos limites normais de operação da organização. Os projetos são desenvolvidos em todos os níveis da organização. Eles podem envolver uma única pessoa ou milhares delas. Podem durar poucas semanas ou mais de cinco anos. Os projetos podem envolver uma unidade isolada da organização ou atravessar as fronteiras organizacionais, como ocorre com consórcios e parcerias.

No Seis Sigma os projetos envolvem toda a organização, podem ser compostos, dependendo da organização, por diferentes quantidade de participantes, um, dois, quatro e os projetos possuem duração de seis meses aproximadamente.

Os projetos são críticos para a realização da estratégia de negócios da organização por que projetos são os meios pelos quais as estratégias são implementadas. Pode-se citar como exemplos de projetos: Desenvolver um novo produto ou serviço, reduzir custos de um processo, aumentar a performance de um processo, melhorar o fluxo de caixa, entre outros.

Temporário significa que cada projeto tem um início e um fim muito bem definidos. Chega-se ao fim do projeto quando os seus objetivos foram alcançados ou quando se torna claro que os objetivos do projeto não serão ou não poderão mais ser atingidos ou a necessidade do projeto não existe mais. O projeto é então encerrado.

O objetivo de um projeto é alcançar o objetivo proposto e encerrar o projeto.

Os projetos em sua maioria são conduzidos por uma equipe que tem o único compromisso daquele projeto. Ao término do projeto, a equipe é liberada e os membros voltam para as atividades normais.

Existem muitas discussões sobre como são realizados os processos de seleção de projetos e para alguns, este é o elemento mais difícil no desenvolvimento do Seis Sigma. Para Snee e Rodebaugh (2004) existem quatro fases-chave para o amadurecimento do processo de seleção de projeto:

1. Identificar os projetos dos Black Belts (BB) a serem trabalhados nos primeiros estágios do Seis Sigma. Esta pode ser uma importante garantia para muitas empresas.
2. Criar um banco de projetos. Empresas bem-sucedidas passam rapidamente para esta fase. O banco possui uma coleção de projetos pré-escolhidos com que os BBs trabalham após terem completado um projeto e estarem prontos para receber outro.
3. Examinar o portfolio do projeto para assegurar-se de que os projetos atendem às necessidades de melhoria estratégica da empresa.
4. Criar um sistema de melhoria que gerencie todos os esforços para a melhoria da empresa, incluindo os projetos de Seis Sigma bem como outros projetos de melhoria.

Um método utilizado para realizar o processo de Seleção de Projetos é através da utilização da ferramenta SMART:

1. S – Specific (Específico);
2. M – Measurable (Mensurável);
3. A – Achievable (Alcançável);
4. R – Results Oriented (Orientado para Resultados);
5. T – Time Bound (Disponível no Tempo).

Um grupo de pessoas, não necessariamente do mesmo departamento, estabelece os objetivos que serão posteriormente utilizados. Estas pessoas gerarão através de um Brainstorming, idéias e/ou oportunidades para a realização de projetos de melhorias e avaliarão segundo os critérios da Ferramenta SMART.

A partir deste momento poderão avaliar se o projeto é ou não viável segundo os objetivos definidos, como exemplo: Se o tempo disponível para um projeto é de

no máximo seis meses, mas, se para uma idéia gerada o projeto levará 2 anos, este não é um projeto adequado. E assim é feito para cada uma das categorias.

As idéias que se encaixarem nos objetivos definidos são projetos potenciais e cabe ao grupo definir qual será realizado.

Stamatis (2004) diz que muitas vezes um projeto de Seis Sigma é representado na forma $Y = f(x)$. Em termos matemáticos simples, isto significa que o Y é uma função do x. O que implica que as mudanças no x (entradas e processos) determinarão como o Y (a saída) terá seu resultado modificado. Na metodologia do Seis Sigma o Y pode significar lucros, satisfação de cliente, objetivo estratégico, eficiência e assim por diante. No outro lado, o x pode significar as ações que conseguem os objetivos estratégicos, influências na satisfação de cliente, variáveis processo e assim por diante. Uma outra maneira de pensar sobre esta equação deve pensar no Y como a variável dependente e o x como a variável independente que será estudada pelos projetos de melhoria.

2.2.12. Quantificação das Melhorias

O objetivo final da qualidade é o aumento da lucratividade. Os clientes satisfeitos retornam e estimulam os seus colegas de trabalho, amigos e familiares a fazerem o mesmo. É o voto dos clientes, e não dos comitês de premiação ou dos organismos certificadores, que conta. No competitivo ambiente de negócios dos dias de hoje, as iniciativas devem justificar a si mesmas economicamente.

De acordo com Peter Drucker, apud Bisgaard, Freiesleben (2004) “O lucro não é a explicação, causa ou razão física do comportamento e das decisões do negócio, mas o teste de sua validade”. Este teste também pode ser adotado ao avaliar os benefícios das iniciativas da qualidade em um sentido econômico amplo. O Seis Sigma tornou-se popular precisamente porque aplica este teste e fornece benefícios econômicos mensuráveis e tangíveis. Os gerentes das companhias empenhadas em atividades de Seis Sigma podem produzir dados sólidos mostrando que a melhoria da qualidade conduz a custos reduzidos, maior satisfação do cliente e à melhoria da lucratividade final.

Os projetos de Seis Sigma são classificados por tipo de problema e pelas categorias de redução de custos nas quais os benefícios são notados. Há dois tipos de redução de custos: “hard-savings” e “soft-savings”.

Os “hard-savings” podem ser encontrados por meio da análise financeira do gasto ano a ano e da observação de maneiras para reduzir as variações nas despesas e no orçamento. Mudanças significativas na lucratividade podem ser vistas em projetos que afetam a quantidade de produtos vendidos. As categorias de “hard-savings” são reduções de custo e aumento de lucratividade

Tipo de economias	Categoria de economias	Definição	Exemplo
Redução de custo	Hard-savings	Diminuição no gasto a partir das bases anuais anteriores. Estes valores podem ser normalizados por meio de mudanças na produção.	A otimização do uso de combustível em um aquecedor resultou em uma economia de 10% ao ano.
Intensificação da lucratividade	Hard-savings	Capacidade de produção qualquer processo acima do nível esperado para cumprir maiores demandas. Isso é alcançado sem grandes recursos de capital. O cálculo da economia é baseado na produção acima do esperado multiplicada pela margem total dos produtos.	Um projeto de Seis Sigma foi implementado em uma operação química na qual cada quilograma produzido além do previsto pode ser vendido. O resultado do projeto foi o aumento da produtividade em 15%.
Melhoria no fluxo de caixa	Soft-savings	Redução na quantidade de caixa referente ao inventário, recebimentos atrasados ou pagamentos adiantados.	Devido a questões relacionadas ao planejamento do laboratório e da produção, os níveis do inventário não eram otimizados. Um projeto de Seis Sigma aplicado desde o laboratório até o processo permitiu uma redução no inventário.
“Cost avoidance”	Soft-savings	Gastos futuros eliminados ou deferidos. Este gasto nunca	Um teste de laboratório com grande taxa de repetição

		ocorreu – não há valor previsto.	devido à fraca capacidade de medição exige que um gerente de laboratório adquira materiais extras para suportar a carga. Um projeto Seis Sigma melhorou a capacidade do teste, reduzindo conseqüentemente a taxa de repetição. Nenhum custo adicional foi necessário.
Redução de investimentos futuros	Soft-savings	Capital futuro eliminado ou deferido. Este capital foi especificamente orçado para o ano; faz parte do plano de capital.	Um processo de manufatura possui uma grande tendência a produzir efluentes que precisa ser remediada. Um sistema estava em uso, mas um segundo iria ser construído. Um projeto Seis Sigma otimizou o sistema em uso dentro dos limites ambientais e permitiu que o segundo sistema fosse removido do plano de investimento.

Tabela 2.2 Exemplos de hard e soft-savings - Snee e Rodebaugh (2004)

Os “soft-savings” são mais difíceis de quantificar. Estas economias envolvem redução do investimento ligado ao inventário, e podem também envolver a diminuição do uso do capital. Elas afetam o orçamento futuro e incorporam os requerimentos do fluxo de caixa. As categorias de “soft-savings” são a melhorias do fluxo de caixa e a diminuição da necessidade do capital de giro e dos custos.

Área do projeto	Tipo do projeto	Definição	Tipo de economias
Melhoria na capacidade para aumentar vendas	Taxa de produção	Aumento da capacidade de produção sobre a lucratividade	Aumento da lucratividade
		Alcance de demandas futuras com equipamento idêntico	Redução de investimentos futuros?
Melhoria na qualidade e satisfação do cliente	Qualidade	Aumento dos níveis de C_p/C_{pK}	Redução de custos ou não há economias quantificáveis
	Entrega no prazo	Melhoria no prazo de atendimento ao pedido	Não há economias quantificáveis
Redução de custos	Matérias-primas	Substituição por matérias-primas de menor preço ou de melhor aplicação	Redução de custos
	Yield	Aumento do rendimento do produto final (aumento na produtividade)	Redução de custos
	Utilidades	Diminuição nos custos das utilidades	Redução de custos
	Manutenção	Redução nos custos de manutenção, principalmente pelo menor uso de peças de substituição	Redução de custos
Aumento no fluxo de caixa	Caixa/estoque	Redução dos níveis de estoque ou melhoria no processo de recebíveis	Melhoria do fluxo de caixa
	Pesquisa e desenvolvimento de laboratórios	Questões ligadas a tempo de ciclo e eficiência do laboratório	“Cost avoidance”

Tabela 2.3 Exemplos de Soft Savings - Snee e Rodebaugh (2004)

2.2.13. Retorno dos Projetos

Rotondaro (2004) diz que “O processo de análise estratégica de investimento pressupõe verificar se a empresa consegue gerar fluxos de caixa positivos no curto prazo, capazes de dar sustentabilidade ao processo de geração da agregação de valor no longo prazo.”

“A análise de um projeto deve ter viabilidade técnica e viabilidade econômica:

1. Viabilidade Técnica: significa que o projeto pode ser realizado com os procedimentos de engenharia e equipamentos disponíveis. Todavia, essa viabilidade é necessária mas não é suficiente; é preciso viabilidade econômica.
2. “Viabilidade econômica: significa que o investimento somente é viável se remunerar adequadamente o capital investido, ou seja, os benefícios devem ser maiores que os custos.”

“Para analisar a viabilidade econômica de um projeto de investimentos, podemos usar vários critérios, que podem ser divididos em dois grupos”:

1. Os critérios científicos: leva em conta a variação do Valor do dinheiro no tempo e consideram todos os valores de fluxo de caixa do projeto de investimento. Esses critérios podem ser: Valor Presente Líquido, Valor Futuro, Taxa Interna de Retorno e Relação Custo/Benefício
2. Critérios Empíricos: não consideram a variação do valor no tempo, ou desprezam parte dos valores do fluxo de caixa, ou ambas as coisas. Entre esses critérios, tempo o Tempo Interno de Retorno.”

2.3. Gerenciamento por Processos

2.3.1. Definição

Gerenciamento por Processos é uma metodologia que busca a melhoria do desempenho dos processos através de um desenvolvimento disciplinado e uma cuidadosa execução dos processos de negócio de uma empresa.

Formalmente, um processo de negócios é um grupo de atividades que trabalham juntas para criar valor para o cliente (como por exemplo, o cumprimento da ordem de compra, o desenvolvimento do pedido e o serviço de pós venda).

2.3.2. Estrutura

As duas palavras mais importantes aqui são *organização* e *união*. Todas as atividades de um processo de negócio devem trabalhar unidas, elas devem estar alinhadas para o propósito que é atender as necessidades dos clientes. As pessoas devem trabalhar como um time ao invés de focar em atividades individuais. Todas as atividades de um processo de negócio também devem ser projetadas de modo que fique estabelecido quando e quem será responsável por tal execução. Um projeto de processo deve garantir repetitividade e consistência nos resultados.

Geralmente as companhias encontram de 5 a 10 processos de negócios. Considerando o cumprimento de uma ordem de compra, que representa todas as atividades desde o momento em que o cliente faz a requisição de compra até o momento que o cliente recebe o produto e realiza o pagamento. Este processo de Venda transcende as fronteiras funcionais e integra atendimento ao cliente, logística, finanças e até a manufatura afim de que cumpram o mesmo objetivo, que é servir ao cliente.

Embora uma empresa dividida em funções também realize as atividades envolvidas desde a solicitação do pedido até o pagamento, isto não significa que são gerenciadas por processos. As atividades são realizadas por departamentos que em sua maior parte desconhecem uns aos outros além de trabalharem por objetivos diferentes. Conflitos e subutilização, além do aumento de despesas que não agregam valor são uma das consequências desta departamentalização das empresas. Além disso, não existe nenhuma pessoa responsável pelo processo inteiro, desde seu início

até seu fim, não há ninguém para reforçar um processo preciso e repetível. Variação e improvisação são algumas das conseqüências.

2.3.3. Benefícios

O Gerenciamento por Processos assegura que as atividades foram pensadas, projetadas e desenvolvidas dentro de um contexto. Quando os funcionários reconhecem que suas atividades individuais fazem parte de algo maior, seus objetivos se alinham aos clientes e objetivos comuns. Quando é possível verificar em um processo seu início e fim, os envolvidos podem desempenhá-lo de uma maneira consistente e os gerentes podem melhorá-lo de uma maneira disciplinada. O Gerenciamento por Processo assegura que os processos de negócio da companhia estão bem projetados e que estes devem ser sempre atualizados a qualquer mudança.

2.3.4. Implantação

Na tabela abaixo estão descritos os primeiros passos para se obter o Gerenciamento por Processos.

Primeiros Passos para o Gerenciamento por Processos
1. Identificar os processos da Companhia, normalmente de 5 a 10.
2. Fazer com que as pessoas estejam cientes de como seus trabalhos influenciam o resultado dos processos
3. Criar um desdobramento que meça o desempenho do processo, a partir dos clientes e necessidades dos acionistas. Avalie o desempenho do processo e estabeleça objetivos a serem alcançados.
4. Definir donos dos processos. Gerentes experientes que tenham autoridade e sejam responsáveis para garantir a consistência e a alta performance do processo.
5. Selecionar de dois a três processos para serem reprojatados e melhorados
6. Alinhar os sistemas de gerência da companhia com os resultados novos de seus processos.

Tabela 2.4 Primeiros Passos para o Gerenciamento por Processos – Hammer (2002)

2.3.5. Responsabilidade

A figura central do Gerenciamento por Processos é o dono do processo. O dono do processo precisa garantir que as pessoas envolvidas no processo entendem suas atividades, estão treinadas, possuem as ferramentas necessárias e seguem as especificações estabelecidas.

O dono do processo é responsável por mudanças menores no processo a fim de garantir que pequenas variações sejam controladas. Caso contrário, quando existir uma grande diferença entre os resultados atuais e a meta estabelecida no projeto, ou quando existir uma oportunidade de melhoria entre atual e um projeto desejado, então o dono do processo deve liderar uma reestruturação do processo, em que o resultado final é melhorar a performance do processo.

2.3.6. Resultados

Os resultados da aplicação do gerenciamento por processos são bastante elevados pois tempo e recursos não são mais desperdiçados como por exemplo na comunicação entre departamentos.

Um exemplo de aplicação é a Caterpillar que na década de 90 introduziu quatro processos para a criação e desenvolvimento de novos produtos. O resultado desta implementação foi a redução do tempo de ciclo que diminuiu de oito anos para três anos.

Similarmente, uma empresa de manufatura estabeleceu um processo com vinte e cinco passos detalhados para concentrar seus esforços em produtos mais lucrativos. O resultado desta mudança foi um aumento de cinco vezes nos lucros.

Além destes benefícios, o gerenciamento por processos une todas as pessoas em torno de um único objetivo, que é melhorar o desempenho do processo e garantir a qualidade do produto ou serviço realizado.

2.3.7. Oportunidades para Melhoria

O gerenciamento por processos também fornece uma estrutura para a Reengenharia dos processos. O sucesso da companhia depende do desempenho dos processos, ou melhor, de como estes foram projetados. Não importa quão duro seja o

trabalho das pessoas, elas nunca poderão exceder a capacidade do processo em que este foi projetado.

Para melhorar esta situação atual faz-se necessário uma melhoria no processo, seja através da redução de variabilidade, seja através do seu reprojeto.

Na tabela a seguir uma comparação entre a empresa Tradicional e uma empresa Gerenciada por Processos.

Categorias	Empresa Tradicional	Empresa por Processos
Eixo Central	Função	Processos
Unidade de Trabalho	Departamento	Time
Descrição de Trabalho	Limitado ao departamento	Fronteira do Processo
Medidas	Restrita	Através do Processo
Foco	Chefe	Cliente
Compensação	Baseado em Atividades	Baseado em resultados
Papel do Gerente	Supervisor	Suporte
Figura Chave	Executivo Funcional	Dono do Processo
Cultura	Orientada para Conflitos	Colaborativa

Tabela 2.5 A Empresa Tradicional X A Empresa por Processos – Hammer (2002)

Através da tabela comparativa acima, podemos verificar uma grande diferença entre uma empresa que é gerenciada por processos e uma empresa que tem uma estrutura baseada em departamentos. Sendo que para a empresa gerenciada por processos são seus processos chaves que determinam qual o rumo será seguido em que todos trabalham com um objetivo comum que é garantir a satisfação do cliente, ao invés de diversos objetivos para cada departamento.

A unidade de trabalho não é mais o departamento e sim um time de trabalho o que faz com que melhore o fluxo dos processos. O trabalho não está mais restrito somente às atividades do departamento, mas estão relacionadas com o objetivo global do processo.

As medidas de desempenho não estão mais isoladas (departamento), estas mostram como está o comportamento dos processos, ponto este muito importante para a decisão de intervir nos processos sendo que o foco do trabalho passa a ser o cliente e não mais o chefe do departamento.

A compensação está baseada nos resultados e não nas atividades desempenhadas. O gerente passa ter um papel de suporte ou facilitador cujo objetivo é garantir a fluidez do processo e não mais atuar como supervisor das atividades. O principal representante é o Dono do Processo e não mais o chefe do departamento.

Por fim a cultura da organização estará voltada para colaboração e não mais para resolução de conflitos o que desperdiça muita energia e recursos.

O Objetivo agora é garantir a fluidez do sistema, para que produtos e serviços sejam realizados com maior qualidade, maior rapidez e menor custo.

2.4. Sistemas de Gestão

Todos os profissionais da qualidade sonham com o dia em que 100% das empresas divulgarão ganhos espetaculares de produtividade e de mercado vindos da adoção de sistemas de Gestão da Qualidade. Já há algum tempo verifica-se um crescente número de empresas adotando sistemas e programas da qualidade que têm em comum, não somente a melhoria do desempenho dos seus processos, como também ser vistas de modo diferenciado por seus clientes.

Dentre estes “modelos”, não há dúvida que o maior sucesso é o Sistema de Gestão da Qualidade baseado na norma ISO 9001. Em agosto de 2005 havia 7634 certificados de Sistema de Gestão da Qualidade válidos no Brasil e mais de 500.000 no mundo.

Mesmo com um grande número de empresas certificadas, durante a última mudança de versão de 94 para 2000 apenas 70% das empresas converteram seus Sistemas da Qualidade. As razões para este fato estão relacionados abaixo (RAMOS 2005):

- A descoberta de que a ISO 9000:2000 é uma boa maneira de melhor se estruturar o Sistema da Qualidade, mas está longe de ser a resposta a todos os problemas de qualidade da empresa.
- O uso inicial pela empresa da certificação ISO 9000:2000 como vantagem competitiva sobre os seus concorrentes diretos que ainda não a possuíam, mas que terminou desaparecendo com a evolução do número de certificados concedidos;

- O desencanto com o escopo da norma pelo não envolvimento nem direto nem indireto de áreas tais como Recursos Humanos (com exceção de treinamento) Finanças Contabilidade, etc.
- A maior dificuldade de Adotar a norma em empresas de serviço, já que ela é muito mais orientada para empresas de manufatura.

Apesar do desencanto de algumas empresas com a norma ISO 9001:2000, esta possui sua estrutura voltada para o atendimento às necessidades dos clientes. Para a norma, para que a empresa possa atender estas necessidades, barreiras departamentais devem ser quebradas e sua estrutura deve estar voltada para os processos. Todas as pessoas devem ter o mesmo objetivo e saber como sua atividade afeta o resultado final do produto.

Abaixo os Oito Princípios da Norma ISO 9000:2000:

- Foco no cliente;
- Liderança;
- Envolvimento das pessoas;
- Abordagem de processo;
- Abordagem sistêmica para gerenciamento;
- Melhoria contínua;
- Abordagem de fatos para tomada de decisão;
- Relacionamento de parceria com fornecedores.

Muitos motivos de frustração acontecem, pois algumas empresas acabam adaptando o dia-a-dia de trabalho da empresa aos requisitos da norma, conseqüentemente os benefícios do gerenciamento por processos e os princípios abordados pelo TQM (ambos compreendidos na norma) não são aproveitados para a melhoria do sistema.

2.5. Modelos de Maturidade

O grau de maturidade em gestão de projetos de uma organização mede o nível que essa organização encontra-se em relação a excelência no gerenciamento de seus projetos, mede o quanto os processos da organização estão orientados aos seus projetos e a eficácia organizacional em concluir projetos (PATAH 2004).

Entretanto segundo PATAH (2004) a maturidade não está necessariamente relacionada ao tempo, a idade relacionada à gestão de projetos está mais associada à natureza do negócio e com as forças do mercado do que com o decorrer do tempo e por fim esta está ligada ao conceito de aprendizagem organizacional.

2.5.1. Modelos baseados no CMMI - Capability Maturity Model Integration

O CMMI é um guia que relaciona disciplinas de engenharia de sistemas, engenharia de software, desenvolvimento de integração de processos e produtos e subcontratação (fornecedor/aquisição). O foco agora não é mais software, mas sim em produtos e serviços e possui como proposta ser um guia para a melhoria de processos da organização e a capacidade de gerenciar o desenvolvimento, aquisição de produtos e serviços.

O CMMI pode ser apresentado de duas maneiras sendo a estagiada e continua. A estagiada pode ser utilizada para verificar o nível de maturidade da organização em geral e a continua pode ser utilizada para verificar o nível de capacidade dos processos.

Representação Estagiada

A representação estagiada pode ser utilizada para verificar o nível de maturidade de cada área de processo. Estas pertencem exclusivamente a um dos cinco níveis de maturidade e para que sejam classificadas devem atender as metas as metas do nível atual e dos níveis anteriores.

A figura a seguir representa os níveis do modelo CMMI:

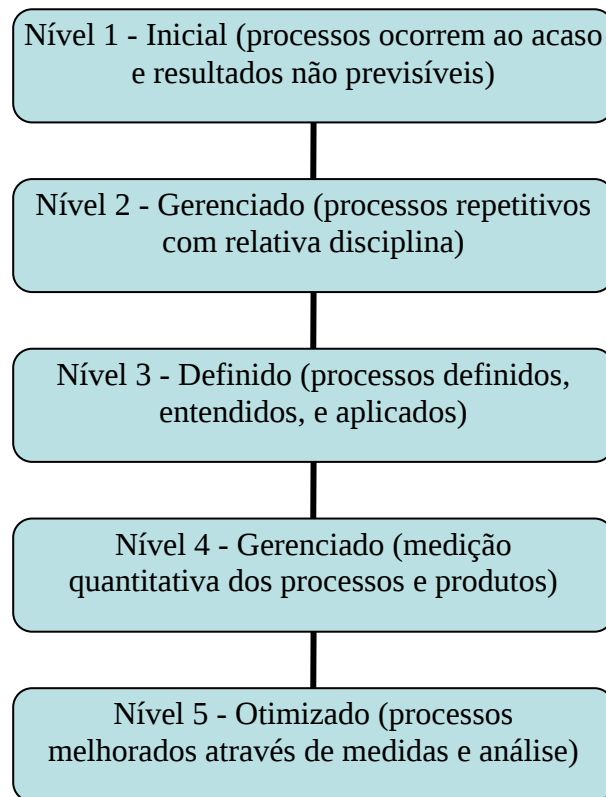


Figura 2.13 Modelo CMMI – Elaborado pelo Autor

As cinco etapas do modelo de maturidade são apresentadas a seguir:

Nível 1 - Inicial

- As atividades básicas são geralmente executadas, mas falta rigor no planejamento e na execução e normalmente os projetos excedem orçamentos e prazos.
- O desempenho das atividades pode ser confuso, imprevisível e inconsistente e resultar em: produtos de baixa qualidade, incertezas quanto aos prazos de entrega e estouro dos orçamentos de custos.
- O desempenho depende de habilidades e dedicação individuais (heróis e bombeiros).

Nível 2 – Gerenciado

- Produtos conforme padrões e requisitos especificados.

- A execução dos principais processos é planejada, gerenciada e caminha progressivamente para processos bem estruturados.
- Os resultados destes processos são previsíveis.
- Subprocessos e atividades podem não ser bem definidos.
- A relação entre processos específicos e macro-processos não é bem definida.
- Os projetos têm seus requisitos gerenciados, os processos são planejados, executados, medidos e controlados.

Nível 3 – Definido

- As atividades básicas são desempenhadas segundo um processo bem definido, seguindo padrões adotados por toda a organização.
- Subprocessos e atividades são bem definidos.
- Relações entre processos e macro-processos são definidas.
- Os processos estão descritos mais detalhada e rigorosamente, em padrões, procedimentos e métodos.

Nível 4 – Gerenciado Qualitativamente

- A organização está focada no gerenciamento de processos.
- São selecionados subprocessos que contribuem significativamente para o desempenho do processo global, sendo controlados por métodos estatísticos e outras técnicas quantitativas.
- Boa margem de acerto nas previsões de desempenho.
- Mais objetividade no gerenciamento do desempenho.
- A qualidade do produto é quantificada.
- A principal diferença em relação ao Nível 3 é que, neste nível, o desempenho do processo é quantitativamente conhecido e controlado.

Nível 5 – Otimizando

- Metas de desempenho baseadas nos objetivos do negócio são quantitativamente estabelecidas.
- Medições sistemáticas para fornecer *feedback* sobre o desempenho do processo e orientar as ações de melhoria e inovação.

- Os processos são continuamente melhorados, com base no entendimento quantitativo das causas comuns de suas variações. O foco está na melhoria do desempenho dos processos através da melhoria incremental das tecnologias e da introdução de inovações tecnológicas.
- A principal diferença entre os níveis 4 e 5 é que no nível 4 existe a preocupação em tratar as causas especiais de variação nos processos e em fornecer previsões estatísticas nos resultados dos processos, enquanto que no nível 5 a preocupação é com as causas comuns de variação nos processos, com, a introdução de mudanças para a melhoria contínua do desempenho dos processos.

Representação Contínua

A representação contínua pode ser utilizada para verificar o nível de capacidade dos processos. Nesta, cada área de processo possui características relativas a mais de um nível. Assim, uma área de processo que, na representação estagiada, pertence exclusivamente ao nível dois, no modelo contínuo pode ter características que a coloquem em outros níveis, ou seja, cada área de processo é classificada separadamente.

A avaliação pode ser utilizada para diferentes processos como mostrado na figura abaixo:

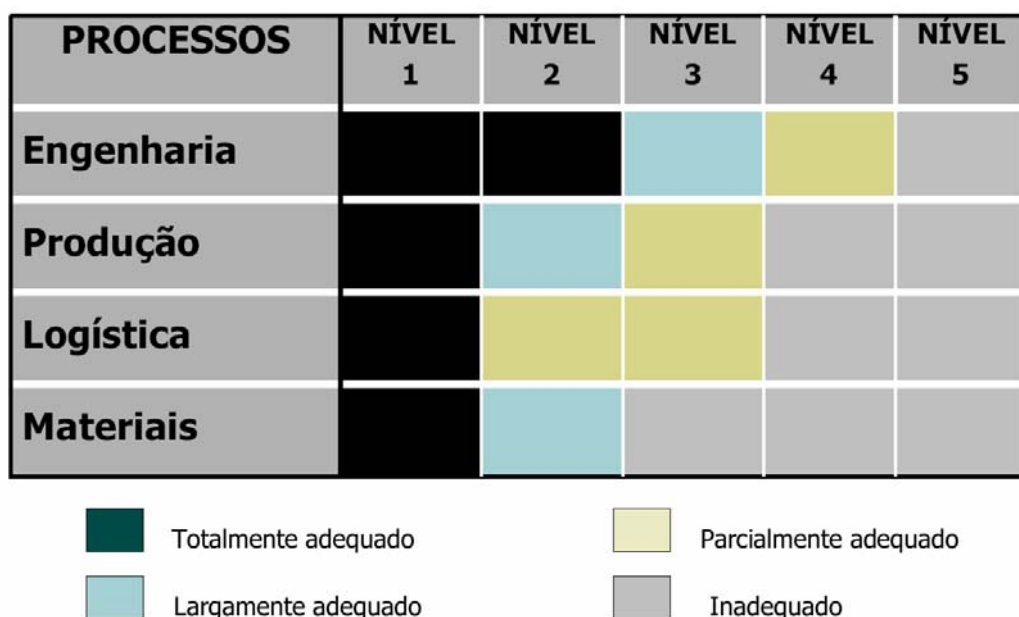


Figura 2.14 Perfil dos Processos Avaliados (adaptado de Siqueira)

A partir da avaliação dos processos podem ser desenvolvidos planos de ação que podem ser divididos em três tipos de ações (Siqueira):

- **Melhoria da previsibilidade:** o primeiro resultado esperado de uma organização madura é a diminuição da diferença entre resultados desejados e reais (prazos, custo e qualidade).
- **Melhoria do controle:** organizações mais maduras se tornam mais efetivas no controle de seu desempenho dentro de limites aceitáveis.
- **Melhoria da eficácia:** com a evolução da maturidade, a organização elimina desperdícios, falhas e retrabalhos. Custos e prazos são reduzidos, qualidade e produtividade crescem.

2.6. Modelo de Kano

A análise dos requisitos do cliente pode ser feita segundo o modelo de Kano apresentado na figura a seguir. O modelo compara atendimento do requisito com a satisfação do cliente e é uma forma importante de avaliar o grau de satisfação do cliente.

O atendimento ao requisito corresponde se uma característica definida pelo cliente foi atendida ou não e a satisfação do Cliente identifica o quanto este está satisfeito com o nível de atendimento do requisito.

Os requisitos podem ainda ser caracterizados em três tipos:

1. **Obrigatório:** Este é um requisito que não pode ser dispensado e quando está ausente o cliente percebe imediatamente a falta.
2. **Quanto mais é melhor:** São características dos produtos e serviços que quanto maior a intensidade mais será valorizado seu resultado.
3. **Encantamento:** Representam funções em produtos ou serviços que superam as expectativas dos clientes. A ausência destas características não provoca insatisfação

O Modelo de Kano facilita os seguintes entendimentos (PISKE 1998)

1. “Ajuda os funcionários a estabelecer prioridades no seu próprio trabalho;”
2. “Ajuda a não cair na armadilha de pensar que ausência de reclamações significa cliente satisfeito.”

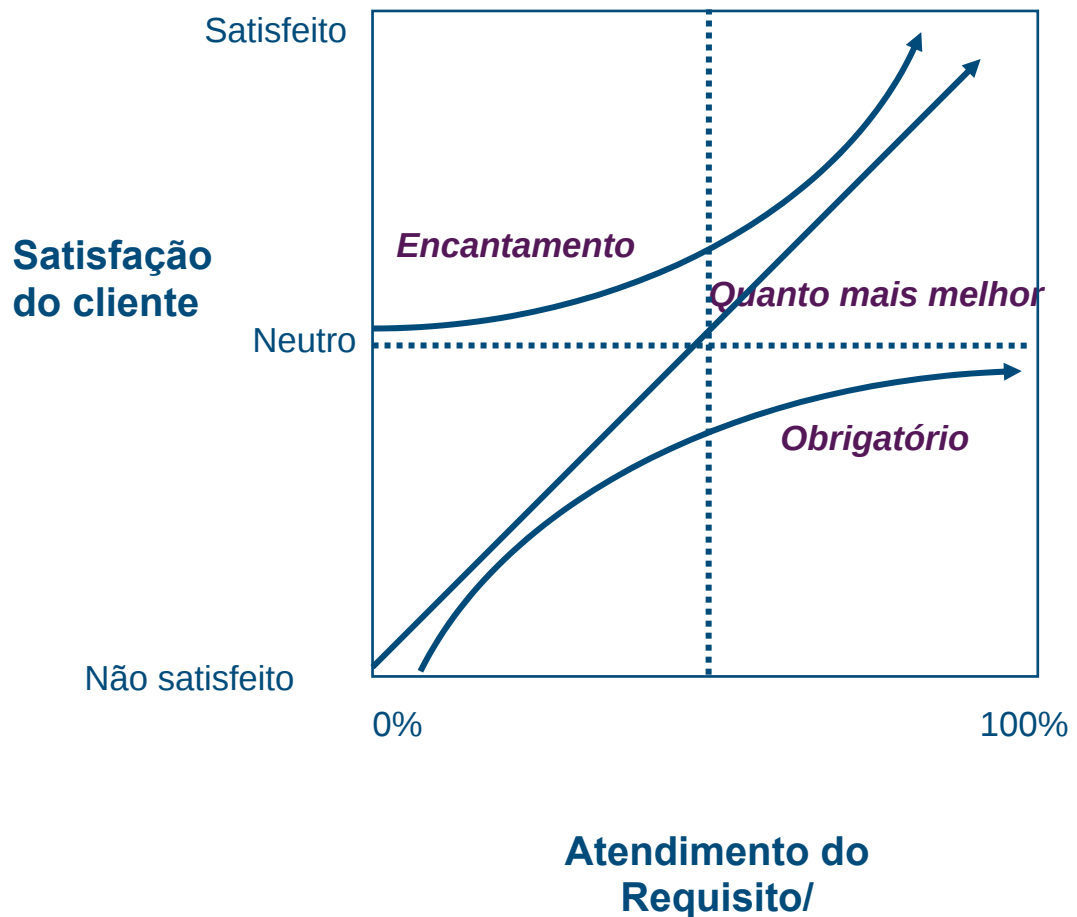


Figura 2.15 Modelo de Kano - (Noriaki Kano apud Piske 1998)

2.7. Definição de Critérios para Análise

Para que possa ser avaliado o modelo proposto foram criados oito critérios a partir da revisão bibliográfica e baseados no FPNQ (2005).

São oito critérios que englobam todos os pontos Críticos para a implementação das Metodologias de Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e TQM.

Cada um destes critérios está subdividido em outros itens que serão considerados durante a análise das metodologias e posteriormente de cada uma das empresas. O procedimento para análise está descrito no Anexo I, sendo a seguir apresentados os oito critérios de análise:

Enfoque e Aplicação:

1. Estratégia:

- Foco no Cliente;
- Divulgação da Estratégia;
- Desdobramento das Estratégias;
- Planejamento da Medição e Desempenho.

2. Utilização do Sistema de Gestão:

- Mapeamentos dos Processos;
- Mapeamentos dos Subprocessos;
- Definição dos donos dos processos;
- Relação entre os processos;
- Definição das Entradas e Saídas para os Processos;
- Comprometimento dos Funcionários.

3. Indicadores dos Processos:

- Utilização de Indicadores de desempenho para os Processos;
- Indicadores Vinculados à Estratégia;
- Monitoramento Contínuo dos Indicadores;

- Estabelecimento de Metas.

4. Utilização do Seis Sigma:

- Ferramentas Básicas da Qualidade;
- Ferramentas Estatísticas Avançadas;
- Metodologia Estruturada;
- Mensuração dos Resultados;
- Divulgação;
- Treinamentos de Equipes.

5. Projetos:

- Gestão dos Projetos (Prazo, Escopo);
- Seleção de Projetos Estruturada;
- Acompanhamento adequado dos projetos.

6. Equipe:

- Equipes Multifuncionais;
- Perfil de Trabalho em Equipe;
- Motivação;
- Reconhecimento;

7. Apoio da Direção:

- Alocação de Recursos;
- Investimentos;
- Comprometimento com Resultados;
- Acompanhamento dos Projetos.

Resultados:

8. Resultados:

- Desenvolvimentos de Novos Projetos;
- Novos Treinamentos;

- Melhoria da Imagem;
- Percepção pelo Cliente (Melhorias da Qualidade);
- Replicação de Projetos.

2.8. Comparação entre Metodologias

Foram confrontados os critérios definidos para cada uma das metodologias descritas na revisão bibliográfica com o intuito de verificar se cada um dos itens de cada critério seria contemplado pelas metodologias.

Caso a metodologia possuísse o item relacionado o critério teria sua célula marcada com “X”. Dessa forma podemos comparar cada uma das metodologias, identificando as semelhanças e diferenças.

Para verificar qual das metodologias melhor se correlaciona com os critérios ao final de cada tabela existe uma linha chamada Aderência, que representa quantos dos critérios a metodologia preencheu da tabela.

	TQM	Seis Sigma	Gerenciamento por Processos
1. Estratégia			
Foco no Cliente	X	X	X
Divulgação da Estratégia	X	X	X
Desdobramento das Estratégias	X	X	X
Planejamento da Medição e Desempenho	X		X
Aderência ao Critério (%)	100%	75%	100%

Tabela 2.6 Comparação entre metodologias sobre o Critério Estratégia – Elaborado pelo Autor

Com relação ao Critério Estratégia tem-se que as três metodologias são bastante semelhantes. Possuem foco no cliente, a estratégia é divulgada para as pessoas da organização e é desdobrada em estratégias menores. A diferença está no Planejamento e medição em que o TQM e o Gerenciamento por Processos realizam o acompanhamento do desempenho de cada um dos processos.

	TQM	Seis Sigma	Gerenciamento por Processos
2. Utilização do Sistema de Gestão			
Mapeamentos dos Processos	X		X
Mapeamentos dos Subprocessos	X		X
Definição dos donos dos processos	X		X
Relação entre os processos	X		X
Definição das Entradas e Saídas para os Processos	X		X
Comprometimento dos Funcionários	X		X
Aderência ao Critério (%)	100%	0%	100%

Tabela 2.7 Comparação entre metodologias sobre o Critério Sistema de Gestão – Elaborado pelo Autor

Com relação ao Critério denominado Sistema de Gestão tem-se que Seis Sigma não preenche nenhum dos itens descritos, ao passo que TQM e Gerenciamento por Processos possuem todas as marcações. Isso acontece pois o TQM e o Gerenciamento por Processos possuem em sua estrutura os processos e subprocessos mapeados, definição dos donos de processos, comprometimento dos funcionários com os requisitos estabelecidos e definição das variáveis de entrada e saída.

	TQM	Seis Sigma	Gerenciamento por Processos
3. Indicadores dos Processos			
Indicadores de desempenho para os Processos	X		X
Indicadores Vinculados à Estratégia	X	X	X
Monitoramento Contínuo dos Indicadores	X	X	X
Estabelecimento de Metas	X	X	X
Aderência ao Critério (%)	100%	75%	100%

Tabela 2.8 Comparação entre metodologias sobre o Critério Indicadores dos Processos – Elaborado pelo Autor

Para o critério de indicadores, verifica-se grande semelhança entre as metodologias. A única diferença identificada está relacionada com os indicadores de processos, uma vez que o Seis Sigma não possui uma estrutura por processos.

	TQM	Seis Sigma	Gerenciamento por Processos
4. Utilização do Seis Sigma			
Ferramentas Básicas da Qualidade	X	X	X
Ferramentas Estatísticas Avançadas		X	
Metodologia Estruturada	X	X	
Mensuração dos Resultados		X	
Divulgação		X	
Treinamentos de Equipes	X	X	X
Aderência ao Critério (%)	50%	100%	33%

Tabela 2.9 Comparação entre metodologias sobre o Critério Utilização do Seis Sigma – Elaborado pelo Autor

O Critério Utilização do Seis Sigma está relacionado com as análises estatísticas e metodologia de solução de problemas. Tem-se que o Seis Sigma engloba todos os itens deste critério através da utilização de Ferramentas Básicas e Avançadas da Qualidade, possui uma metodologia Estruturada, possui mensuração dos resultados, divulgação da metodologia e Treinamentos das equipes. O TQM e Gerenciamento por Processos embora possuam projetos de melhoria, não possuem uma estrutura formal para desenvolvimento dos projetos, não possuem mensuração dos resultados e a divulgação das metodologias é fraca.

	TQM	Seis Sigma	Gerenciamento por Processos
5. Projetos			
Gestão dos Projetos (Prazo, Escopo);		X	
Seleção de Projetos Estruturada		X	
Acompanhamento adequado dos projetos		X	
Aderência ao Critério (%)	0%	100%	0%

Tabela 2.10 Comparação entre metodologias sobre o Critério Projetos – Elaborado pelo Autor

O Critério Projetos diz respeito ao acompanhamento de projetos, seleção de projetos através de métodos estruturados e acompanhamento do andamento dos projetos. Itens este encontrados somente no Seis Sigma.

	TQM	Seis Sigma	Gerenciamento por Processos
6. Equipe			
Equipes Multifuncionais	X	X	X
Perfil de Trabalho em Equipe	X	X	X
Motivação	X	X	
Reconhecimento		X	
Aderência ao Critério (%)	75%	100%	50%

Tabela 2.11 Comparação entre metodologias sobre o Critério Equipe – Elaborado pelo Autor

O Critério Equipe está relacionado às equipes formadas para a realização de melhorias. As três metodologias possuem equipes multifuncionais trabalhando sobre a estrutura de processos possuem características de trabalho em equipe. A Motivação é trabalhada no Seis Sigma e no TQM através do incentivo na melhoria contínua, mas o reconhecimento é visto apenas no Seis Sigma.

	TQM	Seis Sigma	Gerenciamento por Processos
7. Apoio da Direção			
Alocação de Recursos		X	
Investimentos		X	
Comprometimento com Resultados		X	
Acompanhamento dos Projetos		X	
Aderência ao Critério (%)	0%	100%	0%

Tabela 2.12 Comparação entre metodologias sobre o Critério Apoio da Direção – Elaborado pelo Autor

O Critério Apoio da Direção apenas se encaixa para a metodologia Seis Sigma. Para esta metodologia a Direção está orientada para a Alocação de Recursos, Investimentos, Comprometimento com Resultados e Acompanhamento dos Projetos realizados na organização.

	TQM	Seis Sigma	Gerenciamento por Processos
8. Resultados			
Desenvolvimentos de Novos Projetos	X	X	
Novos Treinamentos	X	X	
Melhoria da Imagem	X	X	X
Percepção pelo Cliente (Melhorias da Qualidade)	X	X	X
Replicação de Projetos	X	X	
Aderência ao Critério (%)	100%	100%	40%

Tabela 2.13 Comparação entre metodologias sobre o Critério Resultados – Elaborado pelo Autor

A última tabela corresponde ao Critério Resultados. O Gerenciamento por Processos possui sua estrutura voltada para a melhoria da imagem da empresa e para a melhoria da qualidade através da percepção da qualidade do produto pelo cliente.

Além destas características, o TQM e Seis Sigma possuem uma estrutura voltada para o desenvolvimento de novos projetos de melhoria, realização de novos treinamentos e Replicação de Projetos.

2.9. *Análise Crítica Final*

A partir das análises realizadas no item anterior através da comparação entre cada metodologia com cada critério pode-se consolidar as informações na Tabela 2.4.

	TQM	Seis Sigma	Gerenciamento por Processos
1. Estratégia	100%	75%	100%
2. Utilização do Sistema de Gestão	100%	0%	100%
3. Indicadores dos Processos	100%	75%	100%
4. Utilização do Seis Sigma	50%	100%	33%
5. Projetos	0%	100%	0%
6. Equipe	75%	100%	50%
7. Apoio da Direção	0%	100%	0%
8. Resultados	100%	100%	40%

Tabela 2.14 Comparação entre metodologias sobre todos Critérios – Elaborado pelo Autor

Analisando a tabela acima verifica-se que as metodologias que melhor se adequam aos critérios 1, 2 e 3 são o TQM e o Gerenciamento por Processos, ao passo que a melhor metodologia que se adequa aos critérios de 4 a 8 é o Seis Sigma (Exceto pelo critério 8 que o TQM também explica bem).

Isto significa que para o modelo a ser desenvolvido deve-se levar em consideração as melhores práticas dos modelos selecionados para cada um dos critérios analisados.

3. METODOLOGIA



Capítulo 3 – Metodologia

Esta seção está baseada em Serson (1996).

3.1. *Objetivos da Pesquisa de Campo*

Podem ser identificados três objetivos para realização da pesquisa de campo:

- Analisar o padrão utilizado nas empresas para combinar Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e TQM.
- Correlacionar os padrões utilizados nas empresas com os critérios definidos a partir da revisão bibliográfica.
- Definir um modelo que deve ser adotado pelas empresas que buscam o sucesso através da utilização de Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e TQM.

Convém observar que, de acordo com Eisenhardt (1998), ao contrário do pensamento popular, uma das características-chave da pesquisa para formulação de um modelo é a definição inicial do “problema”, mesmo que de forma ampla. Este trabalho baseia-se na revisão da literatura e sobre as pesquisas de campo realizadas e a partir disso algumas variáveis que devem ser consideradas são apresentadas a seguir.

3.2. *Crítérios para Escolha da Abordagem da Pesquisa*

A escolha da abordagem da pesquisa é particularmente importante em pesquisa organizacional. Ela deve garantir que é possível direcionar a pesquisa da forma válida. A escolha da abordagem deve, de qualquer forma, considerar os seguintes critérios: adequação aos conceitos envolvidos, adequação aos objetivos da pesquisa, validade e confiabilidade.

3.2.1. Adequação aos Conceitos Envolvidos

A pesquisa a ser realizada deve ser adequada aos termos utilizados neste trabalho. Assim as perguntas serão objetivas e não podem causar diferentes interpretações. Por esta razão, não é suficiente o envio de um questionário, uma entrevista pessoalmente ou por telefone deverá ser realizada para a obtenção de maiores detalhes e esclarecimento de eventuais dúvidas.

3.2.2. Adequação aos Objetivos da pesquisa

Os limites precisos do que pode ser encontrado não estão determinados no início desta pesquisa. Existe apenas uma idéia, baseada na literatura e em experiências através de contatos com empresas, de como se combinam as metodologias em análise. A identificação de relações casuais (uma coisa tem efeito sobre a outra) entre as variáveis é básica para a pesquisa. Assim, o método escolhido deve ser capaz de permitir a formulação do modelo considerando essas relações casuais.

A idéia central não é verificar hipóteses estabelecidas a priori mas formular teoria. Neste sentido, a compreensão aprofundada do funcionamento da organização é necessária para que o autor consiga entender os processos de decisão e percepção dos indivíduos com relação as variáveis envolvidas.

3.2.3. Validade

Há três tipos de validade: validade construtiva, validade interna e validade externa (Bryman apud Serson 1996)

- **Validade Construtiva:** a abordagem deve estabelecer medidas corretas para os conceitos estudados de modo a garantir que a informação coletada represente de fato tais conceitos.
- **Validade Interna:** é importante apenas para estudos casuais ou explicativos em que o investigador tenta determinar se o evento X induz o evento Y. Se o

autor concluir erroneamente que existe uma relação casual entre X e Y sem saber, que um terceiro fator Z pode na realidade Ter causado Y, então o projeto de pesquisa falhou com relação à validade interna.

- **Validade Externa:** está relacionada com a generalização dos resultados do estudo além dos limites do estudo de caso. Esta generalização pode se referir à teoria envolvida (generalização analítica) ou à enumeração da frequência encontrada (generalização estatística) (Yin, 1988).

3.2.4. Confiabilidade

Tem por objetivo garantir que, se o autor adotar os mesmos procedimentos já adotados e descritos por outro investigador, *ceteris paribus*, o investigador seguinte deve chegar às mesmas conclusões.

3.3. Abordagem para a Pesquisa: Qualitativa X Quantitativa

As duas abordagens genéricas para a pesquisa organizacional são, de acordo com Bryman apud Serson (1996): abordagem quantitativa e abordagem qualitativa.

A mais importante característica da abordagem qualitativa, em oposição à abordagem quantitativa, é a ênfase na perspectiva do indivíduo sendo estudado. Enquanto a pesquisa qualitativa é impulsionada por um conjunto de considerações prévias, derivadas de teorias ou de literatura, a pesquisa qualitativa evita a noção de que o pesquisador é a fonte do que é relevante e importante em relação ao domínio estudado. Assim, o pesquisador qualitativo procura eleger o que é importante para os indivíduos pesquisadores e qual a interpretação deles em relação ao ambiente em que trabalham.

Pode-se elencar outras diferenças entre duas abordagens.

A pesquisa quantitativa tende a fornecer menor atenção ao contexto do que a pesquisa qualitativa, dificultando “sentir a organização”. De acordo com Mintzberg (1979) apud Corrêa (1992), estudos quantitativos não é o método mais apropriado para a formulação de teorias porque “o insight criativo parece requerer a percepção das coisas: como elas são sentidas, cheiram, aparentam, etc.”.

A pesquisa quantitativa também é menos relacionada com aspectos do processo da realidade organizacional. Em geral, ela impõe análises estáticas para explorar relações entre variáveis (Eisenhardt, 1989). Na pesquisa quantitativa, as fronteiras são determinadas desde o princípio de modo que raramente existe oportunidade para mudar a sua direção no decorrer da pesquisa já que a estrutura determina o curso dos eventos. Uma vantagem da pesquisa qualitativa é que ela permite tais alterações de direção.

A proximidade da pesquisa qualitativa com o fenômeno organizacional contrasta com a distância entre o pesquisador e o elemento pesquisado da pesquisa quantitativa. O contato do pesquisador com as organizações nas pesquisas de campo e experimentos permitem que o pesquisador desenvolva um forte senso de como trabalha a organização. Por outro lado, pesquisadores qualitativos devem ter consciência de que tal proximidade, se não gerenciada adequadamente, pode representar um alto risco de interferência indesejada sobre o fenômeno estudado.

Outros cuidados também são recomendados quando são realizadas pesquisas qualitativas.

Se o pesquisador qualitativo falhar ao desenvolver um conjunto de medidas operacional e julgamentos subjetivos forem utilizados para coletar dados, ele estará arriscando a validade construtiva do estudo. Supera-se este risco através da busca por fontes múltiplas de evidencia.

3.4. Métodos de Pesquisa

Os principais métodos de pesquisa são, de acordo com Bryman (1989) apud Serson (1996): pesquisa experimental (experimental research), pesquisa de avaliação (survey research), estudo de caso (case study) e pesquisa ativa (action research).

Apesar de alguns métodos de pesquisa estar freqüentemente relacionados com a abordagem quantitativa (pesquisa de avaliação, por exemplo) e outros estarem predominantemente com a abordagem qualitativa (estudos de caso, por exemplo), todos os métodos podem ter maior ou menor ênfase em qualquer abordagem, dependendo da pesquisa específica. Assim, dados quantitativos podem ser utilizados em estudos de caso e um pesquisador pode suplementar os dados quantitativos de uma pesquisa de avaliação com informação qualitativa.

Abaixo serão descritos os métodos de pesquisa junto com seus pontos fortes e fracos.

3.4.1. Pesquisa Experimental

Sua particular importância como estratégia de pesquisa é permitir ao investigador fazer considerações sobre causalidade: que uma coisa tem efeito sobre outra.

O que se deseja mostrar é que suposta variável independente é a causa da variação dependente. Então, a idéia de “controle” é essencial. Controle implica na eliminação de explicações alternativas para a aparente conexão entre a causa suposta como verdadeira e um particular efeito. Na pesquisa experimental, o pesquisador intervém na organização (atuando sobre a variável independente) e observa os efeitos da sua intervenção (observando o comportamento das variáveis dependentes).

Observa-se, entretanto, que quando muitas variáveis e variáveis abrangentes estão envolvidas, como no caso desta pesquisa, é muito difícil praticar o controle acima descrito.

3.4.2. Pesquisa da Avaliação

A pesquisa de avaliação considera a coleta de dados (através de questionários auto-aplicáveis ou de entrevista estruturadas ou semi-estruturadas) em algumas unidades e geralmente num único instante de tempo objetivando a coleta sistematizada de dados quantificáveis sobre um conjunto de variáveis que serão então examinados para discriminar modelos de associação.

Na pesquisa de avaliação, em geral, se persegue a generalização estatística, o que requer amostras representativas e grandes, dificultando que um ou pequeno grupo de pesquisadores esteja presente no processo de coleta de dados.

Nestes casos, questionários podem ser enviados pelo correio. Entretanto, nestes casos, surge outro problema: há necessidade adicional de garantir que a compreensão dos conceitos envolvidos na pesquisa seja uniforme entre os indivíduos pesquisados. Isto pode ser muito difícil de conseguir.

Na pesquisa de avaliação os limites do estudo são determinados desde o princípio do trabalho de pesquisa.

O método de pesquisa de avaliação é quase sempre utilizado para disponibilizar o retrato quantitativo das organizações em questão, daí a tendência generalizada de associar pesquisa de avaliação com abordagem quantitativa.

3.4.3. *Estudo de Caso*

Com frequência é difícil distinguir pesquisa de qualitativa de estudo de caso. O método estudo de caso propõe o exame detalhado de um ou poucos “casos”. Este método enfatiza a interpretação dos indivíduos sobre os seus ambientes e sobre o comportamento deles mesmos e dos outros. Tende-se a enfatizar a compreensão do que ocorre nas organizações do ponto de vista dos participantes e não do pesquisador. O estudo de caso é uma estratégia com vantagem notável quando a questão “como” ou “por que” é colocada sobre eventos contemporâneos sobre os quais o pesquisador tem pouco ou nenhum controle.

Uma consideração comum relativa a estudos de caso é que eles provem pouca base para generalização científica. “Como generalizar a partir de um ou poucos casos?”. A resposta é que estudos de caso, assim como experimentos, podem ser generalizados para proposições teóricas e não para populações ou universos. Neste sentido, o estudo de caso não representa uma “amostra” e o objetivo do pesquisador é expandir e generalizar teorias (generalização analítica) e não enumerar frequências (generalização estatística) (Yin, 1988). Outra distinção clara entre estudos de caso e pesquisa de avaliação é o critério de escolha das amostras em ambos os casos. Dado que, de modo geral, a pesquisa de avaliação objetiva enumerar frequências e efetuar generalização estatística, a amostra na pesquisa de avaliação deve ser representativa do universo analisado. Assim os elementos da amostra devem ser escolhidos aleatoriamente. Entretanto este não é o caso dos estudos de caso. De acordo com Eisenhardt (1989), os casos são escolhidos para preencher categorias teóricas e prover exemplos de tipos polares. Então, o objetivo da amostragem teórica é permitir a formulação sistemática da teoria. Como observa Pettigrew (1988) apud Corrêa (1992), dado um número limitado de casos que podem ser estudados, faz sentido

escolher situações extremas e tipos polares nos quais o processo de interesse pode observado de forma transparente.

Uma crítica geral ao método de pesquisa de estudo de caso é a dificuldade encontrada para “reprodução”, ou seja, garantir a confiabilidade. A maneira genérica de abordar o problema da confiabilidade é executar os passos da pesquisa de modo tão operacional quanto possível com a utilização de questionários e documentando procedimentos (Yin, 1988).

3.4.4. Pesquisa Ativa

Na pesquisa ativa o pesquisador é envolvido, juntamente com membros da organização, para lidar com um problema que é reconhecido como tal por ambas as partes (pesquisador e organização). O pesquisador alimenta a organização com informação sobre linhas de ação recomendadas e observa o impacto da implementação destas linhas de ação sobre o problema organizacional. De certo modo, o pesquisador se torna parte do campo de investigação. É a natureza da relação entre o pesquisador e os indivíduos pesquisados que constituem a principal razão para conceituar a pesquisa ativa como um método distinto. Conceitualmente, a pesquisa ativa apresenta similaridades com a pesquisa experimental, uma vez que o pesquisador também procura analisar o efeito da alteração de uma “variável independente” sobre uma “variável dependente”.

3.5. Escolha das Empresas

Nesta pesquisa os casos escolhidos foram empresas que dão atenção especial e explícita à utilização de Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e TQM. São empresas que implementaram ou estão implantando estas metodologias tendo alcançado ou não sucesso em suas iniciativas.

Os seguintes aspectos também foram considerados para seleção das empresas;

- **Objetivo da pesquisa:** definir um modelo do padrão que mostre como as organizações que combinam ou combinaram as metodologias de Seis Sigma e Gerenciamento por Processos para obterem grandes resultados.

- **Possibilidade de acesso:** o acesso às empresas foi possível através de contatos estabelecidos pelo autor através da empresa em que realiza o estágio.

3.6. Número de Casos

O número de casos foi determinado pelas restrições de recursos da pesquisa: quantidade de entrevistadores disponíveis (neste caso apenas o autor), extensão do projeto de pesquisa, tempo disponível do autor, quantidade de pessoas entrevistadas em cada empresa (isto é, profundidade necessária de investigação) e a disponibilidade das empresas anfitriãs.

A relativa uniformidade da amostra objetiva controlar variabilidades externas e definir o nível de generalização possível dos resultados (Eisenhardt, 1988).

A uniformidade da amostra ainda maior incluindo, por exemplo, a definição de um setor único (eletrônico, metal-mecânico, entre outros) iria reduzir demais o universo das empresas que possivelmente atendem as demais restrições.

A partir deste critério, foram selecionadas dezesseis empresas potenciais, das quais onze mostraram-se disponíveis e interessadas em participar deste trabalho acadêmico.

4. PROJETO DE PESQUISA

Capítulo 4 – Projeto de Pesquisa

Esta seção foi desenvolvida baseada em Serson (1996).

4.1. *O instrumento de Pesquisa*

O instrumento de pesquisa, ou protocolo foi desenvolvido para ser utilizado através do preenchimento via eletrônico. Depois de recebido este questionário, o autor entrou em contato com cada pessoa a fim de entender melhor cada um das respostas descritas na pesquisa. O questionário utilizado pode ser encontrado no Anexo II.

4.2. *Com Quem e Quantas Pessoas Falar*

Os indivíduos entrevistados foram escolhidos pelo autor, através dos contatos existentes entre o Setec Consulting Group e a empresa em estudo. Um primeiro contato foi realizado para negociar a possibilidade de cada contato da empresa responder a pesquisa formulada. A decisão, entre pessoas alternativas, era feita principalmente com base em:

- Pessoas conhecedoras do programa de Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e Sistemas de Gestão.
- Pessoas envolvidas em projetos do programa de Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e Sistemas de Gestão.
- Pessoas com experiências e informação relevantes sobre a empresa que seriam capazes de fornecer ao pesquisador numa “fotografia mais rica” nas entrevistas.

Gerentes de qualidade e produtividade, gerentes de operações, coordenadores do programa de Seis Sigma, são alguns exemplos de indivíduos considerados apropriados para o objetivo desta pesquisa. Da mesma forma, operadores de máquinas, controllers, engenheiros de projeto, gerentes financeiros e alguns Presidentes são exemplos de indivíduos considerados inadequados e por conseguinte, não escolhidos para as entrevistas pois poderiam passar uma visão distorcida da realidade.

O número de pessoas entrevistadas variou de empresa para empresa dependendo da estrutura organizacional específica da empresa, da disponibilidade e desejo de cooperar da empresa bem como da disponibilidade de tempo do autor.

4.3. *Análise Intracazos*

Nesta etapa são completadas as análises intracaso, interna aos casos, e os resultados são apontados.

Todos os apontamentos são estruturados de maneira similar, através de sessões que, em geral, são encontradas em cada apontamento. Essas seções referem-se a informações relevantes para os casos ou estão ligadas diretamente às questões ou objetivos da pesquisa. São elas:

- **Caracterização do Caso:** contem breve descrição de alguns aspectos organizacionais relevantes das empresas além de relacionar a(s) pessoa(s) entrevistadas com uma breve. O objetivo é alocar o caso no contexto da pesquisa.
- **Utilização das metodologias:** aspectos referentes a cada uma das metodologias utilizadas, segundo a percepção dos entrevistados, são apresentados e discutidos.
- **Observações Gerais:** análises críticas fundamentadas na revisão bibliográfica são apresentadas para o caso em estudo.

4.4. *Análise Intercazos*

Na etapa da análise entre casos foi feita a verificação das similaridades e diferenças entre os casos, o levantamento dos padrões de utilização das metodologias pelos entrevistados e a identificação, a partir dos casos, de como se relacionam estas metodologias de acordo com os critérios definidos no Capítulo 2 - Revisão da Literatura.

5. PESQUISA DE CAMPO

Capítulo 5 – Pesquisa de Campo

5.1. *Análise Intracaso*

Das onze empresas que se disponibilizaram, três pesquisas não foram recebidas completas ou o contato com o entrevistado não foi possível. Motivos estes que o autor não poderia controlar.

Sendo assim, serão analisadas, a seguir, as oito empresas entrevistadas. Sendo as entrevistas registradas no Anexo III.

5.1.1. *Caso A – Setec Consulting Group*

5.1.1.1. *Caracterização do Caso*

A Setec é uma empresa localizada no Estado de São Paulo, região Sudeste do Brasil e possui mais de 40 funcionários.

Esta empresa atua no Setor de Consultoria e possui um portfolio bastante variado de produtos atendendo Mercado Interno e Externo.

Esta é a empresa em que o autor realizou seu período de estágio e onde está participando de um projeto de Seis Sigma. Além ter contato com o projeto, o autor desde Fevereiro de 2004, pode acompanhar a dinâmica de trabalho da empresa.

Os entrevistados foram o Coordenador do Sistema da Qualidade e um Consultor dono de um dos processos.

5.1.1.2. *Sistema de Gestão da Qualidade*

O Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) utilizado atualmente é o ISO 9001:2000. A implantação realizou-se em 1999 sendo a Setec certificada naquele momento na norma ISO9001:1994.

Tal como é determinado pela norma a Setec trabalha orientada para seus processos, sendo que cada um possui indicadores de desempenho e que são analisados durante reuniões mensais.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
ISO 9001:2000	SIM
ISO/TS 16949:2002	-
ISO 14001:2002	-
OHSAS 18000	-
Outros Requisitos	-
Tempo já implantado	Desde 1999
Origem da Decisão	Direção
Estrutura por Processos	SIM
Indicadores de Processo	SIM
Donos dos Processos	SIM

Tabela 5.1 SGQ de Setec – elaborado pelo Autor

A tabela a seguir detalha na visão da Setec, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Sistema de Gestão da Qualidade.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Dificuldade das pessoas em realizar as melhorias nos processos e mudança cultural
Pontos Fortes	Existe um comportamento colaborativo das pessoas aparentes cujo foco, independente do processo, é a satisfação do cliente
Benefícios	Através da Utilização dos Indicadores vinculados ao processo pode-se, em reuniões mensais acompanhar o andamento da empresa e tomar ações preventivas e corretivas
Tendências	Melhorar os Processos continuamente

Tabela 5.2 Visão do SGQ por Setec – elaborado pelo Autor

5.1.1.3. Seis Sigma

A implantação do Seis Sigma na Setec iniciou-se através de uma determinação da Diretoria cujo objetivo era o desenvolvimento de novos projetos e melhoria na satisfação do Cliente. A implantação iniciou-se em 2005 através do desenvolvimento de um desenvolvimento de um projeto piloto.

O Objetivo é a implantação em todas as áreas iniciando-se neste momento junto aos processos de Comunicação e Atendimento ao Cliente.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Origem da Decisão	Direção
Tempo já implantado	Desde 2005
Abrangência	Todas as áreas

Tabela 5.3 Seis Sigma de Setec – elaborado pelo Autor

O processo de seleção de projetos é desenvolvido de acordo com o Planejamento Estratégico e através do acompanhamento dos indicadores dos processos.

A seleção dos participantes foi realizada posteriormente à seleção de projetos e para isso alguns fatores foram levados em consideração sendo:

- Perfil esperado pela empresa (Condução de Projetos, Trabalho em equipe, entre outros);
- Vínculo com o processo referente ao projeto.

A metodologia utilizada é a mesma utilizada para treinamento de outras empresas.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Seleção de Projetos	Os projetos são definidos de acordo com o Planejamento estratégico pela Empresa e através da utilização de indicadores dos Processos
Seleção de Participantes	Participantes relacionados ao Processo
Nível da Qualidade	Indicadores amarrados com o Planejamento Estratégico

Tabela 5.4 Projetos de Seis Sigma em Setec – elaborado pelo Autor

A tabela a seguir detalha na visão da Setec, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Seis Sigma.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Dificuldade na disponibilização de algumas pessoas.
Pontos Fortes	Mensuração de Resultados - Metodologia Estruturada
Benefícios	Melhorando a Satisfação do Cliente
Tendências	Realização de Novos Projetos - Treinamento para outros integrantes

Tabela 5.5 Visão do Seis Sigma por Setec – elaborado pelo Autor

5.1.2. Caso B – Alimentos

5.1.2.1. Caracterização do Caso

Alimentos é uma empresa localizada no Estado do Pernambuco, região Nordeste do Brasil e possui mais de 300 funcionários.

Esta empresa atua no Setor de Alimentos e possui um portfolio bastante variado de produtos atendendo principalmente o Mercado Interno.

O autor em fevereiro de 2005 atuou como Black Belt prestando consultoria durante a realização de um projeto de Seis Sigma. Além ter contato com o projeto, o autor pode presenciar como o Seis Sigma estava incorporado à empresa.

Os entrevistados nesta empresa foram o Coordenador do Sistema da Qualidade e Seis Sigma e Coordenador de Projetos.

5.1.2.2. Sistema de Gestão da Qualidade

Os Sistemas de Gestão da Qualidade utilizados é o ISO 9001:2000 e Requisitos CCIL um sistema da qualidade que além de seguir o padrão ISO possui outros pontos mais detalhados e a escolha pela implantação do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) veio da Matriz Localizada nos EUA.

Este SGQ está implantado há 5 mais de anos e tal como é determinado pela norma ISO 9001:2000 a empresa está estruturada por Processos.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
ISO 9001:2000	SIM
ISO/TS 16949:2002	-
ISO 14001:2002	-
OHSAS 18000	-
Outros Requisitos	CCIL (Próprio)
Tempo já implantado	Desde 2000
Origem da Decisão	Matriz
Estrutura por Processos	SIM
Indicadores de Processo	SIM
Donos dos Processos	SIM

Tabela 5.6 SGQ de Alimentos – elaborado pelo Autor

A empresa definiu os seus macroprocessos desdobrou-os em subprocessos. Cada mapeamento de processos foi realizado pelos responsáveis de cada área, a partir dos processos existentes. Cada macroprocesso possui indicadores de desempenho e possui um responsável por suas atualizações e acompanhamentos.

A tabela a seguir detalha na visão da empresa Alimentos, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Sistema de Gestão da Qualidade.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Processos devem ser cuidadosamente mapeados
Pontos Fortes	A partir destes mapeamentos, pode-se acompanhar a evolução e melhorar o fluxo de informações dentro da corporação
Benefícios	Todos os processos são controlados a partir de indicadores o que facilita a visualização do que está indo bem ou não.
Tendências	Melhorar os Processos continuamente

Tabela 5.7 Visão do SGQ por Alimentos – elaborado pelo Autor

5.1.2.3. Seis Sigma

O Seis Sigma na empresa Alimentos foi implantado através de uma determinação da Matriz nos Estados Unidos devido à resultados expressivos encontrados em outras filiais ao redor do mundo. A forma de implantação foi através de uma empresa de Consultoria Nacional que se iniciou em Setembro de 2004.

O Seis Sigma é visto pela empresa como uma ferramenta estratégica por isso foi implantado em todas as áreas, desde a manufatura até as administrativas.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Origem da Decisão	Matriz
Tempo já implantado	1 ano
Abrangência	Todas as áreas

Tabela 5.8 Seis Sigma de Alimentos – elaborado pelo Autor

O processo de seleção de projetos é desenvolvido a partir do acompanhamento dos indicadores globais e indicadores dos processos, ou seja, caso exista alguma diferença entre o valor encontrado no indicador e a meta previamente estabelecida, um novo projeto pode ser desenvolvido.

A seleção dos participantes foi realizada posteriormente à seleção de projetos e para isso alguns fatores foram levados em consideração sendo:

- Perfil esperado pela empresa (Condução de Projetos, Trabalho em Equipe, entre outros);
- Vínculo com o processo referente ao projeto.

Uma importante evidência é que as pessoas certificadas em Black Belts ou Green Belts têm maiores chances de serem promovidas na empresa do que outras que não possuem esta certificação.

A metodologia utilizada é padronizada para todas as filiais do mundo e a forma adotada para se medir o nível de qualidade de produtos e processos são os indicadores dos Processos desdobrados do planejamento estratégico.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Seleção de Projetos	Indicadores dos Processos
Seleção de Participantes	Envolvidos nos Processos
Nível da Qualidade	Indicadores dos Processos

Tabela 5.9 Projetos de Seis Sigma em Alimentos – elaborado pelo Autor

A tabela a seguir detalha na visão da empresa Alimentos, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Seis Sigma.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Necessidade de ferramentas do Lean Manufacturing
Pontos Fortes	Metodologia muito dinâmica e flexível que permite a obtenção de grandes resultados
Benefícios	É uma metodologia que ajudou a empresa em dois anos ser de 17 ^o colocado para 1 ^o colocado em vendas, comparado com as empresas do Brasil
Tendências	Depois de indicações à prêmios, o Seis Sigma está em crescente expansão na empresa. Logo serão desenvolvidos novos projetos

Tabela 5.10 Visão do Seis Sigma por Alimentos – elaborado pelo Autor

5.1.3. Caso C – Pintura

5.1.3.1. Caracterização do Caso

Pintura é uma empresa localizada no Estado do São Paulo, região Sudeste do Brasil e possui mais de 200 funcionários.

Esta empresa atua no Setor de Automotivo e possui um portfolio bastante variado de produtos atendendo principalmente o Mercado Interno.

O autor desde agosto de 2006 atuou como Black Belt fornecendo treinamento de Seis Sigma para Green Belts.

Os entrevistados nesta empresa foram o Coordenador do Sistema da Qualidade e Seis Sigma e um Black Belt.

5.1.3.2. Sistema de Gestão da Qualidade

Pintura é uma empresa certificada na Norma ISO 9001:2000 desde 1998 o que lhe compete uma estrutura orientada por Processos. Além desta norma Pintura é certificada em ISO 14001:2002 desde 2001 e está em fase de implantação da norma OHSAS 18000.

A Origem da implantação partiu da Direção da Empresa

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
ISO 9001:2000	SIM
ISO/TS 16949:2002	-
ISO 14001:2002	SIM
OHSAS 18000	SIM
Outros Requisitos	-
Tempo já implantado	9001 desde 1998 e 14.001 desde 2001
Origem da Decisão	Direção
Estrutura por Processos	SIM
Indicadores de Processo	SIM
Donos dos Processos	SIM

Tabela 5.11 SGQ de Pintura – elaborado pelo Autor

A empresa definiu seus processos e conforme a necessidade realizou alguns desdobramentos, mapeando seus subprocessos. Cada mapeamento de processos foi realizado em conjunto com diferentes áreas, sendo que para cada processo um

responsável foi definido. Cada processo ou subprocesso mapeado possui indicadores desempenho que são utilizados para acompanhar o desempenho dos processos.

A tabela a seguir detalha na visão da empresa Pintura, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Sistema de Gestão da Qualidade.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Falta de comprometimento das pessoas
Pontos Fortes	Foco no Cliente e oportunidade de apontar problemas que podem afetar os resultados da empresa.
Benefícios	Organizar a empresa em torno de requisitos universais.
Tendências	Manutenção e aprimoramento do Sistema e para uma das unidades fazer upgrade para a ISO/TS 16.949:2002

Tabela 5.12 Visão do SGQ por Pintura – elaborado pelo Autor

5.1.3.3. Seis Sigma

O Seis Sigma na empresa Pintura foi implantado através de uma determinação da Matriz nos Estados Unidos com a justificativa de elevados ganhos com a utilização da metodologia. A forma de implantação foi através de uma empresa de Consultoria Nacional que se iniciou em 2002.

O Seis Sigma não tem sido utilizado em todos os processos, sendo os projetos concentrados na manufatura.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Origem da Decisão	Matriz
Tempo já implantado	4 anos
Abrangência	Manufatura

Tabela 5.13 Seis Sigma de Pintura – elaborado pelo Autor

O processo de seleção de projetos é realizado através de um Brainstorming com nível gerencial, em que os gerentes e diretores se reúnem para avaliar e sugerir novos projetos.

O nível de qualidade é medido através de indicadores de Desempenho não necessariamente vinculados ao Sistema de Gestão da Qualidade.

- A seleção dos participantes é feita atualmente por indicações da gerência ou diretoria e de pessoas relacionadas com o processo em questão.

Não há evidências de que uma pessoa certificada em Green Belt ou Black Belt tenha maiores chances de receber uma promoção.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Seleção de Projetos	Brainstorming com nível gerencial
Seleção de Participantes	Indicações
Nível da Qualidade	Indicadores de Desempenho não necessariamente Vinculados ao SGQ

Tabela 5.14 Projetos de Seis Sigma em Pintura – elaborado pelo Autor

A tabela a seguir detalha na visão da empresa Pintura, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Seis Sigma.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Complexidade das Ferramentas
Pontos Fortes	Estruturar tomada de decisão a partir de dados
Benefícios	Melhorias nos Resultados/Redução de Custos
Tendências	Realização de Novos Projetos - Treinamento para outros integrantes

Tabela 5.15 Visão do Seis Sigma por Pintura – elaborado pelo Autor

5.1.4. Caso D – Petroquímica

5.1.4.1. Caracterização do Caso

Petroquímica é uma empresa localizada no Estado do Rio de Janeiro, região Sudeste do Brasil e possui mais de 200 funcionários.

Esta empresa atua no Setor Petroquímico e possui um portfolio bastante variado de produtos atendendo Mercado Interno e Externo.

O autor em desde abril de 2005 atuou como Black Belt prestando consultoria e treinamento de Seis Sigma.

Os entrevistados nesta empresa foram o Coordenador do Sistema da Qualidade e Seis Sigma e Green Belts da primeira onda de projetos.

5.1.4.2. Sistema de Gestão da Qualidade

Petroquímica é uma empresa certificada na Norma ISO 9001:2000 desde 1993 o que lhe compete, hoje, após a atualização para a versão 2000 uma estrutura orientada por Processos. Além desta norma, Petroquímica é certificada em ISO 14001:2002, sendo que a decisão de implantação partiu da Direção da Empresa.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
ISO 9001:2000	SIM
ISO/TS 16949:2002	-
ISO 14001:2002	SIM
OHSAS 18000	-
Outros Requisitos	-
Tempo já implantado	Desde 1993 com a implantação da ISO 9002:1994
Origem da Decisão	Direção
Estrutura por Processos	SIM
Indicadores de Processo	SIM
Donos dos Processos	SIM

Tabela 5.16 SGQ de Petroquímica – elaborado pelo Autor

A empresa definiu seus processos para a implantação do Sistema de Gestão da Qualidade. Cada mapeamento de processos foi realizado em conjunto com diferentes áreas, sendo que os processos são de responsabilidade do Coordenador de

Gestão da Qualidade e Meio Ambiente. Cada processo mapeado possui indicadores de desempenho que são utilizados para acompanhar a evolução do processo.

A tabela a seguir detalha na visão da empresa Petroquímica, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Sistema de Gestão da Qualidade.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Participação das áreas e gerências envolvidas. O nível gerencial e de coordenação ainda não assumiu totalmente a responsabilidade pela acompanhamento e evolução dos indicadores.
Pontos Fortes	Ter alguns processos estabelecidos com indicadores e metas a serem alcançadas.
Benefícios	Controle e estabelecimento de metas a serem alcançadas por cada processo estabelecido.
Tendências	Evolução da descrição de demais processos, revisão dos indicadores, conscientização da responsabilidade do nível gerencial na evolução dos indicadores. Implantar o sistema de gestão nas demais áreas e permear os conceitos de gestão por todos os níveis da organização.

Tabela 5.17 Visão do SGQ por Petroquímica – elaborado pelo Autor

5.1.4.3. Seis Sigma

O Seis Sigma na empresa Petroquímica foi implantado através da decisão da Direção. Os motivos que levaram a implantação são:

1. Necessidade de dispor de ferramentas de gestão que possibilitem a redução de custo, melhoria da qualidade dos processos e produtos, maximizar os resultados da organização.
2. Sucesso verificado devido à implantação em uma empresa do mesmo grupo.

A forma de implantação foi através de uma empresa de Consultoria Nacional que se iniciou em 2004.

O Seis Sigma é visto na empresa como uma ferramenta estratégica e assim é utilizado em todos os processos da Empresa.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Origem da Decisão	Direção
Tempo já implantado	2 anos
Abrangência	Todos os Processos

Tabela 5.18 Seis Sigma de Petroquímica – elaborado pelo Autor

O processo de seleção de projetos é realizado através de um Brainstorming com nível gerencial, em que os gerentes se reúnem para avaliar e sugerir potenciais projetos. Em um segundo momento a diretoria avalia estes projetos e escolhe os que consideram de maior importância e/ou estratégicos para a empresa.

O nível de qualidade é medido através de indicadores de Desempenho não necessariamente vinculados ao Sistema de Gestão da Qualidade.

A seleção dos participantes é feita atualmente por indicações da gerência ou diretoria e de pessoas relacionadas com o processo em questão.

Não há evidências de que uma pessoa certificada em Green Belt ou Black Belt tenha maiores chances de receber uma promoção.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Seleção de Projetos	Brainstorming de projetos potenciais pela Gerência e definição dos projetos pela Diretoria baseados na importância e/ou estratégia.
Seleção de Participantes	Indicações
Nível da Qualidade	Indicadores de Desempenho não necessariamente Vinculados ao SGQ

Tabela 5.19 Projetos de Seis Sigma em Petroquímica – elaborado pelo Autor

A tabela a seguir detalha na visão da empresa Petroquímica, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Seis Sigma.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Dificuldade na alocação de recursos.
Pontos Fortes	A ferramenta de gestão - Disciplina na condução dos trabalhos - Mensuração dos Resultados
Benefícios	Disciplina e Organização na condução dos Projetos-Interação entre áreas.
Tendências	Realização de Novos Projetos - Treinamento para outros integrantes

Tabela 5.20 Visão do Seis Sigma por Petroquímica – elaborado pelo Autor

5.1.5. Caso E – Pneu

5.1.5.1. Caracterização do Caso

Pneu é uma empresa localizada no Estado de São Paulo, região Sudeste do Brasil e possui mais de 3000 funcionários.

Esta empresa atua no Setor de Autopeças e possui um portfolio bastante variado de produtos atendendo Mercado Interno e Externo

O autor em desde agosto de 2005 atuou como Black Belt prestando treinamento de Seis Sigma a esta empresa.

Os entrevistados nesta empresa foram: o Diretor do TQM e Green Belts da primeira onda de projetos.

5.1.5.2. Sistema de Gestão da Qualidade

Pneu é uma empresa certificada na Norma ISO/TS 16949:2002. Tendo iniciado desde 1993 com a implantação da Norma ISO 9001:1994 o que lhe compete, hoje, uma estrutura orientada por Processos. A decisão de implantação partiu da exigência de Clientes.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
ISO 9001:2000	-
ISO/TS 16949:2002	SIM
ISO 14001:2002	-
OHSAS 18000	-
Outros Requisitos	-
Tempo já implantado	Desde 1994 com a Implantação de ISO 9001:1994
Origem da Decisão	Clientes (Setor Automobilístico)
Estrutura por Processos	SIM
Indicadores de Processo	SIM
Donos dos Processos	SIM

Tabela 5.21 SGQ de Pneu – elaborado pelo Autor

A empresa definiu seus processos para a implantação do Sistema de Gestão da Qualidade. Cada mapeamento de processos foi realizado em conjunto com diferentes áreas, sendo que cada processo possui um responsável.

Cada processo mapeado possui indicadores de desempenho que são utilizados para acompanhar a evolução do processo.

A tabela a seguir detalha na visão da empresa Pneu, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Sistema de Gestão da Qualidade.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Nenhum
Pontos Fortes	Fornecer uma visão integrada dos indicadores de gestão
Benefícios	Aprimoramento de Negócios da Empresa
Tendências	Melhorar os Processos continuamente

Tabela 5.22 Visão do SGQ por Pneu – elaborado pelo Autor

5.1.5.3. Seis Sigma

O Seis Sigma na empresa Pneu foi implantado através da decisão da Matriz localizada nos EUA. A forma de implantação foi através de uma empresa de Consultoria Nacional que se iniciou em agosto de 2004.

O Seis Sigma é visto na empresa como uma ferramenta estratégica e assim é utilizado em todos os processos da Empresa.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Origem da Decisão	Matriz
Tempo já implantado	1 anos
Abrangência	Todos os Processos

Tabela 5.23 Seis Sigma de Pneu – elaborado pelo Autor

O processo de seleção de projetos é realizado através da identificação dos “Problemas” recorrentes e para os quais os impactos podem ser mensurados.

O nível de qualidade é medido através de indicadores de Desempenho não necessariamente vinculados ao Sistema de Gestão da Qualidade.

A seleção dos participantes é feita atualmente por indicações da gerência ou diretoria e de pessoas relacionadas com o processo em questão.

Não há evidências de que uma pessoa certificada em Green Belt ou Black Belt tenha maiores chances de receber uma promoção.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Seleção de Projetos	"Problemas" recorrentes e para os quais o impacto é mensurado.
Seleção de Participantes	Participantes relacionados ao Processo
Nível da Qualidade	Indicadores de Desempenho não necessariamente Vinculados ao SGQ

Tabela 5.24 Projetos de Seis Sigma em Pneu – elaborado pelo Autor

A tabela a seguir detalha na visão da empresa Pneu, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Seis Sigma.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Complexidade das Ferramentas
Pontos Fortes	Mensuração dos Resultados
Benefícios	Melhorias nos Resultados/Redução de Custos - Controle de Processos - Motivação aos integrantes - Visibilidade Internacional dos Projetos.
Tendências	Desenvolvimento de Master Black Belts

Tabela 5.25 Visão do Seis Sigma por Pneu – elaborado pelo Autor

5.1.6. Caso F – Compósito

5.1.6.1. Caracterização do Caso

Compósito é uma empresa localizada no Estado de São Paulo, região Sudeste do Brasil e possui mais de 200 funcionários.

Esta empresa atua no Setor de Autopeças e possui um portfolio bastante variado de produtos atendendo Mercado Interno e Externo.

O entrevistado nesta empresa foi o Coordenador do Sistema da Qualidade e Seis Sigma.

5.1.6.2. Sistema de Gestão da Qualidade

Compósito é uma empresa certificada nas Normas ISO 9001:2000, ISO 14001:2002 e OHSAS 18000. Estas normas foram atualizadas conforme a necessidade porém o início da implantação deu-se em 1997, 2001 e 2003 respectivamente. Podemos dizer que por possuir a norma ISO 9001:2000, Compósito, possui uma estrutura orientada por Processos.

A decisão de implantação partiu da Matriz localizada nos EUA.

O entrevistado nesta empresa foi o Coordenador do Sistema da Qualidade e Seis Sigma.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
ISO 9001:2000	SIM
ISO/TS 16949:2002	-
ISO 14001:2002	SIM
OHSAS 18000	SIM
Outros Requisitos	-
Tempo já implantado	Desde 1997/2001/2003
Origem da Decisão	Matriz
Estrutura por Processos	SIM
Indicadores de Processo	SIM
Donos dos Processos	SIM

Tabela 5.26 SGQ de Compósito – elaborado pelo Autor

O processo de mapeamento de processos foi feito através da adequação dos processos da empresa às exigências da norma, ou seja, verifica-se uma forte departamentalização em sua estrutura.

Todos os processos foram realizados em conjunto com diferentes áreas, e estas são responsáveis por manter a sinergia entre seus processos que existem entre si, sendo que cada um destes processos possuem indicadores de desempenho que são utilizados para acompanhar a evolução do processo.

A tabela a seguir detalha na visão da empresa Compósito, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Sistema de Gestão da Qualidade.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Dificuldade de Enxergar os resultados das Melhorias
Pontos Fortes	Padronização e Confiabilidade.
Benefícios	Maturidade das pessoas na realização dos Processos
Tendências	Melhorar os Processos continuamente

Tabela 5.27 Visão do SGQ por Compósito – elaborado pelo Autor

5.1.6.3. Seis Sigma

O Seis Sigma na empresa Compósito foi implantado através da decisão da Matriz localizada nos EUA. A forma de implantação foi através de uma empresa de Consultoria Nacional que se iniciou em 1999.

O Seis Sigma foi implantado em todos os processos da Empresa.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Origem da Decisão	Matriz
Tempo já implantado	7 anos
Abrangência	Todos os Processos

Tabela 5.28 Seis Sigma de Compósito – elaborado pelo Autor

O processo de seleção de projetos é realizado através da identificação de necessidades emergentes identificadas ou não por Brainstorming.

O nível de qualidade é medido através de indicadores de Desempenho vinculados aos indicadores estratégicos.

A seleção dos participantes é feita atualmente por indicações da gerência ou diretoria e da performance desempenhada nas atividades diárias.

Não há evidências de que uma pessoa certificada em Green Belt ou Black Belt tenha maiores chances de receber uma promoção.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Seleção de Projetos	Brainstorming
Seleção de Participantes	Indicações e Performance
Nível da Qualidade	Indicadores amarrados com o Planejamento Estratégico

Tabela 5.29 Projetos de Seis Sigma em Compósito – elaborado pelo Autor

A tabela a seguir detalha na visão da empresa Compósito, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Seis Sigma.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Complexidade das Ferramentas
Pontos Fortes	Mensuração dos Resultados
Benefícios	Melhorias nos Resultados/Redução de Custos
Tendências	Ser uma ferramenta adicional para melhoria de processos

Tabela 5.30 Visão do Seis Sigma por Compósito – elaborado pelo Autor

5.1.7. Caso G – Microeletrônica

5.1.7.1. Caracterização do Caso

Microeletrônica é uma empresa localizada no Estado de São Paulo, região Sudeste do Brasil e possui mais de 200 funcionários.

Esta empresa atua no Setor de Microeletrônica e Automobilístico e possui um portfólio bastante variado de produtos atendendo principalmente o Mercado Interno.

5.1.7.2. Sistema de Gestão da Qualidade

Microeletrônica é uma empresa certificada nas Normas ISO 9001:2000, ISO/TS 16949:2002. O início da implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade deu-se em 1993 com a Implantação da Norma ISO 9001:1994. Através destas normas, Microeletrônica conseguiu ter uma empresa orientada para seus processos, sendo que a decisão pela implantação da norma originou-se de seus clientes do Setor de Microeletrônica e Automobilístico.

O entrevistado nesta empresa foi o Coordenador do Sistema da Qualidade e Seis Sigma.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
ISO 9001:2000	SIM
ISO/TS 16949:2002	SIM
ISO 14001:2002	-
OHSAS 18000	-
Outros Requisitos	-
Tempo já implantado	Desde 1993 com a Implantação de ISO 9001:1994
Origem da Decisão	Clientes (Setor Automobilístico e Microeletrônico)
Estrutura por Processos	SIM
Indicadores de Processo	SIM
Donos dos Processos	SIM

Tabela 5.31 SGQ de Microeletrônica – elaborado pelo Autor

O processo de mapeamento de processos foi em conjunto com os gerentes de área feito com todos os envolvidos em cada processo, em grupos multifuncionais.

Cada processo possui indicadores de desempenho e possui um responsável, normalmente um gerente de área que possui atividades relacionadas ao processo.

A tabela a seguir detalha na visão da empresa Microeletrônica, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Sistema de Gestão da Qualidade.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Excesso de documentação
Pontos Fortes	Processos bem definidos, com indicadores focados nos clientes (internos e externos) e canais de comunicação unificados.
Benefícios	Melhora significativa nos canais de comunicação e possibilidade de avaliar, através dos indicadores, se a estratégia e a política da qualidade estão sendo cumpridas.
Tendências	Manter

Tabela 5.32 Visão do SGQ por Microeletrônica – elaborado pelo Autor

5.1.7.3. Seis Sigma

O Seis Sigma na empresa Microeletrônica foi implantado através da decisão da Direção da Empresa com o objetivo de se reduzir os rejeitos e melhorar a produtividade. A forma de implantação foi através de uma empresa de Consultoria Nacional que se iniciou em 2001.

O Seis Sigma foi implantado principalmente nos processos de Manufatura.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Origem da Decisão	Direção
Tempo já implantado	4 anos
Abrangência	Manufatura

Tabela 5.33 Seis Sigma de Microeletrônica – elaborado pelo Autor

O processo de seleção de projetos é realizado de duas formas:

- Através de Reuniões de gerências executivas decidem sobre projetos estratégicos
- Reuniões de qualidade/fábrica decidem sobre projetos do “dia-a-dia”

O nível de qualidade é medido através de indicadores em PPM (Partes por Milhão) e a seleção dos participantes é feita atualmente por indicações da gerência

ou diretoria, entretanto em uma etapa de certificação de Black Belts cada integrante foi escolhido por perfil.

Não há evidências de que uma pessoa certificada em Green Belt ou Black Belt tenha maiores chances de receber uma promoção.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Seleção de Projetos	Reuniões de gerências executivas decidem sobre projetos estratégicos e reuniões de qualidade/fábrica decidem sobre projetos do “dia-a-dia”
Seleção de Participantes	Houve uma etapa de treinamento de blackbelts que foram escolhidos por perfil
Nível da Qualidade	PPM

Tabela 5.34 Projetos de Seis Sigma em Microeletrônica – elaborado pelo Autor

A tabela a seguir detalha na visão da empresa Microeletrônica, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Seis Sigma.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Dificuldade na alocação de recursos.
Pontos Fortes	Comprometimento em vários níveis organizacionais, Compreensão do Processo - Diferencial pelo Cliente
Benefícios	Melhorias nos Resultados/Redução de Custos
Tendências	Realização de Novos Projetos - Treinamento para outros integrantes

Tabela 5.35 Visão do Seis Sigma por Microeletrônica – elaborado pelo Autor

5.1.8. Caso H – Eletrônica

5.1.8.1. Caracterização do Caso

Eletrônica é uma empresa localizada no Estado de São Paulo, região Sudeste do Brasil e possui mais de 500 funcionários.

Esta empresa atua no Setor de Automobilístico e possui um portfólio bastante variado de produtos atendendo principalmente o Mercado Interno.

Os entrevistados nesta empresa foram o Coordenador do Sistema da Qualidade e Seis Sigma e um Black Belt.

5.1.8.2. Sistema de Gestão da Qualidade

Eletrônica é uma empresa certificada nas Normas ISO 9001:2000, ISO/TS 16949:2002. O início da implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade deu-se em 1994 com a Implantação da Norma ISO 9001:1994. Além destas normas, Eletrônica é certificada em ISO 14001:2002 e atende aos requisitos Q1 Ford. A decisão de implantação destas normas originou-se na Engenharia cujo objetivo era atender as exigências dos clientes a fim de proporcionar novos negócios para a empresa.

Esta iniciativa de melhoria não seguiu para as diferentes áreas da empresa, desta forma Eletrônica ainda possui uma estrutura bastante departamentalizada.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
ISO 9001:2000	SIM
ISO/TS 16949:2002	SIM
ISO 14001:2002	SIM
OHSAS 18000	-
Outros Requisitos	Q1 Ford
Tempo já implantado	Desde 1994 com a Implantação de ISO 9001:1994
Origem da Decisão	Engenharia
Estrutura por Processos	SIM
Indicadores de Processo	SIM
Donos dos Processos	SIM

Tabela 5.36 SGQ de Eletrônica – elaborado pelo Autor

O processo de mapeamento de processos foi realizado pelos Engenheiros sendo estes os principais responsáveis pelos processos mapeados.

Cada processo possui indicadores de desempenho, mas o mais importante na visão da empresa é a padronização das atividades e consequentemente a melhoria da qualidade.

A tabela a seguir detalha na visão da empresa Eletrônica, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Sistema de Gestão da Qualidade.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Seguir as instruções definidas, são bastantes rígidas e podem engessar a criatividade e trazer lentidão
Pontos Fortes	Padronização das atividades
Benefícios	Conseguir novos negócios e reduzir custo
Tendências	Não sei qual o futuro, mas penso que é atingir a excelência em qualidade e atender as normas que ainda virão.

Tabela 5.37 Visão do SGQ por Eletrônica – elaborado pelo Autor

5.1.8.3. Seis Sigma

O Seis Sigma na empresa Eletrônica foi implantado através da decisão da Gerência da Qualidade com o objetivo de melhorar a satisfação dos clientes. O Seis Sigma foi implantado principalmente nos processos de Manufatura. A forma de implantação foi através de uma empresa de Consultoria Nacional que se iniciou em 2001.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Origem da Decisão	Gerência da Qualidade
Tempo já implantado	4 anos
Abrangência	Manufatura

Tabela 5.38 Seis Sigma de Eletrônica – elaborado pelo Autor

A seleção dos projetos é realizada através dos problemas que incomodam o cliente, assim o Seis Sigma era utilizada com o objetivo de se encontrar a causa para os problemas existentes e resolvê-los.

O nível de qualidade é medido através de indicadores em PPM (Partes por Milhão) e a seleção dos participantes é feita por indicações da gerência ou diretoria.

Não há evidências de que uma pessoa certificada em Green Belt ou Black Belt tenha maiores chances de receber uma promoção.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Seleção de Projetos	Problemas que incomodam o cliente
Seleção de Participantes	Indicações
Nível da Qualidade	PPM

Tabela 5.39 Projetos de Seis Sigma em Eletrônica – elaborado pelo Autor

A tabela a seguir detalha não visão da empresa Eletrônica, quais são os Pontos Fracos, Pontos Fortes, Benefícios e Tendências para o Seis Sigma.

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>
Pontos Fracos	Dificuldade em manter a fase Controlar - Falta de Comprometimento de Pessoas devido à Complexidade - Necessidade de comprometimento da Alta Direção
Pontos Fortes	Estrutura que permite a identificação de causas dos Problemas
Benefícios	Melhorias nos Resultados/Redução de Custos - Mudança Cultural
Tendências	Realização de Novos Projetos

Tabela 5.40 Visão do Seis Sigma por Eletrônica – elaborado pelo Autor

5.1.9. Análise Intercasos

Na etapa da análise entre casos foi feita a verificação das similaridades e diferenças entre os casos, o levantamento dos padrões de utilização das metodologias pelos entrevistados e a identificação, a partir dos casos, de como se relacionam estas metodologias de acordo com os critérios definidos no Capítulo 2.

5.1.9.1. Análise Preliminar sobre o Sistema de Gestão da Qualidade

A tabela a seguir, compara as informações referentes ao Sistema de Gestão de Qualidade de cada uma das empresas estudadas. O objetivo é realizar uma avaliação preliminar do Sistema de Gestão nas empresas.

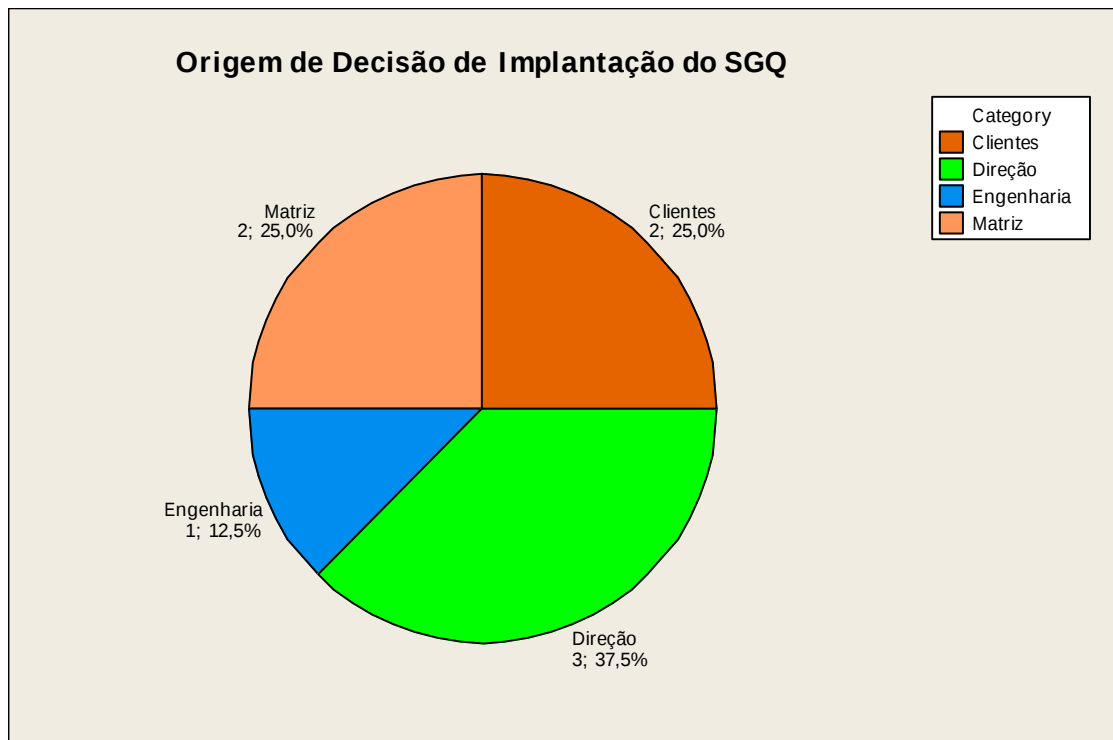
Itens Empresas	ISO 9001:2000	ISO/TS 16949:2002	ISO 14001:2002	OHSAS 18000	Outros Requisitos	Tempo com Sistema de Gestão	Origem da Decisão	Estrutura por Processos	Indicadores de Processo	Donos dos Processos
Setec Consultoria	SIM	-	-	-	-	6	Direção	SIM	SIM	SIM
Alimentos	SIM	-	-	-	CCIL (Próprio)	5	Matriz	SIM	SIM	SIM
Pintura	SIM	-	SIM	SIM	-	7	Direção	SIM	SIM	SIM
Petroquímica	SIM	-	SIM	-	-	12	Direção	SIM	SIM	SIM
Pneu	-	SIM	-	-	-	11	Clientes	SIM	SIM	SIM
Compósito	SIM	-	SIM	SIM	-	8	Matriz	SIM	SIM	SIM
Microeletrônica	SIM	SIM	-	-	-	12	Clientes	SIM	SIM	SIM
Eletrônica	SIM	SIM	SIM	-	Q1 Ford	11	Engenharia	SIM	SIM	SIM

Tabela 5.41 Comparação entre empresas com relação ao Sistema de Gestão – elaborado pelo Autor

Todas as empresas possuem sua estrutura voltada para os processos, ou seja, através dos Sistemas de Gestão da Qualidade (ISO 9001:2000 e/ou ISO/TS 16949:2002).

Todas as empresas possuem indicadores de desempenho para os processos e todas possuem donos de processos.

A figura 5.1 mostra qual foi, para estas empresas, a origem da decisão de se implementar o Sistema de Gestão da Qualidade. Sendo 25% partindo dos Clientes, 37,5% da Direção da Empresa, 12,5% da Engenharia e 25% da Matriz.



**Figura 5.1 Origem de Decisão de Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade –
Elaborada pelo Autor**

Com relação ao tempo em que as empresas utilizam sistema da qualidade verificamos que 50% delas estão em um período de 5 a 10 anos e os outros 50% já utilizam Sistema de Gestão da Qualidade há mais de 10 anos.

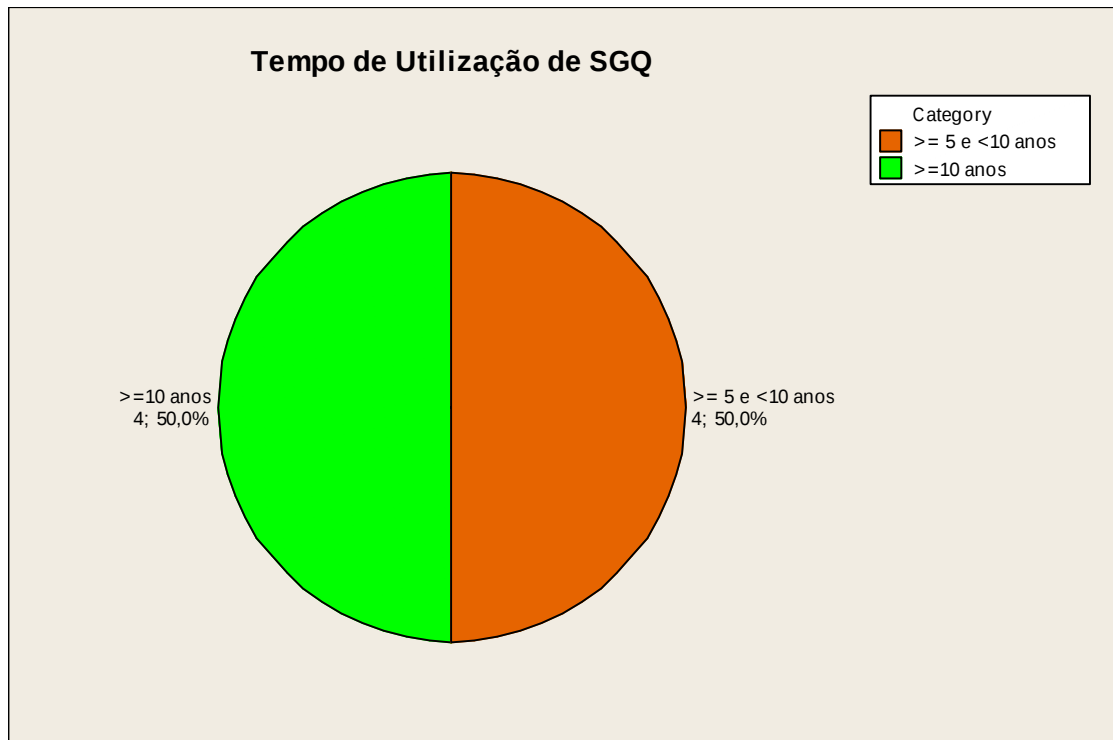


Figura 5.2 Tempo de Utilização do Sistema de Gestão da Qualidade – Elaborada pelo Autor

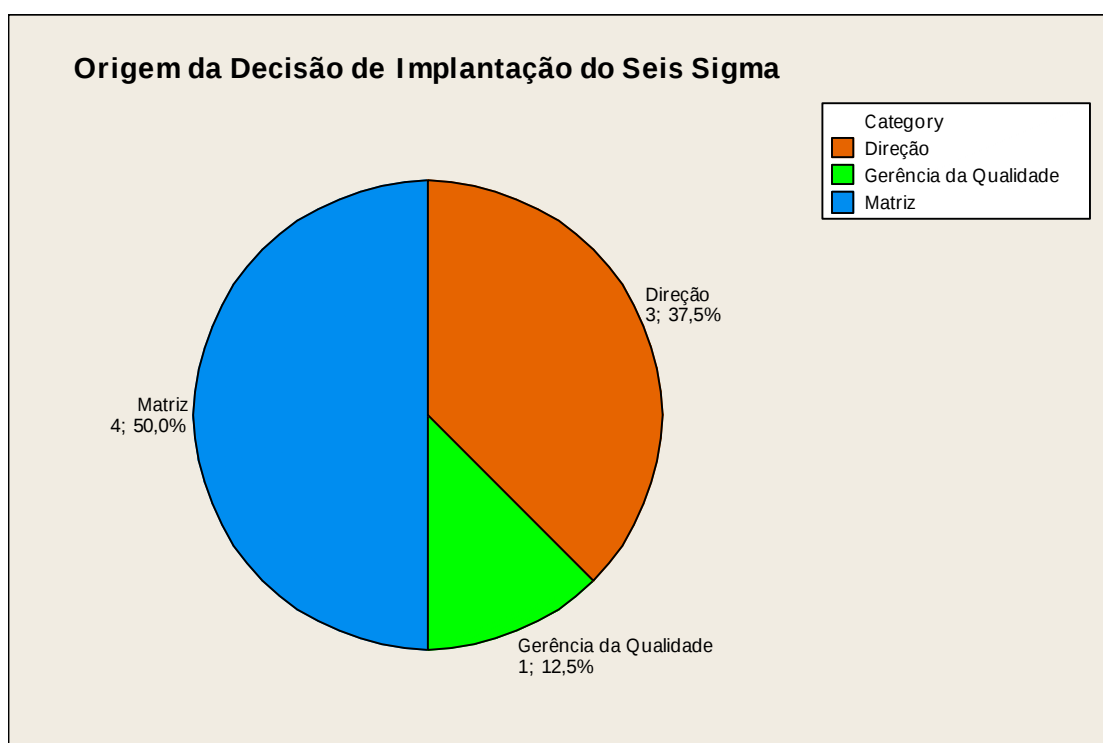
5.1.9.2. Análise Preliminar sobre o Seis Sigma

A tabela a seguir, compara as informações referente ao Seis Sigma de cada uma das empresas estudadas. O objetivo é realizar uma avaliação preliminar do Seis Sigma nas corporações.

Guia de Pesquisa de Campo (Perguntas)	Origem	Tempo de Utilização	Abrangência
Setec Consultoria	Direção	1 ano	Todos os Processos
Alimento	Matriz	1 ano	Todos os Processos
Pintura	Matriz	4 anos	Manufatura
Petroquímica	Direção	2 anos	Todos os Processos
Pneu	Matriz	1 ano	Todos os Processos
Compósito	Matriz	7 anos	Todos os Processos
Microeletrônica	Presidente	5 anos	Manufatura
Eletrônica	Gerência da Qualidade	4 anos	Manufatura

Tabela 5.42 Comparação entre empresas com relação ao Seis Sigma – elaborado pelo Autor

A figura 5.3 mostra qual foi, para estas empresas, a origem da decisão de se implementar o Seis Sigma. Sendo 50% da Matriz, 37,5% partindo da Direção da Empresa, 12,5% da Gerência da Qualidade.



**Figura 5.3 Origem de Decisão de Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade –
Elaborada pelo Autor**

A figura 5.4 mostra há quanto tempo à empresa utiliza a metodologia de Seis Sigma. Podemos verificar que as empresas analisadas possuem diferentes tempos de Utilização da Metodologia. Cabe dizer que todas estas empresas, mesmo às que possuem 1 ano de utilização já estão na segunda ou terceira onda de projetos.

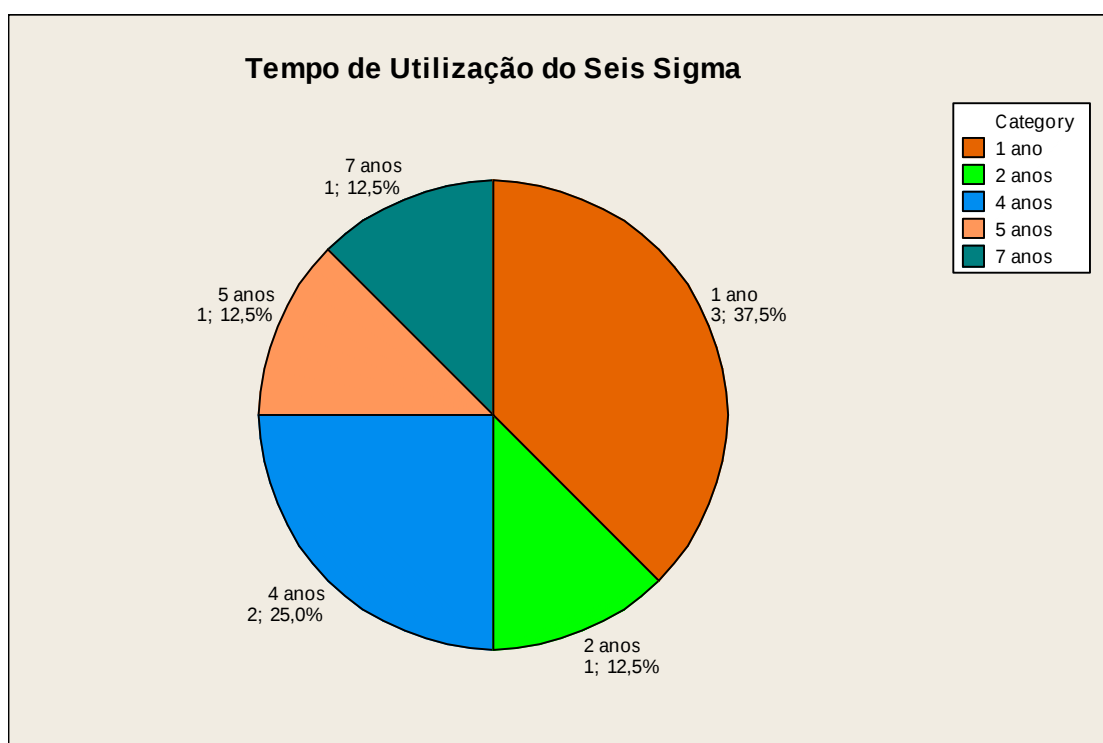


Figura 5.4 Tempo de Utilização do Seis Sigma – Elaborada pelo Autor

A figura 5.5 mostra quão abrangente é a metodologia para as organizações estudadas sendo que 62,5 % utilizam o Seis Sigma em todos os processos já 37,5% utilizam principalmente na Manufatura.

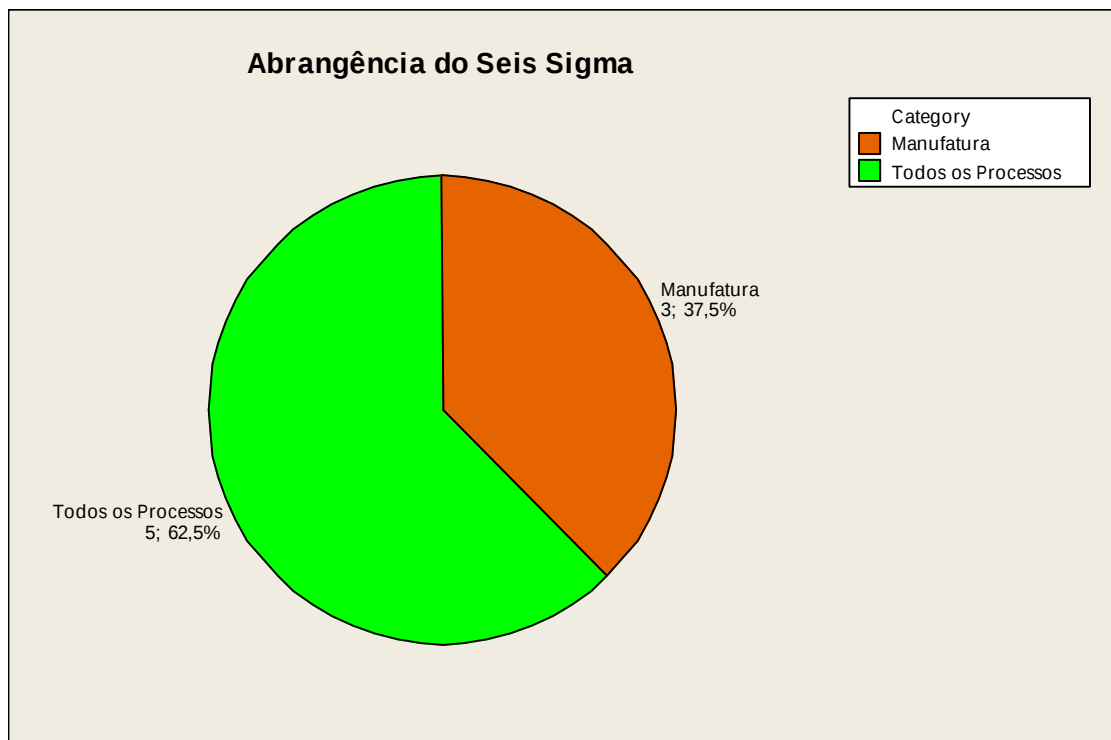


Figura 5.5 Abrangência do Seis Sigma – Elaborada pelo Autor

5.1.9.3. Análise sobre o Seis Sigma e Sistema de Gestão

Neste item será realizada uma análise mais detalhada sobre a utilização só Seis Sigma e Sistemas de Gestão nas empresas. Para isto serão utilizadas as informações coletadas pelas pesquisas realizadas junto às empresas.

A Tabela 5.43 mostra a análise das empresas sobre os Oito Critérios definidos na Revisão da Literatura

Cada uma das empresas foi analisada segundo estes critérios e os resultados estão registrados na Tabela 5.43. O Total representa a quantidade de Pontos em que a empresa (podendo obter de 0 a 800 pontos). Depois de realizada a análise sobre os critérios foram feitos gráficos radar para que as empresas possam ser comparadas entre si.

As empresas foram organizadas em ordem decrescente (da maior pontuação para a menor) para uma melhor compreensão dos resultados.

Item Critério	ALIMENTO		COMPÓSITO		PNEU		MICROELETRÔNICA		PETROQUÍMICA		SETEC		ELETÔNICA		PINTURA	
1 - Estratégia	F6	100	D5	70	D5	70	D5	70	D4	60	E5	80	D5	70	D4	60
2 - Utilização do Sistema de Gestão	E5	80	C5	50	D6	70	E6	90	B4	30	D5	70	D5	70	D4	60
3 - Indicadores dos Processos	F5	90	D5	70	D5	70	E6	90	C4	50	C4	50	E5	80	C6	50
4 - Utilização do Seis Sigma	F5	80	E3	50	D4	60	D3	50	D4	60	F2	30	D2	30	C5	50
5 - Projetos	E4	70	D5	70	D3	50	D3	50	D4	60	F2	30	D2	30	C5	50
6 - Equipe	E6	90	D5	70	D3	50	E3	50	C4	50	F2	30	D2	30	B4	30
7 - Apoio de Direção	F6	100	E6	90	D5	70	D3	50	D5	70	F3	50	C2	30	B5	30
8 - Resultados	F6	100	E4	70	E5	80	D3	50	D4	60	D5	70	D3	50	C4	50
	Total	710	Total	540	Total	520	Total	500	Total	440	Total	410	Total	390	Total	380

Tabela 5.43 Análise das Empresas com os Critérios – elaborado pelo Autor

A Figura 5.6 apresenta o resultado da análise da Empresa Alimentos. A Empresa alimentos é uma empresa que preenche quase todo o radar. Alimentos é uma empresa que possui muito bem divulgada sua estratégia por todos os processos. O Sistema de Gestão tem os Macroprocessos e os subprocessos mapeados, atendendo a quase todos os itens do Critério.

Alimentos possui seus indicadores muito bem estruturados e relacionados com os indicadores estratégicos da empresa.

O Seis Sigma é bastante divulgado e a empresa possui o conhecimento bastante detalhado das ferramentas, mas como esta empresa ainda está no início de sua implementação o Seis Sigma ainda não está sendo utilizado por todas as pessoas em todos os processos tal como o os Projetos de melhoria.

A direção apóia fortemente as iniciativas e cobra os resultados das equipes de projetos.

Os resultados são elevados devido à combinação de todos estes esforços e integração entre os critérios. Como evidencia pode-se dizer que a empresa em um ano passou de 17º colocado para 1º colocado em vendas comparada com as outras filiais.

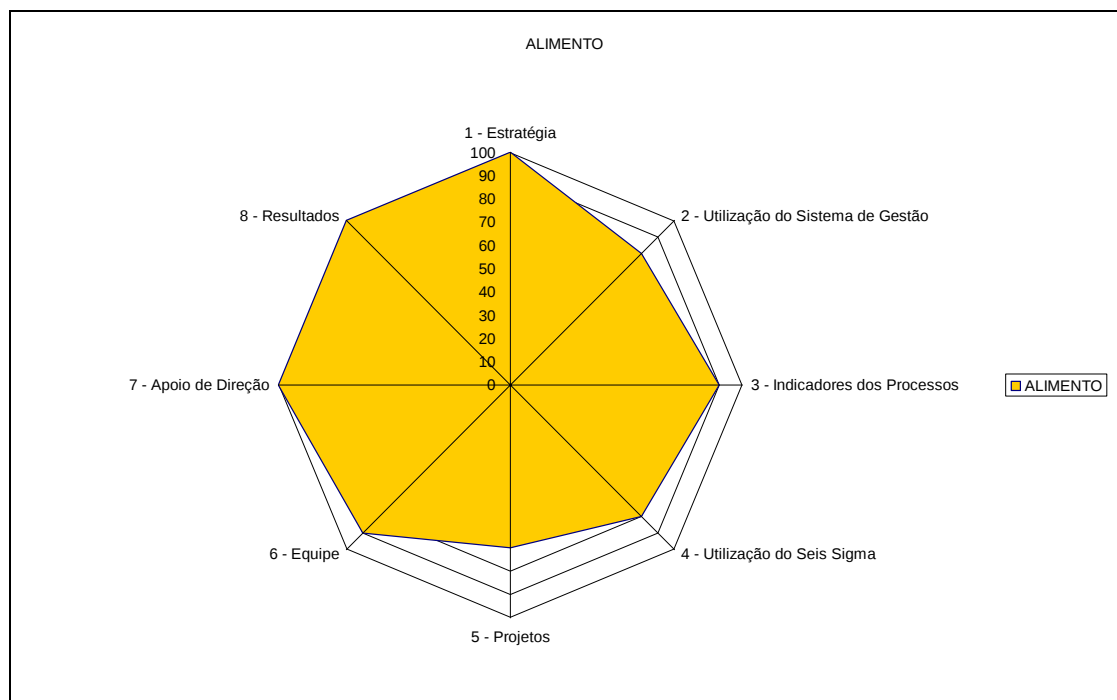


Figura 5.6 Análise da Empresa Alimentos baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor

A Figura 5.7 representa o resultado da análise da empresa Compósitos. A empresa compósito foi a segunda melhor empresa que se adequou aos critérios estabelecidos.

Com relação aos processos a empresa foi estruturada de forma que os departamentos não deixassem de existir, ou seja, a estrutura funcional ainda existe o que dificulta a integração entre os processos.

Para o Seis Sigma temos que a empresa já realizou diversos treinamentos e projetos que foram em um momento responsáveis por grandes resultados, entretanto o Seis Sigma é visto como uma ferramenta para melhorias e não como estratégico.

Mesmo com a direção interessada em melhorias existe uma relação muito fraca entre Gerenciamento por Processos e Seis Sigma o que traz para a empresa resultados não tão expressivos.

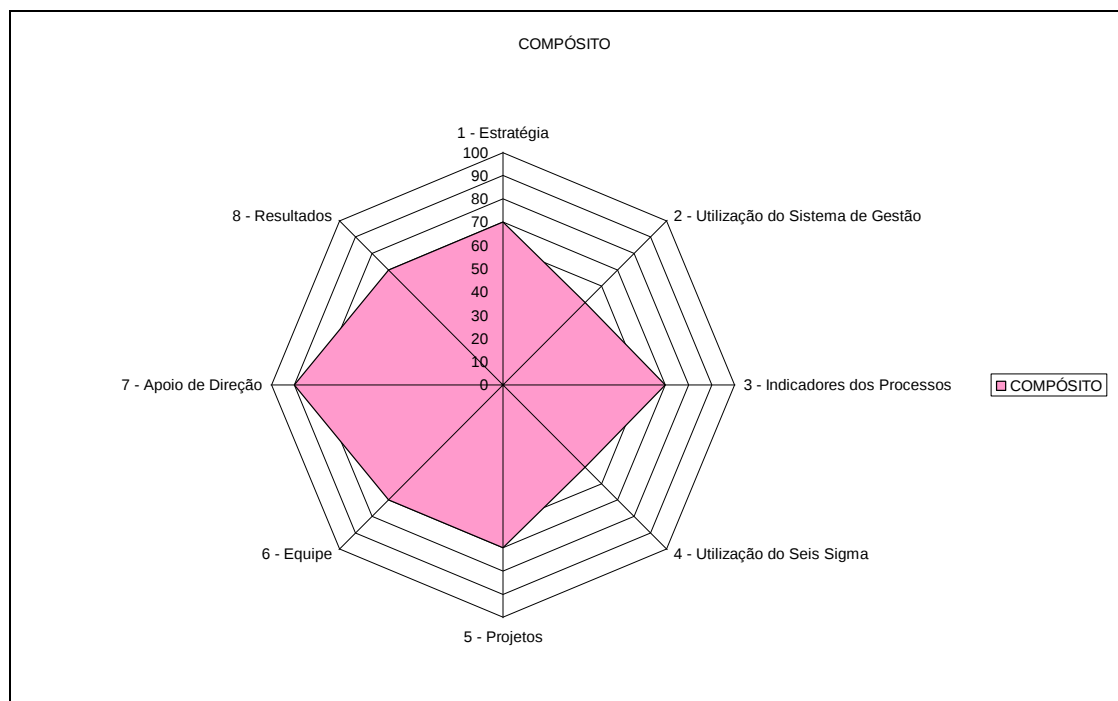


Figura 5.7 Análise da Empresa Compósito baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor

A Figura 5.8 representa o resultado da análise da empresa Pneu. Esta empresa está iniciando a utilização do Seis Sigma e o que se verifica é que nos primeiros projetos a empresa conseguiu grandes resultados.

Verifica-se que o Gerenciamento por Processos existe mais ainda não possui os devidos desdobramentos, pois possui características funcionais muito forte em sua estrutura.

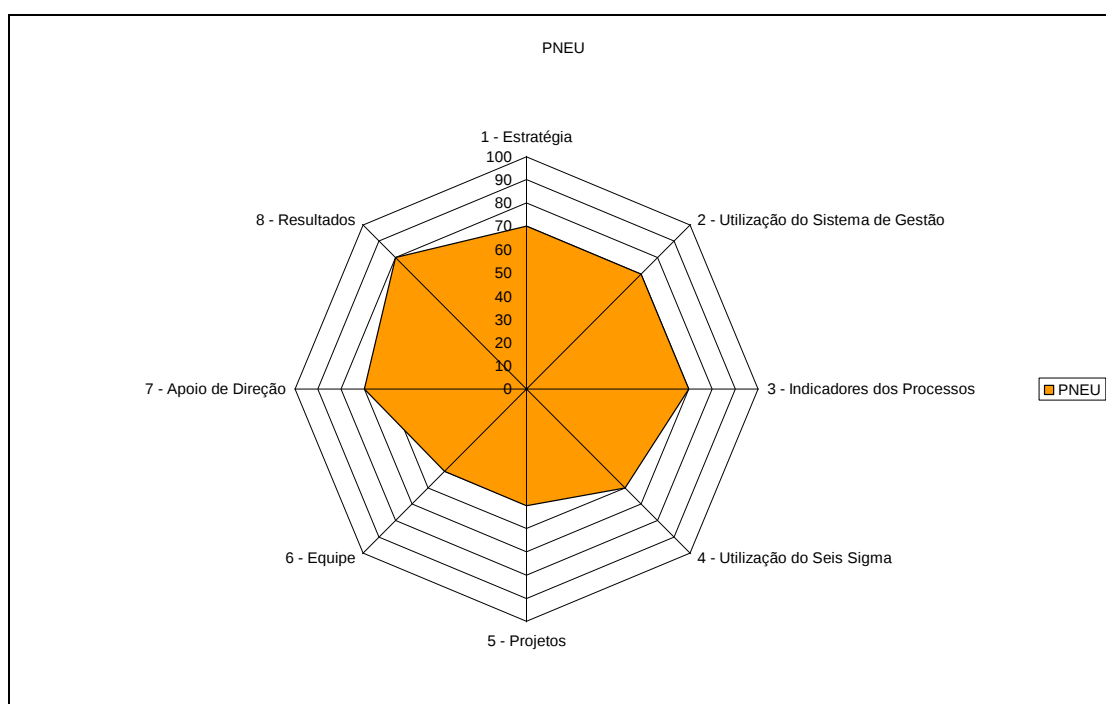


Figura 5.8 Análise da Empresa Pneu baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor

A Figura 5.9 representa o resultado da análise da empresa Microeletrônica.

Pode-se verificar que esta empresa possui uma estrutura muito forte voltada para seus processos tal como a definição e acompanhamento dos indicadores de desempenho e padronização de atividades.

Microeletrônica possui conhecimentos detalhados de Seis Sigma mas esta metodologia está voltada principalmente para a manufatura.

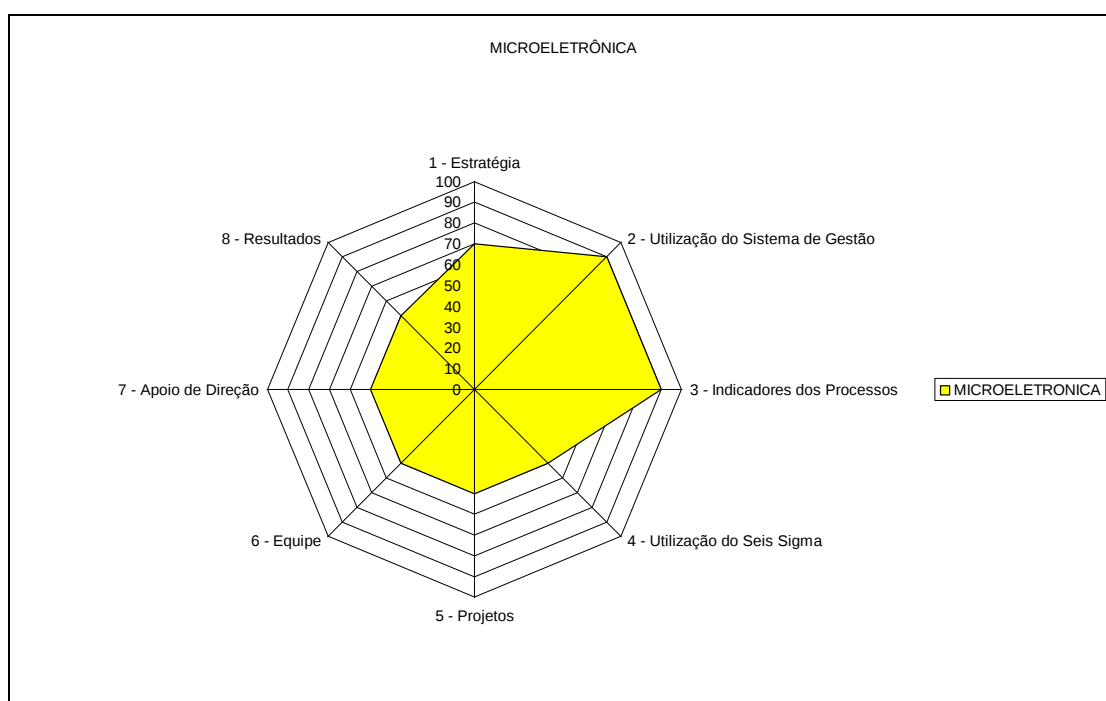


Figura 5.9 Análise da Empresa Microeletrônica baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor

A Figura 5.10 representa o resultado da análise da empresa Petroquímica. Esta empresa está iniciando a utilização do Seis Sigma e o que se verifica é que nos primeiros projetos a empresa conseguiu grandes resultados. Possui forte apoio da Direção e sua estrutura para gestão de projetos está se desenvolvendo.

Porém tem apenas alguns processos mapeados e faltam indicadores de resultados o que dificulta o conhecimento do processo e consequentemente na seleção de projetos.

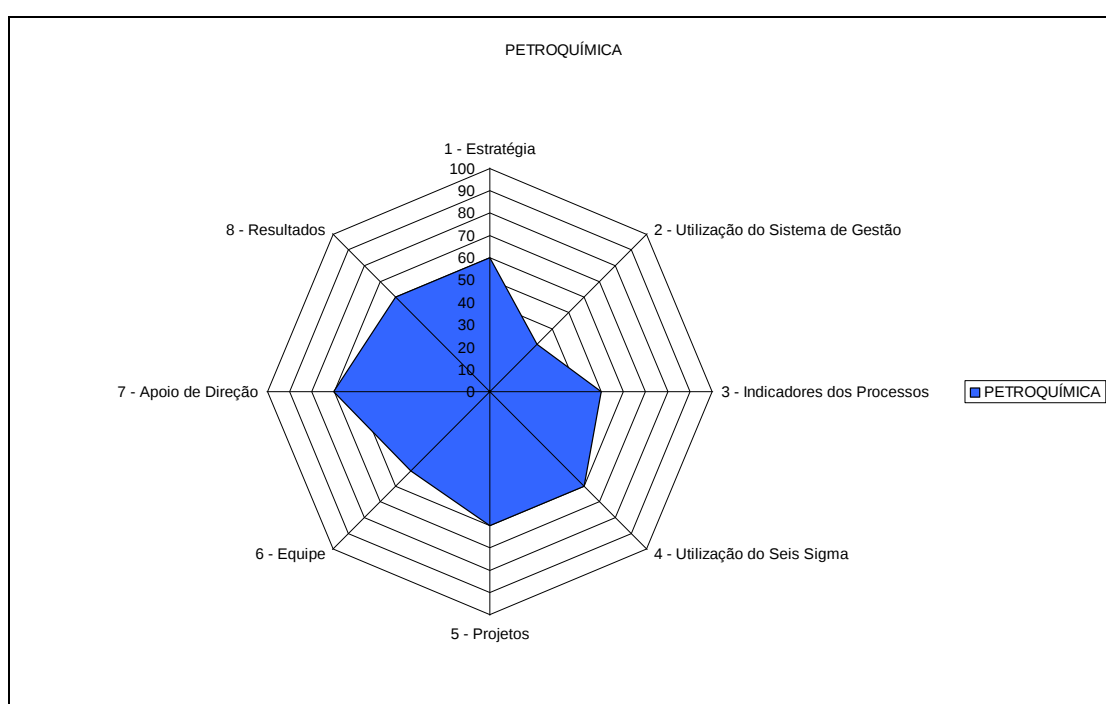


Figura 5.10 Análise da Empresa Petroquímica baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor

A Figura 5.11 apresenta o resultado da análise da Empresa Setec Consultoria. Pode ser verificado pela figura que a Setec é uma empresa que possui o Critério Estratégia bastante elevado, isso é devido ao atendimento dos itens especificados, como Divulgação da Estratégia, Desdobramento das Estratégias e Planejamento.

Com relação à metodologia utilizada percebe-se que esta empresa está muito melhor estruturada quanto aos itens relacionados ao Gerenciamento por processos (itens 2 e 3) do que aos itens relacionados a Seis Sigma (itens 4, 5 e 6) uma vez que a metodologia não está tão bem difundida pela empresa

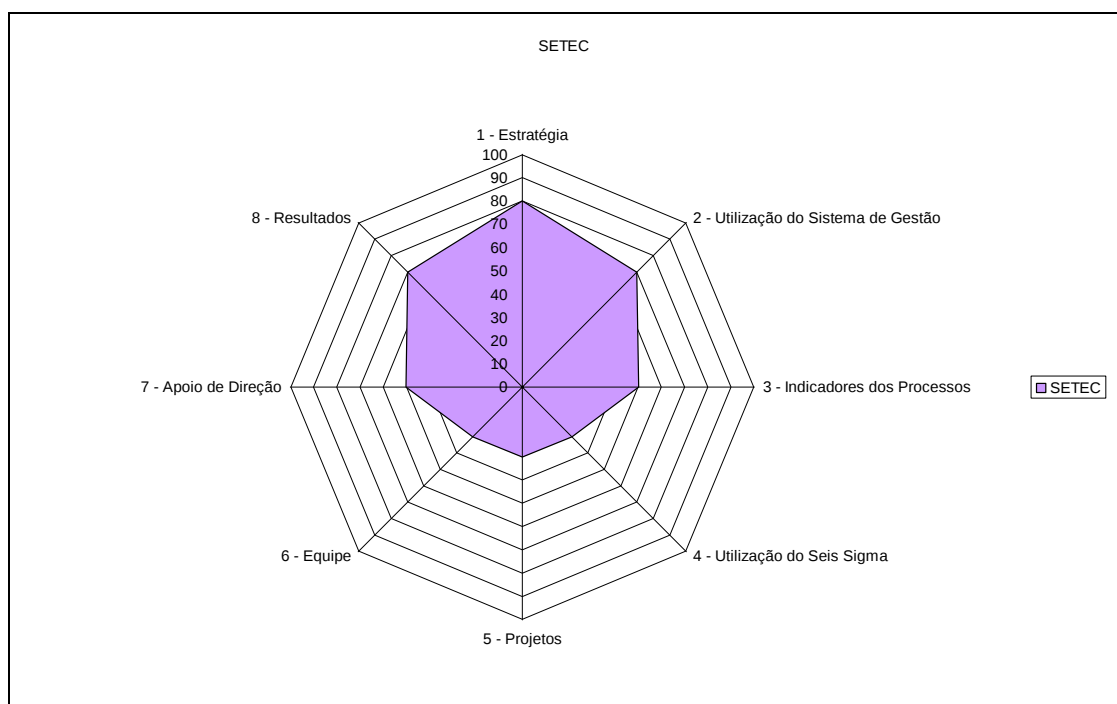


Figura 5.11 Análise da Empresa Setec Consultoria baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor

A Figura 5.12 representa o resultado da análise da empresa Eletrônica.

Pode-se verificar que esta empresa possui uma estrutura voltada para seus processos tal como a definição e acompanhamento dos indicadores.

A empresa Eletrônica possuiu a utilização e Seis Sigma muito fraca, dado que quem apóia a metodologia é a engenharia, assim os resultados, alocação de recursos e gestão dos projetos fica prejudicada.

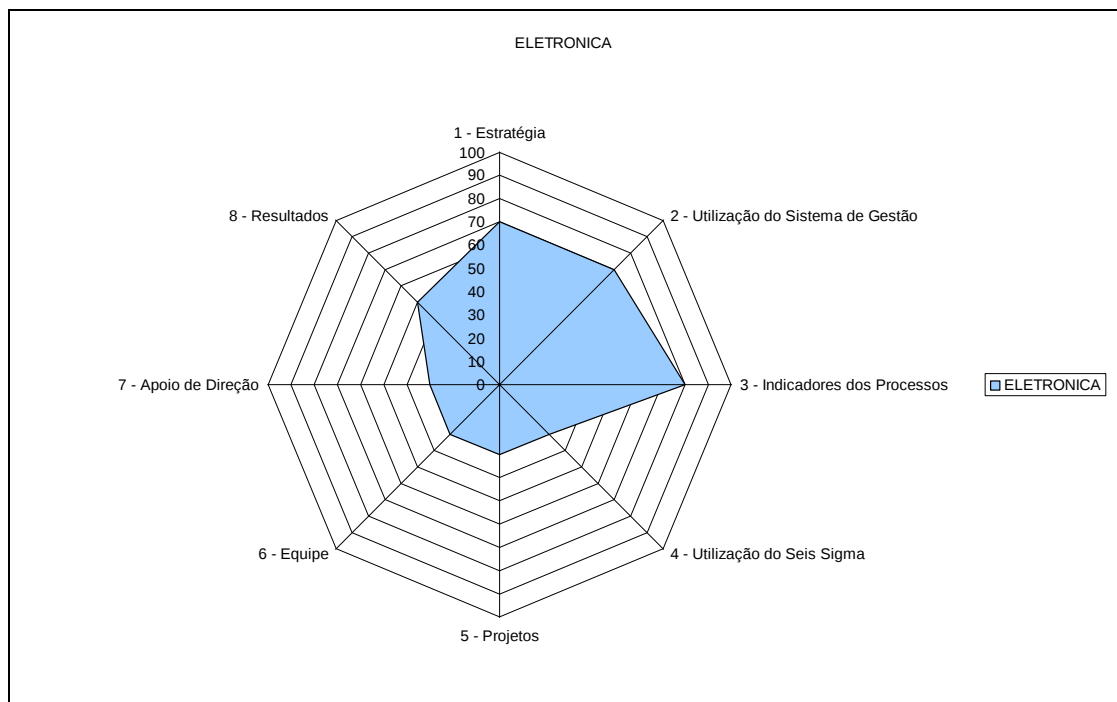


Figura 5.12 Análise da Empresa Eletrônica baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor

A Figura 5.13 representa o resultado da análise da empresa Pintura.

Pode-se verificar que esta empresa possui uma estrutura voltada para seus processos tal como a definição e acompanhamento dos indicadores. Além disso, possui conhecimentos de Seis Sigma e seus Projetos.

A empresa pintura embora possua esta estrutura, há dois critérios que são muito pouco atendidos: Equipe e Apoio da Direção o que acabam comprometendo o resultado final.

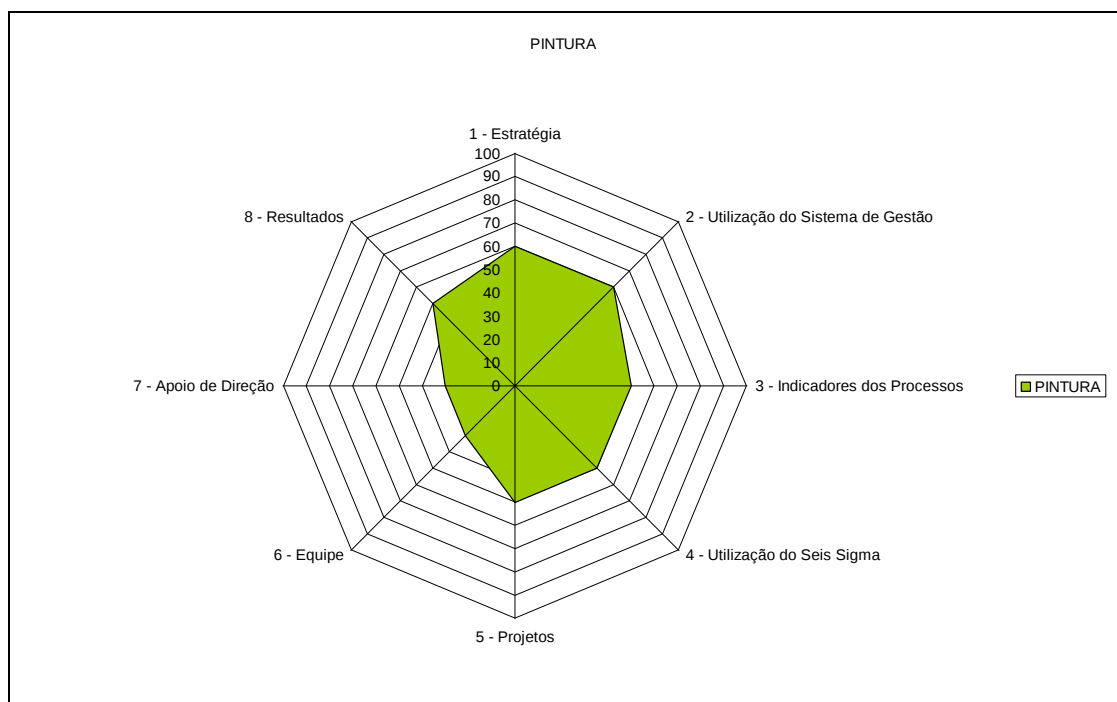


Figura 5.13 Análise da Empresa Pintura baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor

Foi realizada uma plotagem com os valores utilizados na tabela de análise.

A figura abaixo mostra para cada um dos critérios qual é o média do valor para cada uma das pontuações da tabela, ou seja, no eixo X temos a pontuação do critério e no eixo Y a pontuação media das empresas naquele critério.

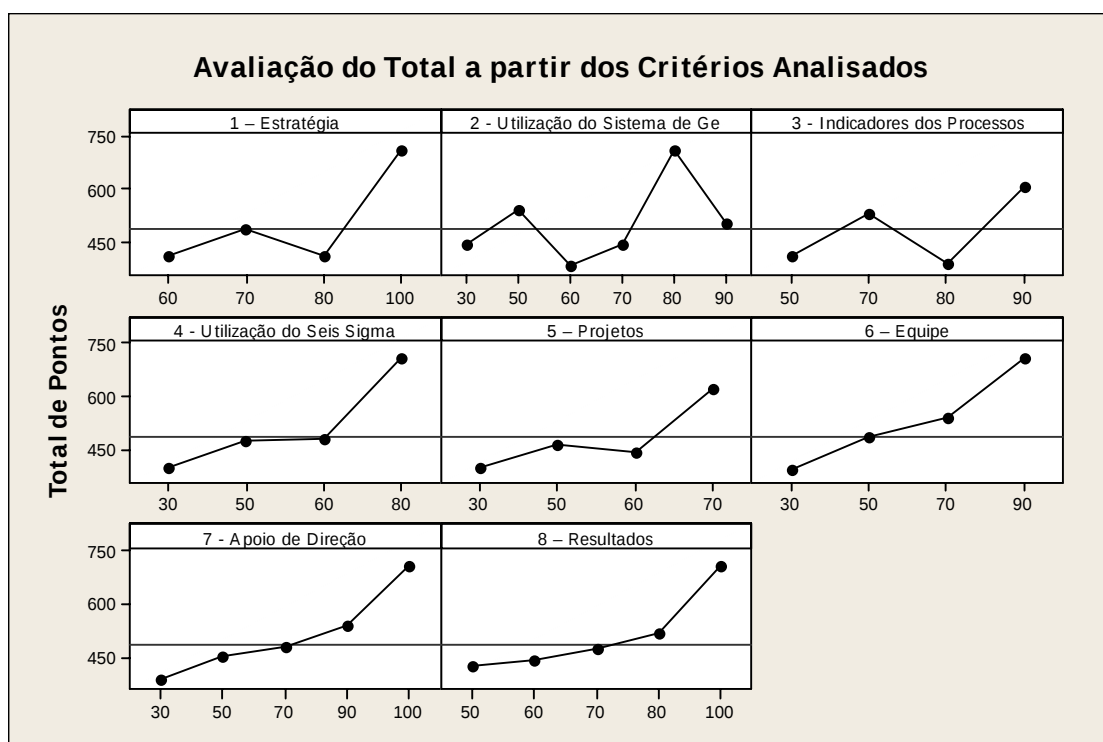


Figura 5.14 Análise das Empresas baseado nos Critérios – Elaborada pelo Autor

Baseados no Modelo e nos critérios definidos a partir da Revisão da Literatura são feitas as seguintes observações.

1. Na figura 5.14 podemos verificar uma tendência de crescimento que indica que quanto maior a nota do item maior o Total de pontos obtidos pelas empresas.
2. Para o critério da Estratégia quanto maior é a nota do item, maior a pontuação da empresa.
3. Para a Utilização do Sistema de Gestão empresas com notas menores podem ter pontuação elevada, assim, o sistema de Gestão não é condição única e suficiente determinante para o sucesso da empresa.

4. Os indicadores dos Processos estão relacionados junto aos Processos e ao Seis Sigma, e não é possível inferir uma relação entre Resultados e utilização de indicadores.
5. A utilização do Seis Sigma determina que quanto maior é a pontuação melhor é o resultado para as Empresas.
6. Projetos, quanto maior o valor do item maior o melhor é o Total.
7. Equipe, quanto maior o valor do item maior o melhor é o Total.
8. Apoio à, quanto maior o valor do item maior o melhor é o Total. Entretanto cabe verificar que não é suficiente ter apoio da direção sem ter a uma estrutura por processos ou uma forte base de Seis Sigma, como é o exemplo de Compósito. Mas também não adianta ter uma forte estrutura por processos e de Seis Sigma e não ter apoio da Direção
9. Resultados, quanto maior o valor do item maior é o valor Total encontrado.

6. MODELO PROPOSTO



Capítulo 6 – Modelo Proposto

6.1. Considerações para Desenvolvimento do Modelo

Para o desenvolvimento do modelo serão levados em contas os estudos realizados segundo a análise teórica e a análise prática.

De acordo com a análise teórica temos para cada um dos critérios desenvolvidos quais são as metodologias que melhor os explicam. A tabela a seguir mostra quais as metodologias se encaixam em todos os itens do critério analisado.

Critério	TQM	Seis Sigma	Gerenciamento por Processos
1	X		X
2	X		X
3	X		X
4		X	
5		X	
6		X	
7		X	
8	X	X	

Tabela 6.1 Correlação entre Critérios e Metodologias – Elaborada pelo Autor

De acordo com a análise prática, através da identificação dos pontos fracos e fortes para o Seis Sigma e Sistemas de Gestão (que correspondem ao TQM e Gerenciamento por Processos) pude-se verificar como cada empresa sente e utiliza cada uma destas metodologias.

6.2. Modelo Proposto

Este trabalho tem como objetivo mostrar a melhor maneira de se relacionar Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e TQM.

O modelo proposto é um modelo que atende aos oito critérios propostos, mas para que isso seja possível será necessária a combinação entre as metodologias, conforme apresentado na Tabela 6.1 Correlação entre critérios e Metodologias. Além disso, o modelo proposto tem como intuito mostrar como suprir as deficiências existentes ao utilizar as metodologias de Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e TQM separadamente.

O modelo proposto englobará as seguintes características de cada Metodologia:

Gerenciamento Por Processos e TQM:

- Alinhamento Estratégico, desdobramento Estratégico e divulgação;
- Mapeamento e acompanhamento dos processos através de indicadores;
- Estimula todos os funcionários a trabalharem juntos para os objetivos de negócios;
- Ajuda os funcionários a entenderem sua contribuição para os negócios e a ligação entre clientes, processos e indicadores;
- Adota decisões baseadas nos dados;
- Aumenta o rigor e a responsabilidade;

Seis Sigma:

- Projetos desenvolvidos em Equipe;
- Conduz o desempenho financeiro para os acionistas;
- Melhora o negócio sob a perspectiva do cliente;
- Adota decisões baseadas nos dados;
- Aumenta o rigor e a responsabilidade;
- Fornece métodos confiáveis para o tratamento dos problemas do negócio;
- Apoio da direção;
- Impacto nos Resultados.

O objetivo é criar um sistema de looping de modo que a melhoria contínua possa acontecer através da utilização das ferramentas de melhoria de processos (Seis Sigma), do monitoramento contínuo das variáveis dos processos (Gerenciamento por Processos) e da relação com a estratégia global da organização.

Para uma melhor identificação de como estão relacionados os critérios, foi identificado através de cores onde cada um deles está relacionado, como exemplo a estratégia que está relacionada com a Voz do Cliente e o desenvolvimento da Estratégia chamada de variável Y (Objetivos do negócio).

O modelo inicia-se com a Voz do Cliente. A organização ouve seus clientes sejam eles internos ou externos e define a estratégia a ser seguida. Cada estratégia é desdobrada em objetivos menores e divulgada na organização. Estes objetivos estão relacionados com os processos e subprocessos sendo que cada integrante entende seu papel para buscar a satisfação do cliente.

Todos os processos são monitorados através de indicadores de desempenho e indicadores das variáveis do processo definidos em um plano de controle. Quando um indicador está muito distante da meta ou a variável controlada está fora dos Limites estabelecidos, os Donos dos processos podem realizar um projeto de melhoria através da utilização do DMAIC ou DMADV.

A mudança destes indicadores refletirá o resultado dos indicadores globais da organização que influenciarão na definição de novas estratégias para o negócio.

Modelo Proposto

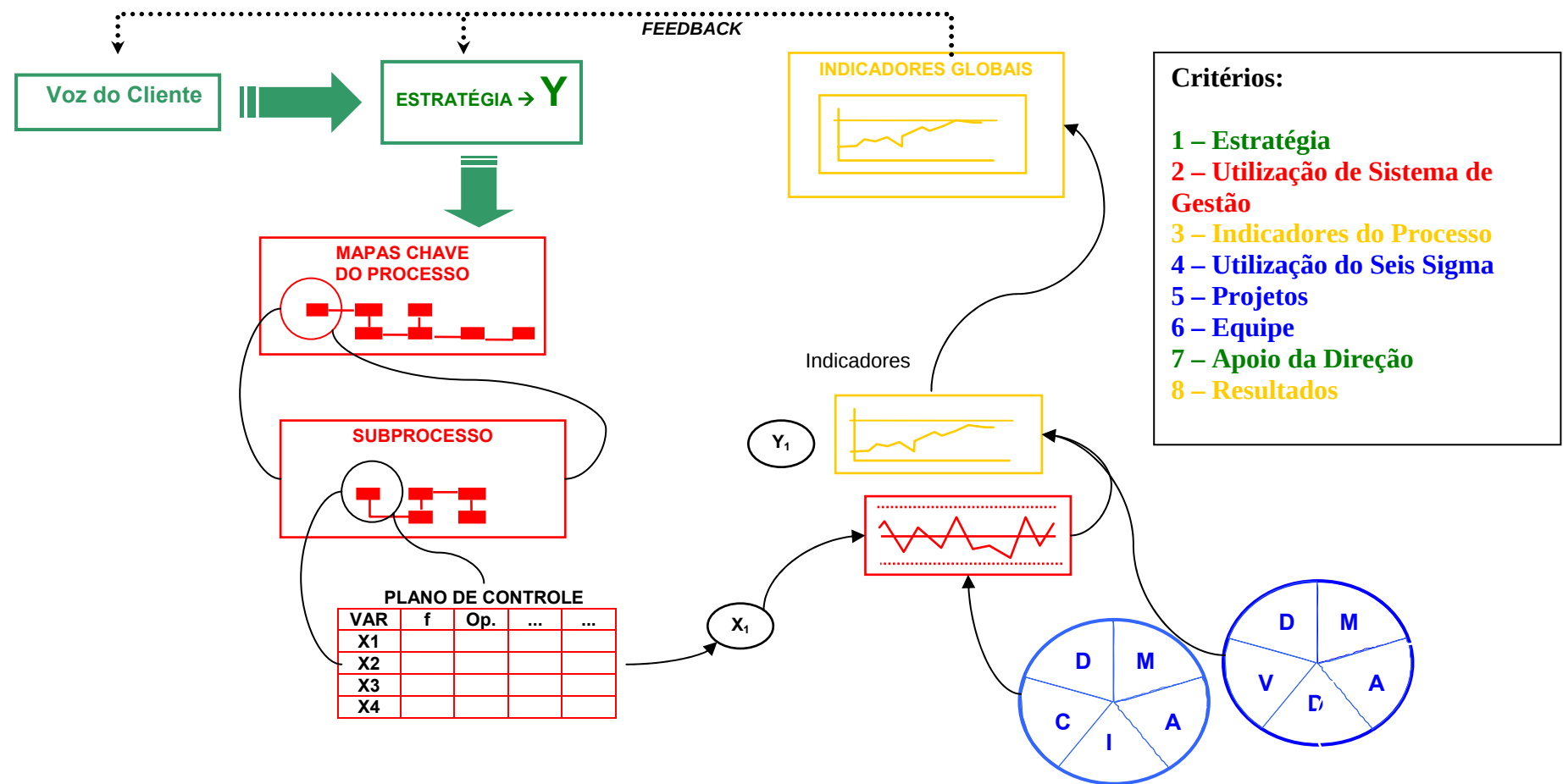


Figura 6.1 Modelo de Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e TQM – Elaborado pelo Autor

7. CONCLUSÃO



Capítulo 7 – Conclusão

7.1. *Introdução*

Com um intuito de realizar um serviço de consultoria inovador e diferenciado na implantação de Seis Sigma, surgiu-se a necessidade de desenvolver uma estrutura que fosse capaz de eliminar todas as incompatibilidades existentes entre Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e TQM.

O Objetivo deste trabalho foi criar um modelo a partir da comparação teórica entre as metodologias e através de um estudo prático desenvolvido através de estudos de caso de empresas que adotam ou adotaram estas metodologias com o intuito de melhorarem seus negócios.

7.2. *Virtudes do Modelo*

O modelo proposto busca atender os fatores críticos de sucesso para as metodologias através da combinação entre si.

De acordo com o modelo proposto por este trabalho, podem ser destacados os seguintes pontos fortes:

- **Alinhamento estratégico:** Os objetivos estratégicos serão desdobrados em objetivos menores e cada processo entenderá quais são seus objetivos e metas estabelecidas buscando acima de tudo manter o foco no cliente.
- **Seleção adequada de projetos:** Os projetos serão definidos a partir da análise dos indicadores dos processos e indicadores globais minimizando erros na seleção de projetos.
- **Formação adequada da equipe:** Uma vez estruturada por processo, a empresa deverá selecionar para um projeto uma equipe que esteja diretamente envolvida com o processo em questão, assim o problema será tratado de uma maneira consistente e por pessoas envolvidas no processo.
- **Projetos:** Através do mapeamento de processos o grupo possui as informações definidas, o que agilizará na realização dos projetos.

- **Apoio da Direção:** Com o constante acompanhamento dos indicadores de processo e indicadores globais a direção deve estar totalmente comprometida com o acompanhamento dos projetos e fornecimento de recursos para a realização da melhoria contínua
- **Aplicação das Ferramentas Avançadas para problemas complexos:** O conhecimento das Etapas DMAIC e DMADV e das ferramentas estatísticas relacionadas possibilitarão às equipes de melhorias condições de solucionar problemas de diferentes níveis de complexidade..
- **Controle das Melhorias:** Para as melhorias realizadas pelos projetos de Seis Sigma, deve ser utilizado um indicador existente ou um novo indicador incorporado afim de que as melhorias possam ser quantificadas e monitoradas após a realização do projeto.
- **Abrangência:** O modelo é capaz de abranger todas as áreas da empresa por possuir uma estrutura baseada nos processos e acompanhamento por indicadores.
- **Mapeamento dos Processos e Subprocessos:** Os processos e subprocessos serão mapeados para que possam ter seu desempenho monitorado ao longo do tempo.
- **Definição dos Indicadores:** Os indicadores devem ser definidos a partir das variáveis do processo, de seu impacto no cliente e estarem vinculados à estratégia da Organização.
- **Processo de Melhoria Contínua:** O modelo está estruturado para permitir a acompanhar o desempenho dos processos e o impacto das ações de melhoria nos indicadores globais do negócio. Através desta avaliação a organização pode reavaliar sua estratégia para atingir o sucesso desejado.

Temos assim, um modelo desenvolvido em que foram agrupadas as melhores características de Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e Gestão da Qualidade Total em torno de um único objetivo. Garantir, através da melhoria da qualidade, o sucesso de toda a organização.

7.3. *Questões Futuras*

Algumas questões relacionadas ao modelo desenvolvido que não foram respondidas:

- Relacionamento do modelo com o Lean Manufacturing;
- Relacionamento do modelo com o Balanced Scorecard;

Estas questões e podem ser utilizadas como recomendação para desenvolvimento de trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências Bibliográficas

- ALVARENGA-NETTO, C. A., **Proposta de mapeamento e gestão por Macroprocessos**, São Paulo, 2004, 146p. + apêndices
- ANDERSEN, B. **Business Process Improvement Toolbox**. 1999
- BISGAARD S., FREIESLEBEN J.; **Six Sigma and the bottom Line**, Quality Progress, Setembro de 2004, pp.57-62.
- CONTI, T., **Building Total Quality: A guide for management**. London, Chapman & Hall
- CONTI, T., **Qualità: un'occasione perduta?**.Etas, 2004
- COOPER, N.P.; NOONAN P.; **As Equipes de melhoria combinam com Seis Sigma?**, Banas Qualidade, Julho 2004, p.10 a 13
- FPNQ, **Critérios de Excelência: O estado da arte da Gestão para a excelência do desempenho e aumento da competitividade**, 2005
- DINSMORE, P.C. **Winning Business with Enterprise Project Management**. New York: Amacom, 1998.
- EISENHARDT, K. M. **Building theory from case study research**. Academy of Management Review v.14, n.4 p. 532-550, 1989.
- FAZEL F., **TQM X Reengenharia**, Banas Qualidade, Maio 2004, p.10 a 13
- GEORGE M. L., **Lean Seis Sigma para Serviços**, Qualitymark
- GUALAZZI, G.A.S. **Análise de Modelos de Melhoria no Desenvolvimento de Software**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Metodista de Piracicaba, 2000.
- HAMMER, M, **Além da Reengenharia**, Rio de Janeiro, Campus 1997
- HAMMER, M.; STANTON, S. **How Process Enterprises Work**. HBR, 2001
- HAMMER, M, **Process Management and the Future of Six Sigma**, MIT Sloan Management Review, 2002, p.26 a 31
- HARRY, M.J., SCHROEDER, R., **Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations**, Doubleday, USA, 2000

- HARRY, M.J. **Six Sigma: a breakthrough strategy for profitability.**, Quality Progress
- JURAN, J. M.; GODFREY, A. B. **Juran's Quality Handbook**, McGraw Hill, 5a ed, 1998
- KERZNER, H. **Applied Project Management Best Practices on Implementation.** John Wiley & Sons: USA, 2000.
- OUCHI, F., Estudo do DFSS (Design For Six Sigma): A qualidade no desenvolvimento de novos produtos e processos, São Paulo, 2002.
- PANDE, Peter S., **Estratégia Seis Sigma: Como a GE, a Motorola e outras empresas estão aguçando seu desempenho**, Rio de Janeiro, Qualitymark, ed. 2001
- PATAH, L.A. **Alinhamento Estratégico de Estrutura Organizacional de Projetos: Uma Análise de Múltiplos Casos.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade de São Paulo, 2004.
- PISKE I., **Ferramenta de apoio à decisão em análise de investimentos**, Tese Florianópolis 1998
- PMI - Project Management Institute. PMBoK Project Management Body of Knowledge (2000). PMI Minas Gerais, v. 1.0 (versão em português).
- RAMOS A. W., **O Futuro do Seis Sigma**, Banas Qualidade, Setembro 2005, p.38 e 39
- ROTONDARO R. G., **Seis Sigma: Estratégia Gerencial para Melhoria de Processos, Produtos e Serviços**, São Paulo, Atlas 2002
- SERSON, S. M., **Tinta ou cor? A qualidade total como instrumento para reconceituar uma unidade de negócios**, São Paulo, 1991
- SERSON, S. M., **"Fábrica Veloz"**, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade de São Paulo, 1996
- SIQUEIRA, J. **O Modelo de Maturidade de Processos: como maximizar o retorno dos investimentos em melhoria da qualidade e produtividade.**
- SNEE, R.D.; RODEBAUGH W. F.; **O Processo de Seleção do Projeto**, Banas, 2004
- STAMATIS, D. H.; **Six Sigma Fundamentals: A Complete Guide to the System, Methods and Tools**, New York, 2004

- TURRIONI, J. B., **Hoshin Kanri – Uma análise da implementação em operações de manufatura no Brasil**. São Paulo, 1999
- WERKEMA, Maria C. C. **Criando a Cultura Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Qualimark, 2002. v.1
- YIN, R. K., **Estudo de Caso**. São Paulo, 1999

ANEXOS



Anexo I – Procedimento de Análise das Empresas

A avaliação da aplicação do modelo de Seis Sigma, Gerenciamento por Processos e TQM nos casos em estudo é realizada segundo os seguintes critérios, adaptados dos Critérios de Excelência do Prêmio Nacional da Qualidade (FPNQ, 2005):

1. Dimensões e fatores

O sistema de pontuação dos itens e dos requisitos está fundamentado em três dimensões básicas, que se subdividem em fatores de avaliação, conforme a tabela a seguir:

<i>Dimensões</i>	<i>Fatores de avaliação</i>
Enfoque	Adequação Pró-atividade Refinamento
Aplicação	Disseminação Continuidade
Resultados	Relevância Desempenho Tendência

Tabela A.1 – Critérios para avaliação do modelo proposto (adaptado de FPNQ (2005))

1.1. Enfoque – refere-se ao conjunto das práticas de gestão e operação descritas em um determinado item. Os seguintes fatores são considerados para a avaliação do enfoque:

- *Adequação* – a capacidade de representação dos requisitos aplicáveis do item, proporcionando o atendimento às exigências, evitando erros de interpretação e considerando-se o perfil da organização;
- *Pró-atividade* – capacidade de antecipar-se aos requisitos visando prevenir a ocorrência de lacunas, situações potencialmente indesejáveis e aumentando a confiança e a previsibilidade dos processos;
- *Refinamento* – estágio avançado de evolução da prática alcançado pela aplicação do aprendizado.

1.2. Aplicação – refere-se à disseminação e ao uso do enfoque pela organização. Os seguintes fatores são considerados para a avaliação da aplicação:

- *Disseminação* – a implementação das práticas de gestão, horizontal e verticalmente, pelas áreas, pelos processos, produtos e/ou pelas partes interessadas, considerando-se o perfil da organização.
- *Continuidade* – a utilização das práticas de gestão de maneira periódica e ininterrupta.

1.3. Resultados – referem-se às consequências da aplicação dos enfoques. Os seguintes fatores são considerados para a avaliação dos resultados:

- *Relevância* – a importância do resultado para a determinação do desempenho dos processos, dos planos de ação e das estratégias, levando-se em conta o perfil da organização.
- *Desempenho* – a situação após a aplicação do modelo, avaliada em termos de intensidade e variabilidade em relação às informações comparativas pertinentes;
- *Tendência* – o comportamento do resultado ao longo do tempo.

2. Diretrizes para Pontuação

Os itens para avaliação estão associados às dimensões enfoque e aplicação ou à dimensão resultados.

Os itens de Enfoque e Aplicação são pontuados segundo as diretrizes da tabela de “Pontuação – Enfoque e Aplicação”, enquanto que os itens de Resultados são pontuados segundo as diretrizes da tabela de “Pontuação – Resultados”.

Em ambos os casos, seguir de acordo com a seguinte sequência:

- Passo 1 – decidir sobre a faixa (linha) que melhor se ajusta ao item, com base no estágio dos fatores de enfoque (adequação, pró-atividade, refinamento) ou resultado (relevância e desempenho);

- Passo 2 – avaliar o estágio dos fatores de aplicação (disseminação e continuidade) ou resultado (tendência) e escolher a faixa (coluna) contendo a descrição que mais se aproximar da situação encontrada no item.

A pontuação do item será o valor desse produto.

Aplicação: Disseminação e continuidade		1	2	3	4	5	6
Enfoque: Adequação, pró-atividade, refinamento		• Prática não disseminada • Uso esporádico	• Prática disseminada em algumas áreas, processos, produtos • Início de uso, com muitas lacunas ou variações	• Prática disseminada na maioria das principais áreas, processos, produtos • Uso continuado, com algumas lacunas ou variações	• Prática disseminada nas principais áreas, processos, produtos • Uso continuado, com algumas lacunas ou variações	• Prática disseminada em quase todas as áreas, processos, produtos • Uso continuado, sem lacunas ou variações	• Prática disseminada em todas as áreas, processos, produtos • Uso continuado, sem lacunas ou variações
F	• Formalização adequada a todos os requisitos do item. • O atendimento a todos os requisitos é pró-ativo • Quase todas as formalizações são refinadas	10	30	50	70	90	100
E	• Formalização adequada a todos os requisitos do item. • O atendimento a quase todos os requisitos é pró-ativo • A maioria das formalizações é refinada	10	30	50	70	80	90
D	• Formalização adequada a quase todos os requisitos do item. • O atendimento à maioria dos requisitos é pró-ativo • Algumas formalizações são refinadas	10	30	50	60	70	70
C	• Formalização adequada a quase todos os requisitos do item. • O atendimento a quase todos os requisitos é pró-ativo	10	30	40	50	50	50
B	• Formalização adequada a alguns dos requisitos do item • O atendimento a alguns requisitos é pró-ativo	10	20	30	30	30	30
A	• Formalização inexistente ou inadequada aos requisitos do item	0	0	0	0	0	0

Tabela A.2 – Pontuação – Enfoque e Aplicação do modelo (adaptado de FPNQ (2005))

Tendência		1	2	3	4	5	6
Relevância e Desempenho		• Tendências desfavoráveis para todos os resultados ou impossibilidade de avaliação de tendências	• Tendências favoráveis em alguns resultados relevantes ou em estágios iniciais de desenvolvimento	• Tendências favoráveis para a maioria dos resultados relevantes	• Tendências favoráveis para quase todos os resultados relevantes	• Tendências favoráveis para quase todos os resultados relevantes, sem tendências desfavoráveis para os resultados relevantes	• Tendências favoráveis para todos os resultados relevantes
F	• Todos os resultados relevantes para a determinação do desempenho no item foram apresentados • Desempenho superior aos referenciais pertinentes para todos os resultados relevantes apresentados, sendo referencial de excelência para alguns deles	10	30	50	70	90	100
E	• Todos os resultados relevantes para a determinação do desempenho no item foram apresentados • Desempenho igual ou superior aos referenciais pertinentes para quase todos os resultados relevantes apresentados, sendo referencial de excelência para alguns deles	10	30	50	70	80	90
D	• Quase todos os resultados relevantes para a determinação do desempenho no item foram apresentados • Desempenho igual ou superior aos referenciais pertinentes para a maioria dos resultados relevantes apresentados	10	30	50	60	70	70
C	• A maioria dos resultados relevantes para a determinação do desempenho no item foi apresentada • Desempenho igual ou superior aos referenciais pertinentes para alguns dos resultados relevantes apresentados	10	30	40	50	50	50
B	• Alguns resultados relevantes para a determinação do desempenho no item foram apresentados • Desempenho inferior aos referenciais pertinentes apresentados ou nenhuma informação comparativa apresentada	10	20	30	30	30	30
A	• Os resultados são irrelevantes ou não foram relatados	0	0	0	0	0	0

Tabela A.3 – Pontuação – Resultados do modelo (adaptado de FPNQ (2005))

Anexo II – Questionário Utilizado

Guia de Pesquisa de Campo – Sistema de Gestão	
3. Sistema de Gestão da Qualidade	
3.1.	Qual sistema de gestão utilizado pela empresa?
3.2.	Motivos para escolha?
3.3.	Qual a origem da escolha?
3.4.	Como foi a forma de Implementação (Consultoria Nacional, auto-implementação)?
3.5.	Há quanto tempo está implementado?
3.6.	Como foi realizado o mapeamento de Processos das Empresas?
3.7.	Quem é responsável pelos processos?
3.8.	Existem indicadores de Desempenho para os processos?
3.9	Qual a tendência do Sistema de Gestão para sua Empresa?
3.10	Quais os pontos fracos do Sistema de Gestão?
3.11	Quais os pontos fortes do Sistema de Gestão?
3.12.	Quais os Benefícios que o Sistema de Gestão está trazendo para sua empresa?

Tabela A2.1 – Questionário – Elaborado pelo autor

Guia de Pesquisa de Campo - Seis Sigma	
4. Seis Sigma	
4.1.	Motivos para escolha?
4.2.	Qual a origem da escolha?
4.3.	Como foi a forma de Implementação (Consultoria Nacional, auto-implementação)?
4.4.	Há quanto tempo está implementado?
4.5.	Em quais áreas é utilizada a metodologia?
4.6.	Como é feita a Seleção de Projetos?
4.7.	Como são selecionados os especialistas que participarão dos treinamentos?
4.8.	Personalização da metodologia para a cultura organizacional?
4.9.	Os Green Belts ou Black Belts, tem maiores chances de serem promovidos do que aqueles que não possuem nenhum tipo de certificação em Seis Sigma?
4.10.	Quais as formas adotadas para medir o nível de qualidade de produtos e processos? (PPM, Escala Sigma, Indicadores BSC amarrados com o Planejamento Estratégico)
4.11.	Quanto é gasto com Seis Sigma a cada Ano (Consultorias, Treinamentos, Salários para Funcionários Exclusivos do Seis Sigma, etc) (Até R\$10.000, Até 50.000, Até 100.000, mais de 100.000?)
4.13.	Qual a tendência do programa Seis Sigma para sua Empresa?
4.14.	Quais os pontos fracos do Seis Sigma?
4.15.	Quais os pontos fortes do Seis Sigma?
4.16.	Quais os Benefícios que o Seis Sigma está trazendo para sua empresa?

Tabela A2.2 – Questionário – Elaborado pelo autor

Anexo III – Respostas do Questionário

Guia de Pesquisa de Campo (Perguntas)	Alimentos	Pintura	Petroquímica
3. Sistema de Gestão			
3.1. Qual sistema de gestão utilizado pela empresa?	ISO 9001:2000 e Requisitos CCIL (Próprio)	ISO 9001 e 14.001. OHSAS 18.001 (ainda em implementação)	O sistema de gestão está baseado nos conceitos das Normas ISO 9001 e 14001 e em alguns casos na técnica do PDCA
3.2. Motivos para escolha?	É um sistema da qualidade que além de seguir o padrão ISO possui outros pontos mais detalhados	Inicialmente por vontade política do 1º homem.	Foi uma escolha natural. A partir da implantação das normas de gestão da qualidade as técnicas de gestão foram sendo introduzidas na organização.
3.3. Qual a origem da escolha?	Determinação da Matriz localizada nos EUA	Inicialmente por vontade política do 1º homem.	Foi uma escolha natural. A partir da implantação das normas de gestão da qualidade as técnicas de gestão foram sendo introduzidas na organização.
3.4. Como foi a forma de Implementação (Consultoria Nacional, auto-implementação)?	O Sistema da Qualidade foi implementado internamente por Consultores Internos		Consultoria Nacional
3.5. Há quanto tempo está implementado?	Mais de 5 anos	9001 desde 1998 e 14.001 desde 2001	O início da implantação está associada a certificação ISO 9002 em 93
3.6. Como foi realizado o mapeamento de Processos das Empresas?	Foram realizados a partir dos processos existentes pelos responsáveis de cada área.	Em conjunto com as diferentes áreas	Alguns processos da empresa foram mapeados no Sistema de Gestão da Qualidade. Norma ISO 9001.
3.7. Quem é responsável pelos processos?	Existe um responsável por cada macroprocesso	Cada processo tem um "dono"	Coordenador de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente
3.8. Existem indicadores de Desempenho para os processos?	Sim, são indicadores de desempenho desdobrados dos objetivos da organização	Sim e sempre que possível cada desdobramento de processo também.	Sim
1.1. Qual a tendência do Sistema de Gestão para sua Empresa?	Melhorar os Processos continuamente	Manutenção e aprimoramento do Sistema e para uma das unidades fazer upgrade para a TS 16.949	Evolução da descrição de demais processos, revisão dos indicadores, conscientização da responsabilidade do nível gerencial na evolução dos indicadores. Implantar o sistema de gestão nas demais áreas e
1.2. Quais os pontos fracos do Sistema de Gestão?	Processos devem ser cuidadosamente mapeados	Falta de comprometimento das pessoas	Participação das áreas e gerências envolvidas. O nível gerencial e de coordenação ainda não assumiu totalmente a responsabilidade pela acompanhamento e evolução dos indicadores.
1.3. Quais os pontos fortes do Sistema de Gestão?	A partir destes mapeamentos, pode-se acompanhar a evolução e melhorar o fluxo de informações dentro da corporação	Foco no Cliente e oportunidade de apontar problemas que podem afetar os resultados da empresa.	Ter alguns processos estabelecidos com indicadores e metas a serem alcançadas.
3.12. Quais os Benefícios que o Sistema de Gestão está trazendo para sua empresa?	Todos os processos são controlados a partir de indicadores o que facilita a visualização do que está indo bem ou não.	Organizar a empresa em torno de requisitos universais.	Controle e estabelecimento de metas a serem alcançadas por cada processo estabelecido.

Figura A3.1 Respostas do Questionário TQM – Elaborado pelo Autor

Guia de Pesquisa de Campo (Perguntas)	Alimentos	Pintura	Petroquímica
4. Seis Sigma			
4.1. Motivos para escolha?	Determinação da Matriz localizada nos EUA	Foco em Resultados (Savings)	Necessidade de dispor de ferramentas de gestão que possibilitem a redução de custo, melhoria da qualidade dos processos e produtos, maximizar os resultados da organização.
4.2. Qual a origem da escolha?	Devido à resultados expressivos em outras filiais	Política corporativa para implementar mundialmente.	A origem da escolha está associada ao fato de uma empresa do grupo já ter implantado o projeto e ter obtidos bons resultados.
4.3. Como foi a forma de Implementação (Consultoria Nacional, auto-implementação)?	Consultoria Nacional	Consultoria Nacional	Consultoria Nacional
4.4. Há quanto tempo está implementado?	Setembro de 2004	Início de 2002	Início de 2004
4.5. Em quais áreas é utilizada a metodologia?	Todas as Áreas desde Manufatura até Administrativas	Vendas, Operações, Técnica, RH, Logística	Industrial, Técnica, Suprimentos, Comercial e Logística.
4.6. Como é feita a Seleção de Projetos?	A partir dos indicadores globais e dos processos definem-se as oportunidades existentes	Brainstorming com nível gerencial	Inicialmente o nível gerencial da organização indica uma série de potenciais projetos e a diretoria escolhe os que considera de maior importância e/ou estratégicos.
4.7. Como são selecionados os especialistas que participarão dos treinamentos?	Para as primeiras turmas foram escolhidos alguns representantes de cada processo que tinham o perfil esperado pela empresa. (Conduzir projetos, etc.)	Indicações, porém considero que o ideal seria por Testes e/ou Entrevistas.	Os participantes são escolhidos pela diretoria e o nível gerencial.
4.8. Personalização da metodologia para a cultura organizacional?	A metodologia Seis Sigma é padronizada e divulgada para todas as filiais do mundo.	Metodologia padrão utilizada pela consultoria, entretanto existiu um acompanhamento durante a realização de projetos	Metodologia da Consultoria com acompanhamento dos projetos
4.9. Os Green Belts ou Black Belts, tem maiores chances de serem promovidos do que aqueles que não possuem nenhum tipo de certificação em Seis Sigma?	Sim, existe uma preferência para aqueles que tem forte formação dentro do Seis Sigma	Ainda não houve esta influência na empresa.	Prática ainda não aplicável em nossa organização.
4.10. Quais as formas adotadas para medir o nível de qualidade de produtos e processos? (PPM, Escala Sigma, Indicadores BSC amarrados com o Planejamento Estratégico)	Indicadores do BSC amarrados com o Planejamento Estratégico	Indicadores de Desempenho não necessariamente Vinculados aos sistemas de Gestão da Qualidade	Existem vários indicadores: Geração de material fora de especificação (%), eficiência de processo (% de perdas), Índice de qualidade de fornecimento (%), produtividade, operosidade, etc.
4.11. Quanto é gasto com Seis Sigma a cada Ano (Consultorias, Treinamentos, Salários para Funcionários Exclusivos do Seis Sigma, etc) (Até R\$10.000, Até 50.000, Até 100.000, mais de 100.000?)	Mais de R\$100.000	Até 50.000	Até 100.000
4.13. Qual a tendência do programa Seis Sigma para sua Empresa?	Depois de indicações à prêmios, o Seis Sigma está em crescente expansão na empresa. Logo serão desenvolvidos novos projetos	Ainda não foi incorporado nem mesmo nos GB's o uso das ferramentas para tomada de decisão do dia a dia e com a falta de BB dedicados exclusivamente ao programa, estamos caminhando mais lentamente	Criar novos grupos e projetos de Seis-Sigma.
4.14. Quais os pontos fracos do Seis Sigma?	Necessidade de Ferramentas utilizadas no Lean Manufacturing	Ainda ter foco/maior aplicabilidade em industrias mecânica	Não tenho como indicar pontos fracos. A limitação que observamos é a indisponibilidade de tempo e recursos para agilizar a implementação dos projetos.
4.15. Quais os pontos fortes do Seis Sigma?	É uma metodologia muito dinâmica e flexível que permite a obtenção de grandes resultados	Sistematizar a tomada de decisão encima de dados	Os principais pontos fortes são: A ferramenta de gestão, disciplina na condução dos trabalhos, estabelecimento de indicadores que conseguem traduzir e medir a eficiência de um processo.
4.16. Quais os Benefícios que o Seis Sigma está trazendo para sua empresa?	É uma metodologia que ajudou a empresa em dois anos ser de 17o colocado para 1o colocado em vendas, comparado com as empresas do Brasil	Já alcançamos economias significativas	Organização na condução de projetos, interação entre as diversas área da empresa, adoção das ferramentas de gestão em demais processos dentro da organização.

Figura A3.2 Respostas do Questionário TQM – Elaborado pelo Autor

Guia de Pesquisa de Campo (Perguntas)	Pneus	Compósito	Consultoria
3. Sistema de Gestão			
3.1. Qual sistema de gestão utilizado pela empresa?	ISO/TS 16949:2002	9001/14001/18001	ISO 9001:2000
3.2. Motivos para escolha?			
3.3. Qual a origem da escolha?	Recomendações dos Clientes de Equipamento Original	Corporativa	Direção
3.4. Como foi a forma de Implementação (Consultoria Nacional, auto-implementação)?		8/4/2 anos	
3.5. Há quanto tempo está implementado?	Se considerarmos a norma ISO desde 1994	8/4/2 anos	6 anos
3.6. Como foi realizado o mapeamento de Processos das Empresas?	Por um grupo Multidisciplinar	Enquadrando-se (ISO 9001) os departamentos existentes nos Processos sugeridos pela Norma.	A direção estruturou junto aos donos de processo como estes deveriam ser
3.7. Quem é responsável pelos processos?	Cada processo tem um responsável	Cada Departamento tem seu grau de responsabilidade para manter a Sinergia entre os Processos.	Consultores são os donos dos processos
3.8. Existem indicadores de Desempenho para os processos?	Sim	Sim	Cada processo é gerenciado por indicadores de desempenho.
1.1. Qual a tendência do Sistema de Gestão para sua Empresa?	A Melhoria Continuada	Forte Pilar	Passou por uma auditoria de Recertificação em Agosto e para os próximos meses existe o objetivo de Revisar os Processos
1.2. Quais os pontos fracos do Sistema de Gestão?	-	Ilusionismo	Dificuldade das pessoas em realizar as melhorias nos processos e mudança cultural
1.3. Quais os pontos fortes do Sistema de Gestão?	Fornecer uma visão integrada dos indicadores de gestão	Padronização e Confiabilidade.	Existe um comportamento colaborativo das pessoas sem barreiras aparentes cujo foco, independente do processo é a satisfação do cliente
3.12. Quais os Benefícios que o Sistema de Gestão está trazendo para sua empresa?	Aprimoramento de Negócios da Empresa	Consciência e Maturidade	Através da Utilização dos Indicadores vinculados ao processo pode-se, em reuniões mensais acompanhar o andamento da empresa e tomar ações preventivas e corretivas

Figura A3.3 Respostas do Questionário TQM – Elaborado pelo Autor

Guia de Pesquisa de Campo (Perguntas)	Pneus	Compósito	Consultoria
4. Seis Sigma			
4.1. Motivos para escolha?	Recomendação da Matriz nos EUA	Corporativo	Necessidade de desenvolvimento de novos projetos
4.2. Qual a origem da escolha?	Recomendação da Matriz nos EUA	Corporativo	Direção
4.3. Como foi a forma de Implementação (Consultoria Nacional, auto-implementação)?	Consultoria Nacional	Consultoria Nacional	Auto Implantação
4.4. Há quanto tempo está implementado?	Iniciamos em agosto de 2004	6 anos na Unidade Rio Claro - Brasil	6 meses
4.5. Em quais áreas é utilizada a metodologia?	Todas as áreas da empresa	Manufatura e Administração	Piloto sendo desenvolvido nas áreas de Atendimento ao Cliente (Melhoria da Satisfação e Fidelização dos Clientes)
4.6. Como é feita a Seleção de Projetos?	São "problemas" recorrentes e para os quais consigamos mensurar o impacto	Com base nas necessidades emergentes	Os projetos são definidos de acordo com o Planejamento estratégico pela Empresa e através da utilização de indicadores dos Processos
4.7. Como são selecionados os especialistas que participarão dos treinamentos?	Indicação em função dos projetos escolhidos	Indicações e Performance	Através de Indicação (Pessoas envolvidas da área em que o projeto foi realizado)
4.8. Personalização da metodologia para a cultura organizacional?	Metodologia da Consultoria com acompanhamento dos projetos	Metodologia originada pela Matriz	Não
4.9. Os Green Belts ou Black Belts, tem maiores chances de serem promovidos do que aqueles que não possuem nenhum tipo de certificação em Seis Sigma?	Ainda é cedo para termos este tipo de constatação	Não faz parte do critério promocional	Não
4.10. Quais as formas adotadas para medir o nível de qualidade de produtos e processos? (PPM, Escala Sigma, Indicadores BSC amarrados com o Planejamento Estratégico)	Por indicadores que são definidos quando se dá a escolha do tema.	Indicadores amarrados com o Planejamento Estratégico	Indicadores amarrados com o Planejamento Estratégico
4.11. Quanto é gasto com Seis Sigma a cada Ano (Consultorias, Treinamentos, Salários para Funcionários Exclusivos do Seis Sigma, etc) (Até R\$10.000, Até 50.000, Até 100.000, mais de 100.000)?	Até 100.000	Até 50.000	Até 10.000 (Multiplicadores Internos)
4.13. Qual a tendência do programa Seis Sigma para sua Empresa?	Desenvolvimento de Master Black Belts	Ser uma ferramenta adicional para melhoria de processos	Treinamento para o Pessoal Interno no Conceito e Ferramentas do Seis Sigma
4.14. Quais os pontos fracos do Seis Sigma?	Em função das ferramentas utilizadas não podem ser oferecido a integrantes que tenham formação escolar	Complexidade	Dificuldade na Seleção de Projetos
4.15. Quais os pontos fortes do Seis Sigma?	Correlacionar os resultados com Saving	Metodologia baseada em registros mensuráveis	Retornos Rápidos
4.16. Quais os Benefícios que o Seis Sigma está trazendo para sua empresa?	Redução de Custos, Controle de Processos, Saving, Motivação aos integrantes, Visibilidade Internacional dos Projetos.	Redução de Custos	Melhorando a Produtividade e Melhorando a Satisfação do Cliente

Figura A3.4 Respostas do Questionário TQM – Elaborado pelo Autor

Guia de Pesquisa de Campo (Perguntas)	Eletrônica	Eletrônica
3. Sistema de Gestão		
3.1. Qual sistema de gestão utilizado pela empresa?	Resposta: ISO 9000: 2001 e ISO TS16949	Resposta: Adequamos a empresa ao Q1 Ford, depois ISO 9000, seguido da ISO TS 16949 e PNQ, alem da norma ambiental ISO 14000
3.2. Motivos para escolha?		
3.3. Qual a origem da escolha?	Resposta: Requisitos de clientes principalmente do setor automobilístico e microeletrônico	Resposta: Nasceu como uma atividade da engenharia da Qualidade. Exigencia para exportacoes.
3.4. Como foi a forma de Implementação (Consultoria Nacional, auto-implementação)?		
3.5. Há quanto tempo está implementado?	Resposta: A primeira implementação ocorreu em 1993, mas com o sistema de gestão em vigor na época.	Resposta: 11 anos – desde 1994
3.6. Como foi realizado o mapeamento de Processos das Empresas?	Resposta: Com todos os envolvidos em cada processo, em grupos multifuncionais.	Resposta: Usamos Flow Chart e lean manufacturing – Value Stream Mapping
3.7. Quem é responsável pelos processos?	Resposta: Geralmente os gerentes de áreas que tem atividades relacionadas aos processos.	Resposta: Os engenheiros
3.8. Existem indicadores de Desempenho para os processos?	Sim	Resposta: sim
1.1. Qual a tendência do Sistema de Gestão para sua Empresa?	Resposta: Manter.	Nao sei qual o futuro, mas penso que é atingir a excelencia em qualidade e atender as normas que ainda virao.
1.2. Quais os pontos fracos do Sistema de Gestão?	Resposta: Excesso de documentação	Resposta: Seguir as instrucoes definidas, sao bastante rigidas e podem engessar a criatividade e trazer lentidão
1.3. Quais os pontos fortes do Sistema de Gestão?	Resposta: Processos bem definidos, com indicadores focados nos clientes (internos e externos) e canais de comunicação unificados.	Resposta: Padronização das atividades
3.12. Quais os Benefícios que o Sistema de Gestão está trazendo para sua empresa?	Resposta: Melhora significativa nos canais de comunicação e possibilidade de avaliar, através dos indicadores, se a estratégia e a política da qualidade estão sendo cumpridas.	Resposta: Conseguir novos negocios e reduzir custo

Figura A3.5 Respostas do Questionário TQM – Elaborado pelo Autor

Guia de Pesquisa de Campo (Perguntas)	Eletrônica	Autopeças
4. Seis Sigma		
4.1. Motivos para escolha?	Resposta: Redução de rejeitos e melhoria da produtividade	Resposta: Melhorar Qualidade
4.2. Qual a origem da escolha?	Resposta: Presidência da corporação	Resposta: Gerencia da Qualidade – reclamações de Clientes
4.3. Como foi a forma de Implementação (Consultoria Nacional, auto-implementação)?	Consultoria Nacional	Consultoria Nacional
4.4. Há quanto tempo está implementado?	Resposta: 4 anos	Resposta: 4 anos
4.5. Em quais áreas é utilizada a metodologia?	Resposta: Processos fabris das áreas de encapsulamento de semicondutores, montagem SMT e fabricação de placas de circuito impresso	Resposta: Manufatura
4.6. Como é feita a Seleção de Projetos?	Resposta: Reuniões de gerências executivas decidem sobre projetos estratégicos e reuniões de qualidade/fábrica decidem sobre projetos do "dia-a-dia"	Resposta: Problemas que incomodam o Cliente
4.7. Como são selecionados os especialistas que participarão dos treinamentos?	Resposta: Houve uma etapa de treinamento de blackbelts que foram escolhidos por perfil	Resposta: indicacao
4.8. Personalização da metodologia para a cultura organizacional?	Não	Não
4.9. Os Green Belts ou Black Belts, tem maiores chances de serem promovidos do que aqueles que não possuem nenhum tipo de certificação em Seis Sigma?	Não	Resposta: Sim
4.10. Quais as formas adotadas para medir o nível de qualidade de produtos e processos? (PPM, Escala Sigma, Indicadores BSC amarrados com o Planejamento Estratégico)	Resposta: PPM	Resposta: PPM e FTY
4.11. Quanto é gasto com Seis Sigma a cada Ano (Consultorias, Treinamentos, Salários para Funcionários Exclusivos do Seis Sigma, etc) (Até R\$10.000, Até 50.000, Até 100.000, mais de 100.000)?		Até 50.000
4.13. Qual a tendência do programa Seis Sigma para sua Empresa?	Resposta: A metodologia já é considerada estratégica pela empresa. Haverão novos treinamentos visando a formação de greenbelts e/ou blackbelts à média prazo.	Resposta: As ferramentas do 6 sigma, serão usadas como ferramentas do dia a dia, e nao como uma metodologia especial Nao sera obrigado a utilização, usa quem quiser uma analise cientifica para descobrir as causas dos problemas e soluções.
4.14. Quais os pontos fracos do Seis Sigma?	Resposta: Dificuldade na alocação de recursos como materiais para experimentos e tempo de equipamentos de produção	Resposta: Manter a fase CONTROLAR do DMAIC Ha reincidencia do problema se a fase Controlar for retirada apos o final do projeto, com isto os controles ficam eternos.A obtenção de nivel 6 sigma com 3,4 dpmo, pode gerar um custo de controle mais alto do que o retorno financeiro esperado, em outras palavras. Ha situações que ter um 100 DPMO é mais economico do que tentar chegar ao 3,4 dpmo.
4.15. Quais os pontos fortes do Seis Sigma?	Resposta: Comprometimento em vários níveis, caracterização do processo, identificação de fatores externos, parcerias com meio acadêmico, histórico e diferencial para com os clientes	Disciplina i identificacao da correta causa do problema
4.16. Quais os Benefícios que o Seis Sigma está trazendo para sua empresa?	Resposta: Redução significativa no índice de rejeitos, melhora na produtividade, gerando economia na ordem de US\$750 K / ano	Resposta: Economia e cultura para analises cientificas

Figura A3.6 Respostas do Questionário TQM – Elaborado pelo Autor