

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

José Roberto Lira Pinto Júnior

**Proposta de programa de melhoria,
suportado na abordagem DMAIC: estudo
de caso numa instituição de ensino do
Amazonas.**

Dissertação de Mestrado

Ciclo de Estudos Conducentes ao Grau de Mestre em
Engenharia Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor Paulo Alexandre Costa Araújo
Sampaio

Janeiro de 2015

DECLARAÇÃO

Nome: José Roberto Lira Pinto Júnior

Endereço eletrónico: pg23852@aluno.uminho.pt/robertojunior72@gmail.com

Telefone: +550929113-7769

Número do Bilhete de Identidade: **23852**

Título da dissertação: Proposta de programa de melhoria, suportado na abordagem DMAIC: estudo de caso numa instituição de ensino do Amazonas.

Orientador: Paulo Alexandre Costa Araújo Sampaio

Ano de conclusão: 2015

Designação do Mestrado: Mestrado em Engenharia Industrial

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura: _____

Agradecimentos

A Deus, que todos os dias de minha vida me deu forças para não desistir.

Ao departamento de Produção de Sistemas da universidade do Minho, pelo o apoio à minha participação no mestrado.

Ao meu orientador, professor Doutor Paulo Alexandre Costa Araújo Sampaio, pelo o seu apoio e amizade, além de sua dedicação, competência e especial atenção nas revisões e sugestões, fatores fundamentais para a conclusão desta dissertação.

A todos os professores do mestrado que de alguma forma contribuíram para minha formação.

Agradeço de forma especial a minha mãe Maria Margareth da Silva Nogueira, maior exemplo de perseverança na busca do conhecimento e que apesar das dificuldades soube transmitir toda sua sabedoria e apoio constante.

Aos meus amigos Lorena Monte, Eliane Gonçalves, Carlos José, Cintia Colares, Rosângela Bentes, Jairo Loureiro, pessoas que me incentivaram e me acompanharam do início ao fim do curso de mestrado.

A todos, muito obrigado!

RESUMO

O projeto desta dissertação aconteceu dentro de um cenário real de uma instituição de ensino no Estado Amazonas, onde foram identificados problemas com o atendimento ao cliente, o que levou ao aumento do percentual de insatisfação. A proposta para melhoria foi realizada através da metodologia DMAIC, um método da filosofia Seis Sigma. Os resultados foram obtidos a partir da aplicação de um questionário aos clientes da instituição. Foi utilizada a escala SERVQUAL, como instrumento de medição e posteriormente representado em gráficos. Também foram identificados os principais pontos críticos, que estão apresentados por meio do gráfico radar, mais especificamente identificado no texto como gráfico de áreas ruins. Os resultados também podem ser vistos na tabela que identifica as médias por questão e médias das dimensões da escala SERVQUAL. A proposta de melhorias para implantação da metodologia do DMAIC será apresentada através da ferramenta da qualidade denominada 5W2H.

Vale ressaltar que a escala SERVQUAL, foi utilizada para auxiliar na fase da Definição do problema, onde esta escala possui 5 dimensões: Tangibilidade; Confiabilidade; Garantia; Presteza; Flexibilidade. Além das dimensões mencionada, a mesma possui 5 escalas: Ruim; Regular; Bom; Satisfatório; Excelente.

Palavras Chave: Seis Sigma, DMAIC, Qualidade, Melhoria Contínua

ABSTRACT

This project was developed in an Educational Institution of Estado de Amazonas – Brazil, where problems with the customer service were detected, leading to a decrease of the customer satisfaction. An improvement proposal was projected through DMAIC methodology. The results were obtained from a survey that was conducted in the institution. The SERVQUAL was used as a measuring instrument and the results were plotted on graphs. The main critical points were identified and plotted on Radar graphs, which is identified as bad areas graphic. The results are also presented in a table, in which can be found the average by question and the average by dimension of the SERVQUAL scale. The 5W2H tool was used to present the improvement proposal to the implementation of DMAIC methodology. The SERVQUAL scale was adopted in order to support the problem definition phase and includes 5 dimensions: tangibility; reliability; guarantee; agility; flexibility. In addition, a 5 points likert-scale was used: bad; regular; good; satisfactory, and excellent.

Keywords: Six Sigma, DMAIC, Quality, Continuous Improvement

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
Lista de Figuras	viii
Lista de Gráficos	ix
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	x
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO	12
1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO	13
1.3 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO.....	13
2 MÉTODO DA INVESTIGAÇÃO	15
2.1 DEFINIÇÃO DO TEMA DA INVESTIGAÇÃO	17
2.2 ESTRATÉGIA DE INVESTIGAÇÃO	18
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	20
3.1 SEIS SIGMA	20
3.2 ESTRUTURA DE RESPONSABILIDADES	25
3.2.1 Seleção de Projetos Seis Sigma	28
3.3 FERRAMENTAS UTILIZADAS NO SISTEMA SEIS-SIGMA.....	29
3.3.1 Metodologia DMAIC	30
3.4 ESCALA SERVQUAL	37
4 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	39
4.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DA PESQUISA.....	39
4.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA	40
4.2.1 O problema da insatisfação dos clientes.	41
5 ANÁLISE DO RESULTADO	42
5.1 GRÁFICOS – TANGIBILIDADE	43
5.2 GRÁFICOS – CONFIABILIDADE.....	47
5.3 GRÁFICOS – SEGURANÇA.....	51
5.4 GRÁFICOS – PRESTEZA.....	57
5.5 GRÁFICOS – FLEXIBILIDADE	61

5.6 RESULTADOS POR MÉDIA POR DIMENSÃO E POR ÁREAS RUINS.....	66
6 CONCLUSÃO	71
7 REFERÊNCIAS	72

Lista de Figuras

Figura 1 - Ciclo da pesquisa-ação	15
Figura 2 - Relação entre DMAIC e pesquisa-ação.....	17
Figura 3 Nível de Sigma.....	23
Figura 4 - Distribuição com a média centrada na especificação nominal.....	24
Figura 5 - Fatores crítico para o sucesso	25
Figura 6 - Sistema de responsabilidade.....	26
Figura 7 Exemplo de equipes Seis Sigma	27
Figura 8 - Exemplos de Estrutura Seis Sigma.....	27
Figura 9 - Ferramentas do DMAIC Seis Sigma	31
Figura 10 - Estrutura do <i>Boxplot</i>	33
Figura 11 - Exemplo de gráfico de pareto.....	34
Figura 12 - Estrutura básica de um Diagrama de Causa e Efeito.....	35
Figura 13 - Dimensões da Qualidade de Serviços.....	37
Figura 14 - Dimensões Servqual e seus atributos.	38
Figura 15 - Médias de questões e dimensões da escala SERVQUAL	42

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Pergunta 1 do questionário da pesquisa.....	43
Gráfico 2 - Pergunta 2 do questionário da pesquisa.....	44
Gráfico 3 - Pergunta 3 do questionário da pesquisa.....	45
Gráfico 4 - Pergunta 4 do questionário da pesquisa.....	46
Gráfico 5 - Pergunta 5 do questionário da pesquisa.....	47
Gráfico 6 - Pergunta 6 do questionário da pesquisa.....	48
Gráfico 7 - Pergunta 7 do questionário da pesquisa.....	49
Gráfico 8 - Pergunta 8 do questionário da pesquisa.....	50
Gráfico 9 - Pergunta 9 do questionário da pesquisa.....	51
Gráfico 10 - Pergunta 10 do questionário da pesquisa.....	52
Gráfico 11 - Pergunta 11 do questionário da pesquisa.....	53
Gráfico 12 - Pergunta 12 do questionário da pesquisa.....	54
Gráfico 13 - Pergunta 13 do questionário da pesquisa.....	55
Gráfico 14 - Pergunta 14 do questionário da pesquisa.....	56
Gráfico 15 - Pergunta 15 do questionário da pesquisa.....	57
Gráfico 16 - Pergunta 16 do questionário da pesquisa.....	58
Gráfico 17 - Pergunta 17 do questionário da pesquisa.....	59
Gráfico 18 - Pergunta 18 do questionário da pesquisa.....	60
Gráfico 19 - Pergunta 19 do questionário da pesquisa.....	61
Gráfico 20 - Pergunta 20 do questionário da pesquisa.....	62
Gráfico 21 - Pergunta 21 do questionário da pesquisa.....	63
Gráfico 22 - Pergunta 22 do questionário da pesquisa.....	64
Gráfico 23 - Pergunta 23 do questionário da pesquisa.....	65
Gráfico 24 - Média por dimensão.....	66
Gráfico 25 - Área Ruim	67

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

DMAIC - Definir, Medir, Analisar, Implantar e Controlar

LTDA- Limitada

PDCA – PLAN; DO; CHECK; ACT

SERVQUAL - Quality Service

1 INTRODUÇÃO

É cada vez mais comum que as empresas busquem metodologias que visem melhorias em seus processos, o Seis Sigma tem despertado interesse de muitas organizações. Deve destacar que além de trabalhar para a correção de erros no processo, busca o aperfeiçoamento do negócio. De acordo com Pande *et al* (2001), o Seis Sigma abrange um grande esforço de mudança cultural, com a finalidade de posicionar a empresa para maior satisfação do cliente, com lucratividade e competitividade.

Tendo sido implementado nos anos 80 pela Motorola, como forma de responder a forte concorrência dos japoneses, e visando diminuir o número de erros que era considerado alto. Pande *et al* (2001) comenta que a Motorola após implementar o Seis Sigma, trouxe surpresa ao mercado quando apresentou seus resultados, com um aumento nas vendas estimado em cinco vezes mais, com lucros ascendentes de mais de 20% ao ano. A Motorola, (KLEFSJÖ *et al*, 2001), ao obter sucesso na abordagem Seis Sigma, foi o primeiro vencedor do *MalcomBaldridge National Quality Award* em 1988.

Os resultados positivos adquiridos pela Motorola serviram de estímulo para que outras empresas também aderissem à metodologia Seis Sigma.

Comentando outros casos de sucesso, Harry & Schroeder (2011), destacam algumas dessas empresas: AlliedSignal/Honeywell se beneficiou, contabilizando US\$ 1,2 bilhões ao diminuir os custos diretos da empresa; e a General Eletric (GE) obteve até o ano de 2010 ganhos estimados com o programa de US\$ 6,6 bilhões.

O Seis Sigma pode apresentar diferentes conotações, ou seja, depende do seguimento de mercado, sua metodologia pode ser aplicada e compreendida. No entanto quando se trata em implementação, logo está interligado com a mudança organizacional. Essa mudança tem como objetivo alcançar, maximizar e manter o sucesso comercial. Mas é importante comentar que para Coronado & Antony (2002), a organização precisa estar culturalmente preparada para mudar sua infraestrutura, seus valores e pensamentos, haja vista, o Seis Sigma, é considerada uma estratégia de rompimento das esferas organizacionais, pois precisa que a cultura da organização lhe seja ajustada.

Liebermann (2011) considera o Seis Sigma muito mais do que uma forma organizada de melhoria em um determinado processo, a metodologia também pode ser considerada como uma estrutura que agrega técnicas e ferramentas básicas da qualidade. No entanto, pode ser considerada como uma grande ferramenta de suporte da gestão.

Segundo Antony (2006), a aplicação de muitas dessas ferramentas da qualidade podem ser utilizadas em mais de uma fase, uma vez que os seus propósitos podem ser idênticos com os objetivos de cada fase.

As implementações nessas áreas de atendimento, visando à satisfação do cliente podem significar uma importante estratégia que além de aumentar a rentabilidade, pode influenciar na redução de custo.

1.1 CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO

A competitividade não está presente apenas na indústria, mas em todos os seguimentos de negócios, um reflexo da expansão dos mercados e do cenário global, onde as relações comerciais superam os limites e estimulam as empresas buscarem melhorias para se tornarem competitivas e capazes de se manterem no mercado. Nesse sentido vale comentar que as instituições que trabalham com o ensino também fazem parte desse mercado e também buscam melhorias que as tornem capazes de atrair novos clientes. A instituição, objeto de estudo percebe que é necessário implementar melhorias que permitam sua continuidade e aprimorem seus processos e o mais importante, reduzam seus custos.

Sobre esse assunto Abdul-Kader, Ganjavi & Solamains (2010), comentam que algumas empresas adotam estratégias que aumentam sua competitividade, mas sobre tudo lhes auxiliem na redução de custos e no processo de melhoria da qualidade dos serviços oferecidos.

É dentro desse contexto de competitividade e busca por melhorias que está relacionada a pesquisa dessa dissertação. A instituição, objeto de estudo trabalha com educação no ensino superior. Devido a inúmeras reclamações dos clientes, foi dado o aceite em participar da pesquisa, no entanto por uma questão de preservar sua imagem, ficou decidido que não será divulgado seu nome.

A metodologia proposta foi a Seis Sigma, com uso da ferramenta DMAIC. Para que os resultados fossem obtidos foi realizada uma pesquisa de campo, com utilização de questionário. A fim de realizar a compilação de dados foi utilizado a escala SERVQUAL.

1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo da dissertação é propor os conceitos Seis Sigma com aplicação da ferramenta DMAIC em uma instituição de ensino superior do Estado do Amazonas. Com esta aplicação pretende-se:

- Averiguar o índice de satisfação dos clientes;
- Investigar causas e fatores que ocasionam erros e falhas no serviço;
- Apresentar alternativas para melhoria dos processos;
- Avaliar os possíveis impactos da proposta de melhoria com a utilização do DMAIC.

1.3 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

Esta dissertação encontra-se organizada em sete capítulos conforme se descreve.

O capítulo primeiro, apresenta a introdução, o contexto da investigação, motivos, objetivos do trabalho e a organização do documento.

No capítulo segundo é apresentada uma descrição do método de investigação, definição do tema da investigação.

No capítulo terceiro é apresentada a revisão crítica da literatura relacionada com o tema do trabalho: Seis Sigma, estrutura de responsabilidades, ferramentas da metodologia sistema seis sigma, DMAIC e escala SERVQUAL.

No capítulo quarto, é apresentada a empresa onde o estudo de caso se desenvolve incluindo, histórico da empresa, os serviços ofertados e os principais problemas com os clientes.

No capítulo quinto, é apresentado o estudo de caso, dados sobre o mesmo e respectiva análise. Este capítulo termina com propostas de ações de melhorias devidamente fundamentadas.

No capítulo sexto é apresentado a conclusão do trabalho e as propostas para trabalhos futuros

No capítulo sétimo é apresentado as referências bibliográficas utilizadas neste trabalho.

2 MÉTODO DA INVESTIGAÇÃO

Originalmente a pesquisa-ação foi desenvolvida por cientistas sociais, no final dos anos 40, tanto no continente europeu como nos Estados Unidos. Trazendo para um momento mais atual, a pesquisa ação, ou “*action research*”, tem sido utilizada em muitas pesquisas das ciências sociais, de maneira particular nas áreas organizacionais e educacionais. De acordo com Denscombe (1998), é possível perceber que nessas áreas existe um interesse peculiar na realização de pesquisas que venham aperfeiçoar suas práticas.

Segundo Krathwohl (1998), a pesquisa-ação tem como objetivo encontrar soluções para problemas práticos. Para Dick (1991), a pesquisa-ação, pode ser compreendida como um portfólio para pesquisa, onde busca-se a mudança por meio da ação e por consequência um melhor entendimento da própria situação.

A pesquisa-ação diz Saunders *et al* (2009), se diferencia de outras metodologias devido o seu foco ser na ação e no incentivo a mudanças. Na figura 1 a seguir, o ciclo da metodologia pesquisa-ação.

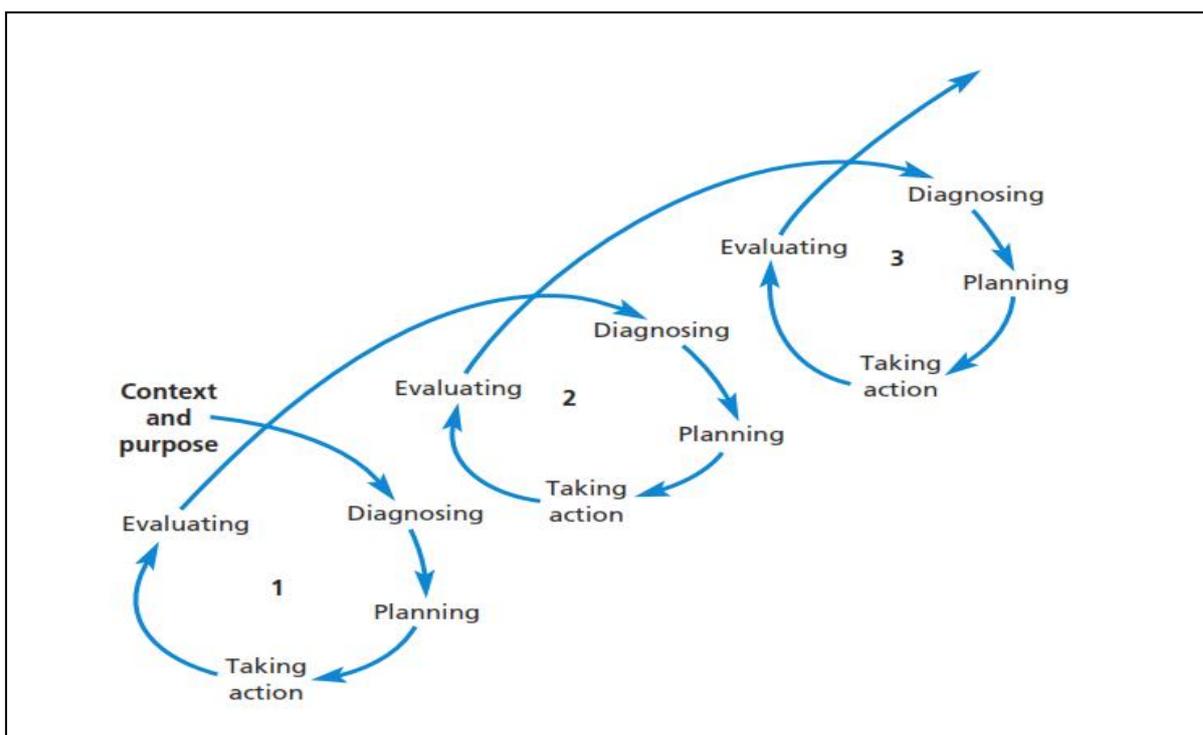


Figura 1 - Ciclo da pesquisa-ação

Fonte: Saunders *et al* (2009)

Na pesquisa-ação, Dickens & Watkins (1999), explicam que a pesquisa depende de um envolvimento entre o pesquisador e o objeto da pesquisa, haja vista, ambos tem como objetivo solucionar determinado problema, gerando novos conhecimentos.

Nesse sentido Becker (1987), comenta que quando o pesquisador é um participante das ações pesquisadas, dentro de um planejamento com intuito de resolver os problemas ou promover mudanças é possível dizer que se está diante de uma pesquisa-ação.

Sobre o tema da pesquisa-ação, Kurt Lewin, foi um dos primeiros cientistas a realizar e pesquisar a respeito do tema. Ao descrever a pesquisa-ação Lewin (1973), comenta que é um processo cíclico de diagnóstico de uma situação problema, envolvendo planejamento, coleta de dados, executar a ação, para posteriormente fazer análise dos resultados, elaborar um novo plano, e conseqüentemente uma nova ação.

Ao definir pesquisa-ação O'Brian (2001), comenta que a pesquisa-ação propõe auxiliar tanto para as preocupação práticas de pessoas em situação problemática imediata e para promover os objetivos das ciências sociais ao mesmo tempo. É “aprender fazendo”, vê como um grupo de pessoas que identifica um problema, e busca uma solução para resolver esse problema, verificam se tiveram sucesso, se não, tentam novamente.

Com relação às características da pesquisa-ação, Gummesson's (2000), diz que ela pode apresentar as seguintes características:

- 1- A pesquisa-ação é orientada para ação.
- 2- A pesquisa-ação envolve dois objetivos principais: a) a resolução de problemas, e; b) contribuir para o desenvolvimento teórico (ou seja, para produção do conhecimento).
- 3- A pesquisa precisa de cooperação e interação entre os pesquisadores e o objeto da pesquisa.
- 4- A pesquisa-ação não delimita os métodos de coleta de dados.

Dessa forma segundo Usevicius (2004), a pesquisa-ação demonstra forte semelhança, com os modelos de melhorias do PDCA, conforme mostra a figura 2 a seguir.

	Pesquisa-ação	Seis Sigma	
P	Fase Exploratória	Identificação do problema	D
	Tema da pesquisa		
	Colocação do problema		
	Seminário		
	Campo de observação	Análise do fenômeno	M
	Coleta de dados		
	Teoria	Análise de processo	A
	Hipóteses		
	Aprendizagem		
	Conhecimento		
D	Plano de ação	Execução do plano	I
C		Verificação do resultado	
A	Divulgação externa	Padronização	C
		Conclusão	

Figura 2 - Relação entre DMAIC e pesquisa-ação

Fonte: Adaptado pelo autor de Usevicius (2004).

A adoção da pesquisa-ação, para o desenvolvimento da aplicação da metodologia Seis Sigma, se dá pelo conjunto pressuposto que alicerçam os fundamentos do DMAIC.

2.1 DEFINIÇÃO DO TEMA DA INVESTIGAÇÃO

Essa é uma das etapas mais importantes da pesquisa, de acordo com Thiollent (2007) a escolha do tema dá-se a partir da definição do problema (científico e prático), em alguma área do conhecimento a serem objeto da pesquisa. O autor comenta que a definição do tema deve ser feita de modo simples, e deve sugerir os problemas, assim como o contexto nos quais serão selecionados, a partir da discussão dos membros da equipe responsável pela pesquisa.

2.2 ESTRATÉGIA DE INVESTIGAÇÃO

A escolha da estratégia a ser utilizada é importante para que os parâmetros sejam traçados e o pesquisador alcance o resultado esperado, Saunders et al. (2007) explica que as estratégias podem ser assim representadas: experimentação, sondagem/levantamento, estudo de caso, investigação-ação, teoria fundamentada, etnografia e investigação documental.

Nesse sentido tendo em vista o objetivo da pesquisa, o estudo de caso será a estratégia adotada. O estudo de caso é uma estratégia onde é possível se responder as perguntas "por quê?", "o quê?" e "como?" conforme afirmam (Saunders *et al.*, 2007).

Esta pesquisa tem como referência a classificação proposta por Vergara que classifica a pesquisa quanto aos fins e quanto aos meios. Para Gil (2008, p. 42) "As pesquisas descritivas tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou então, o estabelecimento de relações entre variáveis".

Quanto aos meios os tipos de pesquisas utilizados foram: documental, bibliográfica e estudo de caso.

Fachin (2006, p.146) entende que este tipo de pesquisa "Consiste na coleta, classificação, seleção difusa e utilização de toda a espécie de informações, compreendendo também as técnicas e os métodos que facilitam a sua busca e a sua identificação."

A fundamentação teórica pode ser vista como um senso crítico sobre a pesquisa, sendo importante ter essa visão e realizar um mapeamento da literatura que existe a respeito do tema estudado e que está ao alcance do pesquisador, conforme explica Creswell (2007), definindo a fundamentação teórica como um mapa da literatura, ou um sumário visual de estudos e pesquisa já realizados por outras pessoas.

De acordo com ZeilthamL, Parasuraman e Berry (1990), observaram que os clientes, possuem os mesmos métodos avaliativos, ou seja, os mesmos critérios para avaliar a forma de serviço prestado. A partir desta conclusão, os mesmos autores, puderam generalizar 10 categorias designado de dimensões da qualidade que representam os fatores críticos da prestação de serviço.

Desde o momento da sua análise do modelo conceitual, conforme mencionado no texto anterior, o modo de pesquisa foi desenvolvida e denominada de escala Servqual, onde a mesma, auxilia na mensuração das percepções dos clientes em relação a qualidade de serviço.

A metodologia da escala Serviqual é um modelo proposta pelo os autores, Berry, Parasuraman e Zeithaml (2006), que mensura as expectativas e percepções dos clientes em relação ao serviço de qualidade.

Através de uma série de estudo qualitativa e quantitativa, a escala Sevirqual surgiu e resultou em conjunto de cinco dimensões consistentemente indicados por clientes como sendo primordial para a qualidade dos serviços.

As 05 (Cincos) dimensões são:

- ✓ Tangibilidade
- ✓ Confiabilidade
- ✓ Garantia
- ✓ Presteza
- ✓ Flexibilidade

A partir desta metodologia, surgiu o interesse em realizar um estudo de caso em uma Instituição de ensino situado no estado do Amazonas. No entanto, foi elaborado um questionário com 23 questões com base na escala Serviqual, respeitando as 05 dimensões da escala: Tangibilidade; Confiabilidade; Garantia; Presteza; Flexibilidade. As respostas foram utilizado uma escala Likert com cinco níveis: Ruim, Regular, Bom, Satisfatório e Excelente.

O estudo de caso pretende-se medir o nível de satisfação dos clientes em uma empresa do Setor de educação, visto que estão preocupadas em saber como está a qualidade dos serviços oferecidos aos seus alunos.

A amostra foi constituída por 79 clientes de um universo de aproximadamente 150 clientes. A coleta de dados foi obtida através do questionário aplicado em sala de aula em todos os turnos: Matutino, Vespertino e Noturno.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 SEIS SIGMA

Definida como uma estratégia que visa aumentar a vantagem competitiva e melhorias, a Gestão da Qualidade possui várias ferramentas que auxiliam nessa tarefa de excelência na qualidade. O controle Estatístico da Qualidade e do Processo, Zero Defeitos e Gestão da Qualidade Total, estão sendo utilizados ao longo dos anos. Fazendo essa referencia o Seis Sigma, pode ser considerado uma metodologia mais recente da Qualidade. No entanto, mesmo sendo uma metodologia recente, vem ganhando popularidade e aceitação nas organizações mundiais (Hendry & Nonthaleerak, 2006).

A filosofia Seis Sigma é utilizada para melhoria do desempenho dos processos, produtos e a qualidade dos serviços por meio da redução da variação, tudo com base em métodos científicos. (Kumar *et al.*, 2007).

O Seis Sigma é uma filosofia que foi desenvolvida pela empresa Motorola. O acirramento da concorrência levou a organização a buscar alternativas de produção que mantivessem a qualidade, mas reduzisse os custos. Foi sob o comando de Bob Galvin que a empresa conseguiu desenvolver uma nova forma de medição: Defeitos por milhão de oportunidades (DPMO). Esse foi o ponto de partida que a Motorola teve, para que as mudanças fossem iniciadas, e influenciassem em toda a cultura organizacional, na promoção de melhorias de seus produtos.

É possível comentar que o Seis Sigma é uma das filosofias que buscam a excelência da qualidade. Além disso, contribui para conceitos que auxiliam as organizações, incluindo também, métodos, técnicas e ferramentas que são importantes para o atingimento de uma vantagem competitiva. (Chakrabarty e Tan, 2007).

Outro ponto a ser mencionado é que o sucesso da implementação do Seis Sigma na Motorola, aconteceu não apenas na redução da quantidade de defeitos, mas também no aumento da produtividade, qualidade dos serviços e a satisfação do cliente, além de ter oferecido uma redução nos custos de operação e de fraca qualidade, (Jiju Antony, 2006; Mehrjerdi, 2011; Pande, Neuman, & Cavanagh, 2000).

Com relação ao setor de serviços de acordo com Pandey (2007), alguns fatores foram importantes para a implementação do Seis Sigma, como por exemplo: Impacto no *botton line* (em termos financeiros); aumento da satisfação do cliente; redução dos custos de má qualidade; alinhamento da estratégia com os objetivos da organização; nível de risco envolvidos nos projetos; nível necessário de conhecimento para que o projeto seja realizado.

Ressalta-se que as diferenças entre a implementação no setor industrial e no setor de serviços são bastante visíveis, conforme Abdolshah e Yusuff (2008), isso pode ser melhor entendido na tabela 1- a seguir:

	Setor de Serviços	Setor de Produção
Entada (<i>input</i>)	Informações Ferramentas/sistemas Abordagem Capacidades Interpessoais Ambiente de Trabalho	Matéria prima Maquinas Métodos Capacidade Técnica Ambiente Físico
Medição de entrada <i>Input measure</i>	Volume de Chamadas Tipo de Chamadas Preferências dos clientes Medição do tempo de processo Desempenho do Processo	Procura do cliente Planejamento de Produção Desempenho do Processo Medição da Qualidade Desempenho do Processo
Tipo de Fluxo	Informação	Matéria Prima
Fluxo de Trabalho	Personalização dos Produtos Muitos pontos de decisão	Normalização dos Produtos Poucos pontos de decisão
Medição de Saída <i>Output measure</i>	Taxa de Serviços corretos Tempo de resolução absoluto Tempo médio de resolução e variação Satisfação do cliente	Volume de Produção <i>Beat Times</i> Número de Defeitos Medição da Qualidade
Sucesso da Estratégia	Volume de Implementação Redução de variabilidade Relação a longo prazo com o cliente Satisfação do cliente	Implementação do trabalho normalizado Implementação de soluções Qualidade elevada Produtividade elevada

Tabela 1- Principais diferenças dos projetos Seis Sigma nos setores de serviço e indústria

Fonte: Abdolshah e Yusuff (2008)

Sobre abordagem do Seis Sigma, também é possível comentar conforme Snee (1999), que o sucesso dos projetos de melhoria envolvem cinco elementos: 1- a estratégia e os objetivos devem ser bem definidos; 2- As pessoas devem ser escolhidas pela sua competência técnica; 3- os resultados devem ser divulgados para todos os envolvidos e dessa forma garantir o envolvimento de todos; 4- a alocação dos recursos como pessoal, tempo e dinheiro devem ser realizados de maneira clara e que atenda os objetivos; 5- Revisões periódicas dos projetos pelos líderes e responsáveis, assim como se recomenda que seja feito um treinamento adicional e aconselhamento devido a metodologia ser complexa.

No entanto, outro ponto que merece atenção é a liderança como forma de garantir que o projeto atinja seus objetivos e os resultados sejam de sucesso, conforme Pand *et al* (2000), existem seis princípios que merecem atenção, sendo o primeiro o foco no cliente, no sentido de que as melhorias sejam baseadas no grau de impacto na satisfação e o valor do mesmo. O segundo ponto está relacionado à administração dos dados estatísticos com uma abordagem voltada para metodologia do Seis Sigma, tendo uma definição clara das métricas que possam auxiliar no controle do desempenho da organização. O terceiro princípio envolve o controle dos processos, serviços e produção, visando à melhoria dos mesmos, tendo como resultado o aumento do valor no cliente. Como quarto princípio, a gestão proativa. O quinto a quebra de resistência às mudanças, o sexto busca a perfeição, mas com tolerância a possíveis falhas.

Sobre perspectivas do Seis Sigma, Young Hoon Kwak e Frank T. Anbari (2004), afirma que a metodologia possui duas perspectivas fundamentais, o ponto de vista estatístico e o ponto de vista dos negócios.

Segundo Harry (2000), o Seis Sigma não é apenas um programa de qualidade, é primariamente uma iniciativa de negócio, cujo maior propósito está na redução do risco do negócio, indo muito além de uma simples ideia de redução de defeitos com foco principal nos processos internos, riscos, falhas que os clientes se expõem quando um determinado produto ou serviço são minimizados. Ou seja, o Seis Sigma é aplicado para redução dos riscos de falha.

Enfatiza Pyzdek (2000) o Seis Sigma exige que sua implementação seja rigorosa e eficaz, atendendo os princípios técnicos da qualidade e que tem como objetivo um negócio livre de erros.

Sustenta Breyfogle III (2003), em relação ao ponto de vista estatístico, para que um processo seja centrado e siga sua distribuição de maneira normal, 6σ a curto prazo, significa, 0,002 defeitos por milhão (ppm) ou então um percentual de produtos, onde a conformidade

está na ordem de 99,9999998%, onde a letra grega identifica a variabilidade sobre a média do processo. Conforme a figura 3 a seguir.

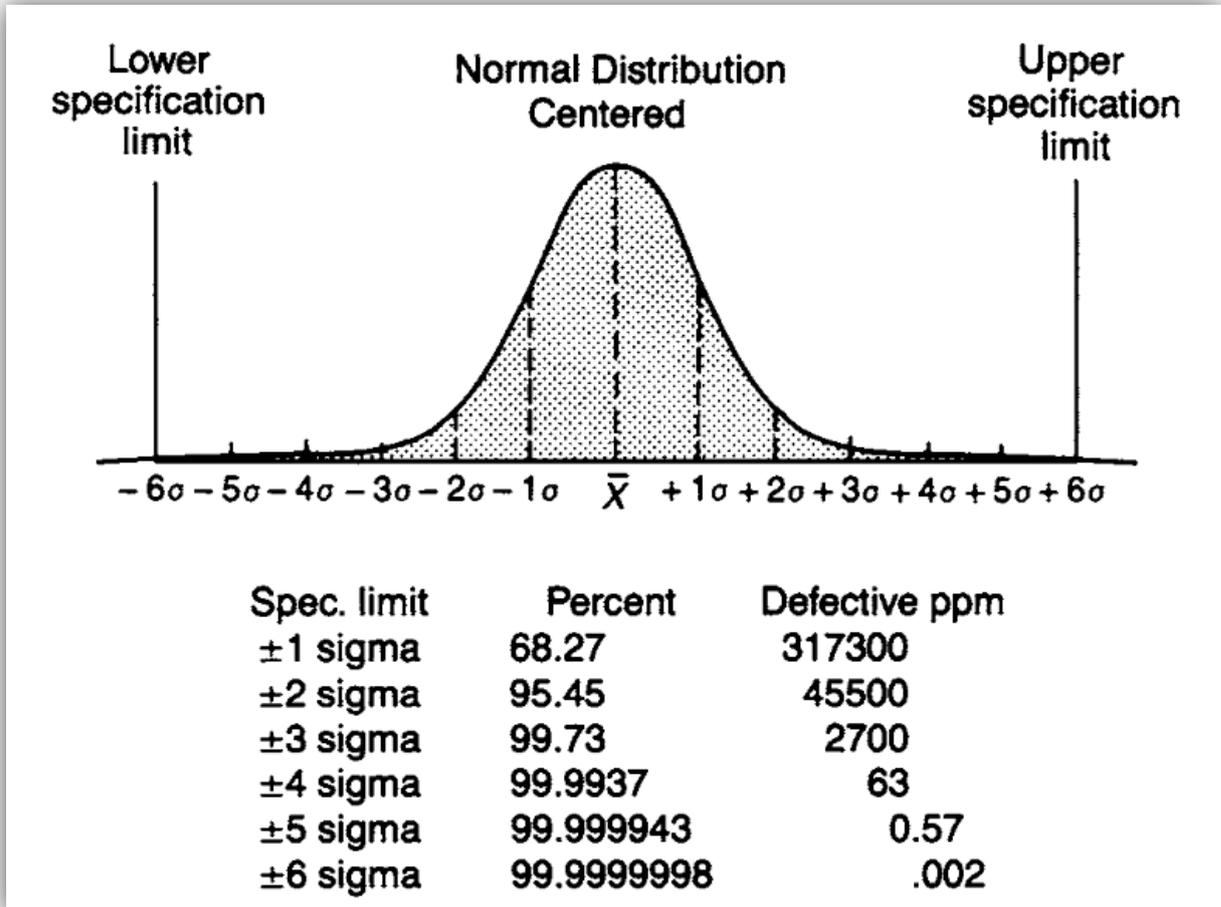


Figura 3 Nível de Sigma

Fonte: (adaptada de Breyfogle III, 2003).

Destaca Mitchell (1992), que o nível de qualidade do Seis Sigma representa um desempenho de 99,99966%, de conformidade ou 3.4 (ppm), de não conformidade, explica que em um processo típico a variação é de $\pm 3\sigma$ sobre a média, dessa maneira é possível dizer que a taxa correspondente de defeitos seria de 2.700 partes por milhão, mas quando a variação é definida de $\pm 6\sigma$ sobre a média, o resultado é uma taxa de defeito de no máximo 0,0002 partes por milhão. Conforme a figura 4 a seguir:

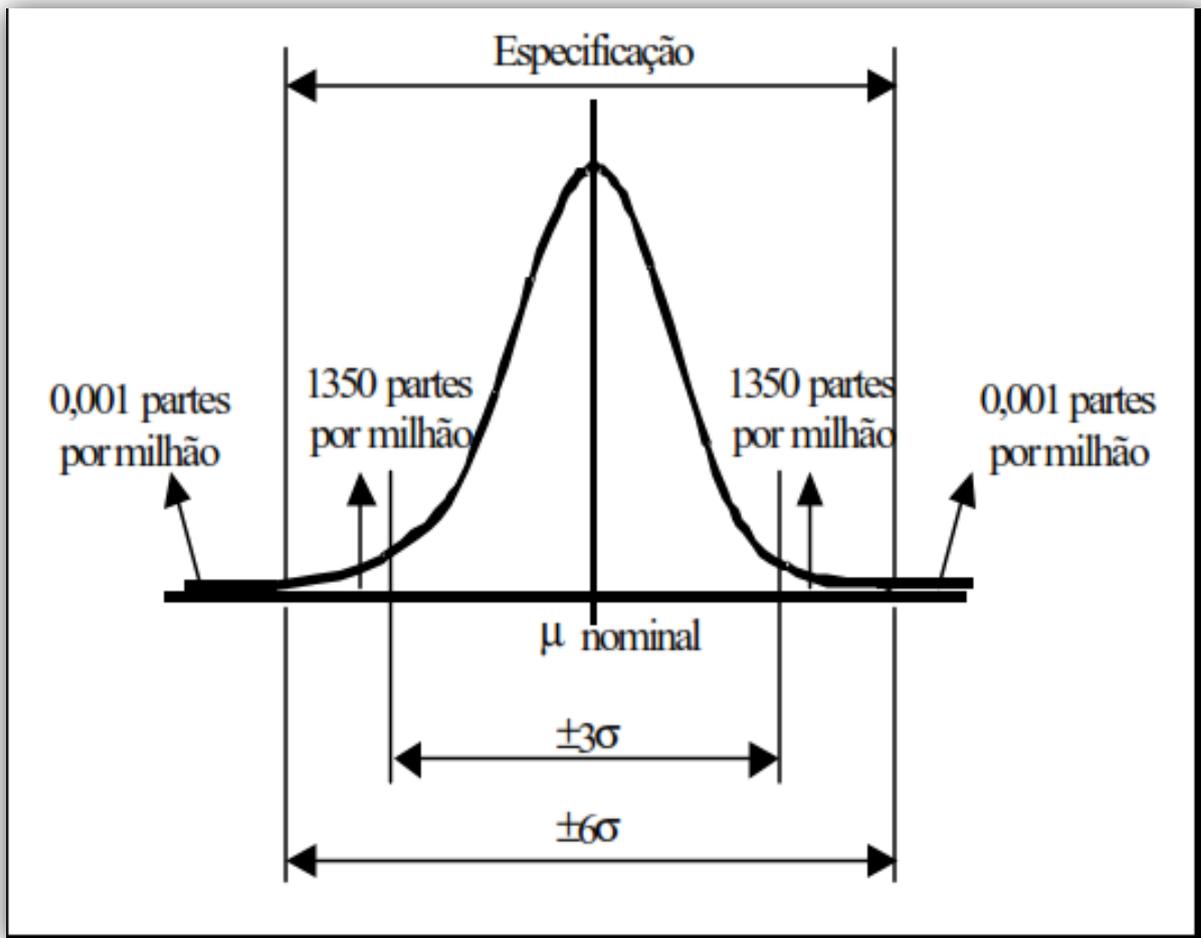


Figura 4 - Distribuição com a média centrada na especificação nominal.

Fonte: Adaptado de Mitchell (1992)

De acordo com o exemplo mencionado acima, pode ser considerado uma definição estatística de um processo. Mitchell (1992) considera que podem ser apresentados diferentes enfoques sobre o Seis Sigma, é preciso dizer que o Seis Sigma é um Controle Estatístico dos Processos, chamado de (CEP), que é gerido pela Gestão de Qualidade Total (GQT), tendo por objetivo, o atingimento da meta de 3.4 defeitos por milhão em processos de manufatura, e desempenho dos produtos.

Outras definições são apresentadas por Behara *et al.* (1995), que define o Seis Sigma, como sendo uma avaliação que pode significar uma melhor classe com apenas 3.4 defeitos por milhão em unidades produzidas ou em operações realizadas.

Identifica Dale *et al.* (2000), que a base do Seis Sigma vem de antigas ideias da engenharia da qualidade, que tem como objetivo o entendimento e eliminação das possíveis causas de variação.

Embora os enfoques a respeito do Seis Sigma sejam diferenciados, todos possuem um mesmo propósito e concordam que trata de uma metodologia visando a melhoria e aumento de rentabilidade empresarial.

3.2 ESTRUTURA DE RESPONSABILIDADES

Para que se tenha êxito na implementação do Seis Sigma, é importante que as pessoas estejam envolvidas e comprometidas principalmente a alta direção, fator essencial para a evolução da implementação.

Segundo Coronado (2002), algumas organizações obtiveram mais sucesso que outras na implementação do Seis Sigma e acredita que foi porque não deram importância aos “Fatores Críticos para o Sucesso”, que podem ser elencados em número de doze fatores:



Figura 5 - Fatores crítico para o sucesso

Fonte: o próprio autor

Argumenta Coronado (2002), para o sucesso da implementação do Seis Sigma, todos esses fatores devem ser observados e cumpridos, sob pena de significar perda de dinheiro caso sejam negligenciados, mesmo que apenas um deles.

O envolvimento das pessoas pode ser responsável pelo sucesso do Seis Sigma, nesse sentido Coronado e Antony (2002), explicam que o Seis Sigma, precisa que essas pessoas que

farão parte do projeto, sejam capacitadas para garantir o desenvolvimento e a multiplicação dessa abordagem na organização. Isso pode ser melhor compreendido por meio do sistema de responsabilidades, como demonstra a figura 6 - Quadro de Sistema de Responsabilidade.

	<i>Green Belts</i>	<i>Black Belts</i>	<i>Champions</i>
Perfil	Formação técnica Respeitados na sua área de atuação Conhecimento das ferramentas básicas e avançadas	Formação superior Respeitados na sua área de atuação e pela gerência. Mestre nas ferramentas básicas e avançadas	Gerente sênior Líder respeitado e cabeça de assuntos empresariais Direcionador do programa Seis Sigma
Papel	Conduzir grupos de melhorias de processos importantes Treinar em ferramentas e análise Ajudar os <i>Black Belts</i> Dedicar meio período aos projetos de melhoria	Conduzir estrategicamente processos de melhoria de alto impacto É um agente de mudanças Ensinar e estruturar equipes multifuncionais Dedicar tempo integral aos projetos de melhoria	Prover recursos e forte liderança aos projetos Inspirar visão compartilhada Estabelecer planos e criar infra-estrutura Desenvolver indicadores
Treinamento	Duas sessões de três dias com mais um mês para a aplicação dos conceitos Revisão do projeto de melhoria na segunda sessão	Quatro sessões de uma semana com mais três para a aplicação dos conceitos Revisão do projeto de melhoria nas sessões dois, três e quatro	Uma semana de treinamento <i>champion</i> Desenvolvimento e implementação do Seis Sigma
Número	5 % do total de funcionários	Entre 1 e 2 % do total de funcionários	1 por unidade de negócio

Figura 6 - Sistema de responsabilidade

Fonte: Adaptado de Coronado e Anotony (2002)

Para Pande (2001) é importante que os papéis sejam definidos e que todos saibam o que fazer, com pessoas muito bem treinadas e capazes de assumir compromisso com a implementação, por isso é importante que sigam os passos:

- a. Formação da Equipe
- b. Questões de Clareza de Papéis
- c. Considerações quanto à definição do Papel de “Black Belt”
- d. Seleção de Membros de Equipes de Projetos

Papel Genérico	“Belts” ou Outros Títulos
1. Conselho de Liderança	Conselho da Qualidade, Comitê de Gestão Seis Sigma, Comitê Gerencial da Empresa.
2. Patrocinador	Champion, Proprietário de Processo.
3. Líder de Implementação	Diretor Seis Sigma, Líder da Qualidade, “Master Black Belt”.
4. “Coach”	“Master Black Belt”, “Black Belt”.
5. Líder de Equipe	“Black Belt”, “Green Belt”.
6. Membro de Equipe	“Green Belt”, Membro de Equipe.
7. Proprietário de Processo	“Champion”, “Green Belt”.

Figura 7 Exemplo de equipes Seis Sigma

Fonte: Adaptado de Pande (2001).

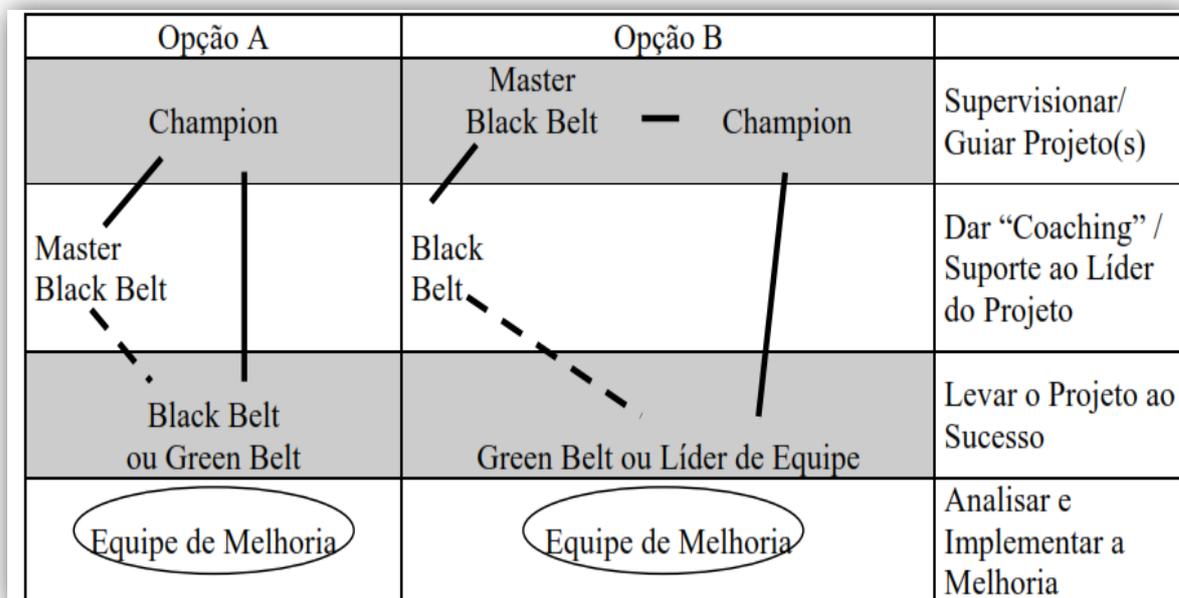


Figura 8 - Exemplos de Estrutura Seis Sigma

Fonte: Adaptado de Pande (2001)

As figuras 7 e 8 são dois modelos da distribuição de responsabilidades das pessoas que estarão envolvidas no projeto Seis Sigma, onde os papéis precisam ficar muito bem definidos evitando possíveis desacordos com relação aos níveis hierárquicos e suas atribuições.

Relata Pande (2001), que mesmo em uma estrutura onde as atribuições foram bem definidas podem ocorrer alguns conflitos gerados por ações mal interpretadas, por isso é importante que aconteça uma boa comunicação e o diálogo possa fluir com mais facilidade, e dessa forma deixar com que as habilidades individuais de cada um possam fluir de maneira a não influenciar no rendimento do trabalho.

3.2.1 Seleção de Projetos Seis Sigma

Todos os projetos de melhorias que envolvem a filosofia Seis Sigma, devem ser gerenciados de modo que possam atingir seus objetivos. Para isso, é importante a definição do projeto, como também a definição da ferramenta a ser aplicada. A capacitação das pessoas envolvidas no tal projeto deve ser levada em consideração.

Sobre isso Pande (2001), comenta que as empresas que optam por uma implantação de melhoria utilizando a metodologia Seis Sigma, a fase mais crítica é a seleção dos projetos. Os projetos bem selecionados e bem definidos geram melhores resultados e mais rápidos.

Para Coronado e Antony (2002), é necessário que além do envolvimento, os líderes do projeto tenham habilidades básicas de gerenciamento. Afirma Eckes (2000), a baixa qualidade do gerenciamento tem sido responsável pela maioria das falhas na implantação de projetos, por isso a priorização da seleção tem se tornado uma atividade chave, o que irá facilitar o gerenciamento.

De acordo com a perspectiva de Pande (2001), alguns princípios básicos para a seleção de um projeto de melhoria Seis Sigma são:

- 1- Treinamento dos executivos que vão liderar a equipe;
- 2- Saber analisar e avaliar o planejamento inicial, evitando que um grande número de projetos venha a sufocar a capacidade dos líderes de monitorar e orientar;
- 3- Avaliar o escopo do projeto adequadamente e ser criterioso para alcançar um equilíbrio entre o amplo e o controlável. Segundo Lynch (2003), o escopo de um projeto é de suma importância para a definição do DMAIC. Deve ser ressaltado que projetos que possuem um escopo muito amplo, além de prolongar os prazos, podem se tornar objeto de frustração de seus executores. Depois da definição desse escopo, um primeiro projeto de um “Black Belt”, deve ser fechado de 3 a 6 meses, seguir fielmente o processo DMAIC, utilizar várias ferramentas da metodologia Seis Sigma. Ganhar autoconfiança, é o mais importante.

Comprovando que essa é apenas uma dentre outras perspectivas, que podem ser utilizadas como parâmetros para uma escolha de projetos mais adequados a realidade de cada empresa.

Afirma Harry e Schroeder (2000), existem inúmeros critérios que podem ser utilizados para a seleção de projetos de melhoria, no entanto eles sugerem que essa seleção deve ser iniciada de cima para baixo e sugerem ainda que algumas escolhas devem ser vistas a partir do ganho líquido da redução de custos, com custos de qualidade, de aptidão produtiva, ciclo de tempo, satisfação do cliente e do desempenho interno.

Outro ponto comentado por Coronado e Antony (2002), é que o escopo do projeto irá mostrar as limitações, indicando onde o grupo irá realizar algum trabalho e onde não realizará nenhum trabalho.

Para Henderson e Evans (2000), o conhecimento das ferramentas e técnicas do Seis Sigma, são considerados um dos principais elementos dessa abordagem.

3.3 FERRAMENTAS UTILIZADAS NO SISTEMA SEIS-SIGMA

Ao iniciar abordagem do método e ferramentas do Seis Sigma, vale ressaltar que os projetos possuem foco em três áreas consideradas importantes: satisfação do cliente; redução do tempo do ciclo e redução dos defeitos (dispersão e variabilidade).

Tratando-se de melhorias nestas áreas elas podem representar uma considerável redução nos custos, manutenção dos clientes, além de uma abertura para novos mercados, dessa forma construindo uma excelente reputação para organização.

Essas metas podem ser alcançadas com a utilização de duas metodologias do Seis Sigma: DMAIC e DMADV.

É necessário esclarecer que ambas sendo da metodologia do Seis Sigma as mesmas se diferenciam quanto a sua aplicação. O DMADV é utilizado para desenvolver novos processos. A metodologia DMADV possui cinco fases:

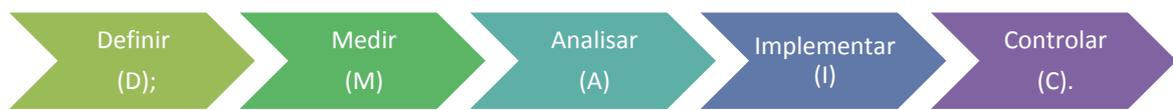
- *Define* goals: definição de objetivos que sejam consistentes com as demandas dos clientes e com a estratégia da empresa;
- *Measure* and identify: mensurar e identificar características que são críticas para a qualidade, capacidades do produto, capacidade do processo de produção e riscos;
- *Analyze*: analisar para desenvolver e projetar alternativas, criando um desenho de alto nível e avaliar as capacidades para selecionar o melhor projeto;

- *Design* details: desenhar detalhes, otimizar o projeto e planejar a verificação do desenho. Esta fase se torna uma das mais longas pelo fato de necessitar muitos testes;
- *Verify the design*: verificar o projeto, executar pilotos do processo, implementar o processo de produção e entregar ao proprietário do processo

O DMAIC é utilizado para um processo atual que precisa ser melhorado, no caso deste trabalho, a metodologia utilizada será o DMAIC. Conforme será abordado na próxima sessão.

3.3.1 Metodologia DMAIC

Um projeto baseado na metodologia do Seis Sigma, segue uma metodologia estruturada na solução de problemas, o DMAIC que tem como objetivo :



Definir e medir o problema, analisar todos os dados, com objetivo de descobrir a causa raiz, para fazer uma implementação de melhoria, dessa forma fazer a monitoração e controle prevenindo para o reaparecimento dos defeitos, segundo Jiju Antony, 2006; George, Maxey, Rowlands, & Upton, 2005; Liebermann, 2011; Pepper & Spedding, 2010).

De acordo com Lynch (2003), o DMAIC pode ser comparado a um funil, ou seja, pode ser visto como uma oportunidade de uma empresa ter seu escopo estreitado de maneira progressiva. Primeiramente utilizando as definições do Projeto Seis Sigma, depois através das ferramentas utilizadas no Seis Sigma, o resultado é a facilidade em entender melhor o problema e buscar soluções que possam resolvê-lo.

Segundo George *et al.*, (2005), Pepper & Spedding (2010), em cada fase do DMAIC, são utilizadas um conjunto de ferramentas e técnicas da qualidade, com finalidade de tornar todo o processo objetivo e possível de ser atingido, ou seja, mensurável, permitindo que seja capaz de analisar o desempenho atual do sistema, e dessa forma propor melhorias, mantendo o controle sob o sistema.

Sobre a passagem de uma fase para a próxima Liebermann (2001), explica que é preciso fazer um *checkpoint*, para que seja confirmado se os objetivos dessa fase foram cumpridos.

Definir	Medir	Analisar	Melhorar	Controlar
Mapa de raciocínio	Avaliação de sistemas de medição/inspeção	Fluxograma	<i>Brainstorming</i>	Diagrama de Pareto
<i>Project charter</i>	Estratificação	Mapa de processo	Diagrama de causa e efeito	Cartas de controle
Cartas de controle	Plano para coleta de dados	Mapa de produto	Diagrama de afinidades	Histograma
Análise de séries temporais	Folha de verificação	Diagrama de relações	Diagrama de relações	Capacidade de processo Cp e Cpk
Gráfico sequencial	Amostragem	<i>Brainstorming</i>	Redução de <i>Setup</i>	5S
Análise econômica	Diagrama de Pareto	Histograma	Diagrama de matriz	Gestão visual
Voz do cliente	Cálculo matemático	Diagrama de causa e efeito	<i>5W2H</i>	Reuniões
Mapeamento do fluxo do valor	Gráficos de controle	Estratificação dos dados	Testes na operação	Palestras
	Histograma	Diagrama de dispersão	5S	<i>On the job training (OJT)</i>

Figura 9 - Ferramentas do DMAIC Seis Sigma

Fonte: Adaptado de Werkema (2012).

3.3.1.1 Definir (*Define*)

A definição do problema segundo Knowles *et al* (2005), é crucial para alcançar as etapas seguintes, na verdade estima-se que a definição correta de um problema pode influenciar em 50% para a resolução do mesmo. Quando o problema é mal definido, o resultado é o desenvolvimento de solução para falsos problemas, nessa fase algumas questões devem ser respondidas com bastante clareza.

- Por que se trabalha nesse problema em particular ?
- Quem é o cliente e quais são seus requisitos?
- Como é realizado o trabalho atualmente?
- Quais os benefícios trazidos por essa melhoria?

Afirma Abdolshah (2009) e Mehrjerdi (2011), para uma definição mais completa do projeto, existem algumas ferramentas que são mais adequadas: *Project Charter*, Fluxograma do Processo, Diagrama SIPOC. Compreendendo fornecedores, entradas, processos, saídas e clientes, fazendo análises dos *stakeholders*, definindo assim características críticas para a qualidade, (CTQ), e o diagrama de tartaruga.

Com relação ao *Project Charter*, Antony (2006), deve deixar claro o âmbito e os limites do projeto, seus benefícios fundamentais para os clientes externos e os internos, quais os recursos adquiridos, planificação das tarefas e a equipe do projeto, e suas responsabilidades.

O diagrama SIPOC, segundo George *et al*, (2005) é uma ferramenta que destaca e apresenta a informação crítica para o projeto, auxiliando tanto a equipe como o patrocinador a identificar os limites chaves do processo.

3.3.1.2 Medir (*Measure*)

A segunda fase Knowles *et al* (2005), diz que a medição possui dois objetivos principais:

- Reunir os dados chave para que sejam avaliados permitindo quantificar o problema ou a oportunidade, vale comentar que essa é uma informação importante para que seja aperfeiçoado a elaboração do plano de melhoria.
- Outro ponto importante é a identificação das causas reais do problema.

Coadunando com essa ideia, George *et a.*, (2005), diz que de modo geral, essa fase recolhe os dados sobre o estado atual do processo, com objetivo de medir sua performance. É nessa fase que segundo Antony (2006), que é decidido o que se pretende medir, e como deve ser medido, estabelecendo um sistema simples de medida, a fim de determinar a eficiência do processo que está sendo estudado, fazendo uma comparação com outros, o chamado *benchmarking*.

Podendo ser usadas as seguintes ferramentas de acordo com (Abdolshah, 2009; Mehrjerdi, 2011):

- Diagrama de *Pareto*;
- Histogramas;
- Gráficos de controle;
- Diagrama *Boxplot*;
- Eficiência do processo;
- Análise do Sistema de Medição (M.S.A.).

O diagrama *Boxplot*, para George et al., (2005); Breyfogle III, (2003), permite que a distribuição de dados seja observada com mais rapidez, assim como as variações que ocorrem no processo que está sendo analisado, dessa forma permite que sejam feitas comparações entre o conjunto de dados. A figura 10 demonstra a estrutura do digrama de *Boxplot*.

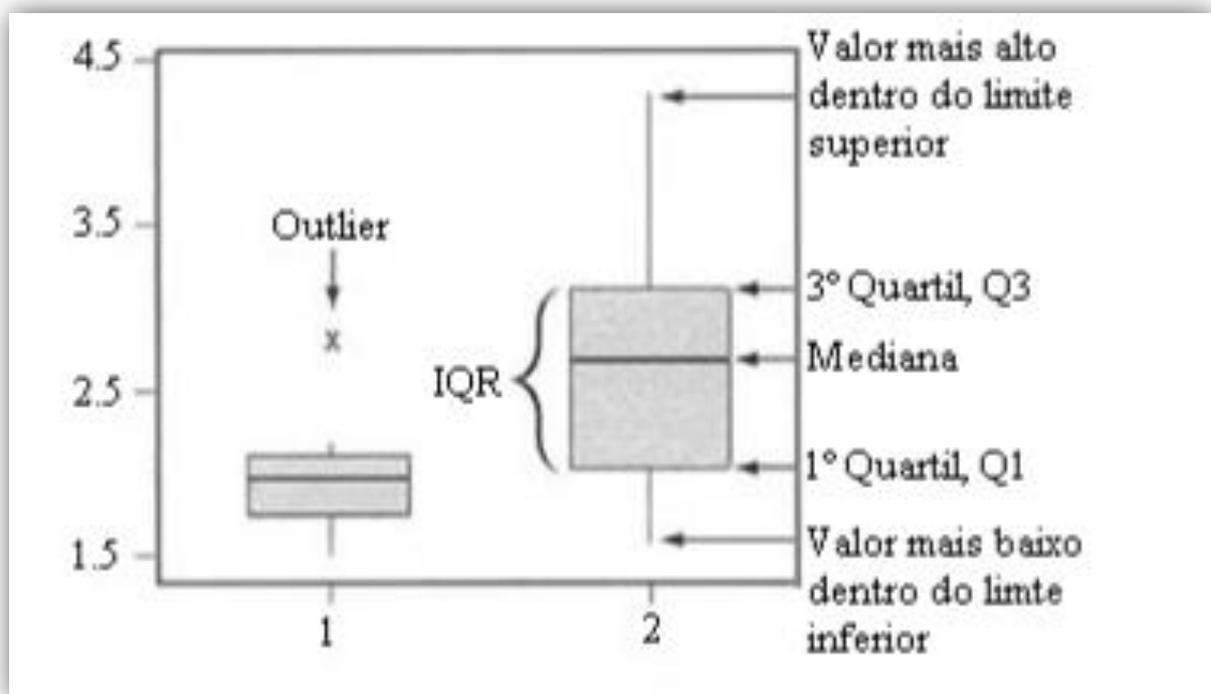


Figura 10 - Estrutura do *Boxplot*

Fonte: Adaptado de George *et al*, 2005

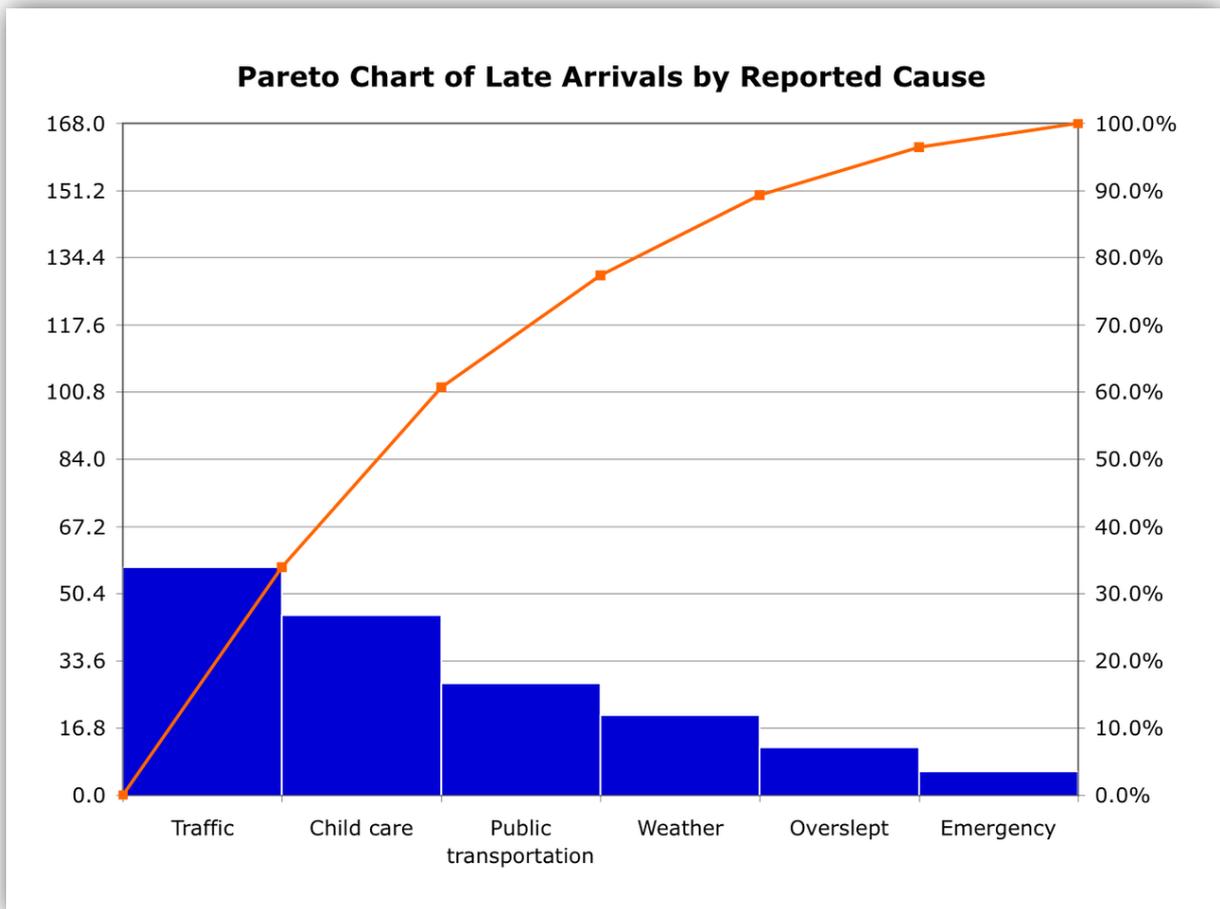


Figura 11 - Exemplo de gráfico de pareto
 Fonte: Adaptado de Manske (2013).

3.3.1.3 Analisar (Analyze)

Segundo Knowles *et al* (2005), a análise permite que a causa do problema seja descoberta. Para isso são utilizadas várias ferramentas da gestão da qualidade. Dentre as ferramentas estatísticas, existem sete que são consideradas clássicas e sete consideradas avançadas. As ferramentas utilizadas na análise devem ser usadas para que se determine onde estamos ao invés de justificarem os erros. Nesse sentido, o Diagrama de Pareto dá prioridade aos fatores de maior relevância, mas não se deve deixar de considerar o restante das causas.

Essa terceira fase conforme Abdolshah (2009) tem como objetivo principal analisar as causas dos defeitos, assim como as fontes de variação do processo.

Pretende-se segundo Geroge *et al.*, (2005) e Antony (2006), determinar os *inputs* considerados críticos para o projeto, realizando análise do fluxograma do processo, os dados recolhidos na fase medir, determinando assim a causa raiz do problema, priorizando as oportunidades para futuras melhorias.

Como método de auxiliar para procurar a causa raiz do problema, algumas técnicas podem ser utilizadas segundo Abdolshah (2008).

- *Brainstorming*;
- Diagrama de causa-efeito;
- Análise da causa raiz;
- Os “Cinco Porquês”;
- Diagrama de *Ishikawa*;
- Análise da variação.

Sobre o *Brainstorming*, George et al., (2005), explica que é uma ferramenta para a produção de soluções sobre um problema em um período de tempo curto, de maneira a ser um estimulador do processo do pensamento criativo, afim de permitir que todas as ideias, do grupo sejam consideradas.

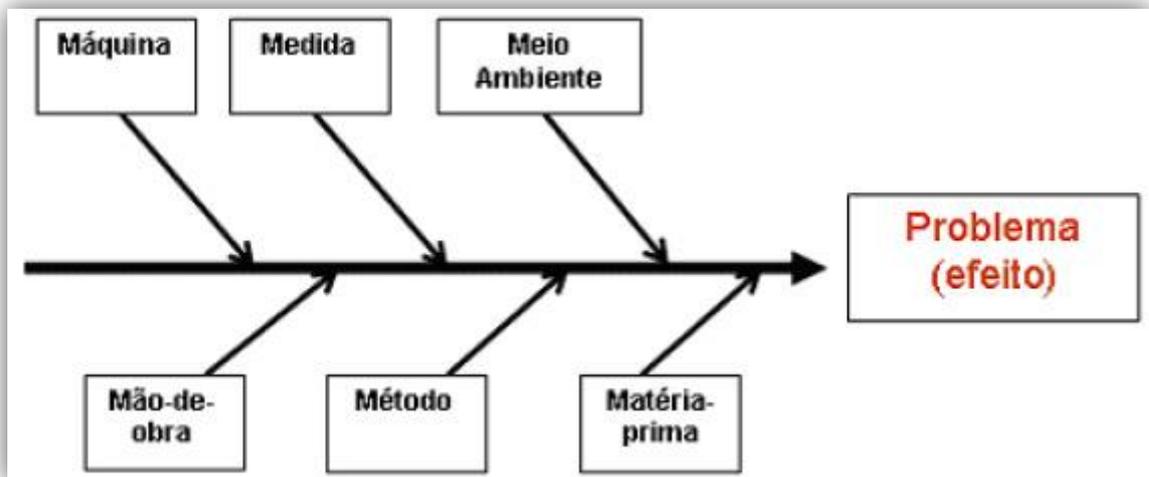


Figura 12 - Estrutura básica de um Diagrama de Causa e Efeito

Fonte: Adaptado de Carpinetti (2003).

3.3.1.4 Melhorar (*Improve*)

É de fundamental importância que nessa fase todos os envolvidos no processo participem de acordo com Knowles *et al* (2005), essa fase implica tanto na criação ou produção, como na implementação. Destaca-se também que é importante que seja realizado a atividade de *benchmarking*, observando se em outras unidades da mesma organização, ou de outra concorrente ou não, formas mais eficientes de realizar o processo de um produto.

Para Bañuelas, Jiju Antony, & Brace, 2005; Jiju Antony, 2006, nessa fase o objetivo é considerar as causas que foram encontradas na fase anterior, selecioná-las com o objetivo de eliminar tais causas. Nesse sentido as questões chaves dessa fase são:

- Desenvolver possíveis soluções para fixar os problemas e prevenir a sua reincidência;
- Medir o impacto de cada potencial solução usando a matriz critério de decisão;
- Determinar os recursos (tempo, esforço, capital) importantes para a implementação das soluções;
- Avaliar os riscos associados às potenciais soluções;
- Implementar as ações planejadas;
- Validar as melhorias através de testes piloto;
- Reavaliar o impacto das potenciais soluções escolhidas.

No intuito de melhorar a eficiência do processo, é possível que sejam utilizadas algumas técnicas que auxiliam no desenvolvimento e implementação de melhorias.

- *Brainstorming*;
- Análise dos modos de falhas e efeitos (FMEA)
- Análise custo-benefício;
- Análise dos *Stakeholders*;
- Método 5S's e *Kaizen*.

3.3.1.5 Controlar (*Control*)

De acordo com Abdolshah, (2009); Pande *et al.*, (2000) a etapa de controle consiste na implementação de medidas contínuas, isso implica em ações que visam sustentar as melhorias

realizadas através da monitoração, padronização e documentação do processo, de maneira que venha impedir que o problema volte a ocorrer.

No entanto Antony (2006), diz que para que seja garantido o sucesso é necessário que alguns procedimentos sejam considerados como:

- Desenvolver ações corretivas para sustentar a melhoria do nível de serviço de processo desempenho;
- Desenvolver novas normas e procedimentos para garantir os ganhos;
- Implementar planos de controle de processo e determinar a capacidade do processo;
- Identificar um proprietário do processo e estabelecer a sua / seu papel;
- Verificar benefícios, redução de custos / evasão;
- Documentar os novos métodos;

3.4 ESCALA SERVQUAL

As análises foram realizadas com base nas informações obtidas no questionário aplicado aos alunos (clientes da instituição), com as respostas representadas de forma gráfica, atendendo os itens das dimensões e atributos da escala SERVQUAL.

Dimensão	Questão-chave
Tangibilidade	As instalações físicas, os equipamentos e a aparência do pessoal indicam qualidade?
Confiabilidade	O serviço contratado será executado com segurança e de forma completa?
Presteza	A equipe de atendimento está disponível e com boa vontade para ajudar os clientes e proporcionar atendimento rápido?
Segurança	A equipe executora tem os conhecimentos e habilidades necessárias?
Empatia	A instituição oferece deferência e atenção individualizada aos clientes?

Figura 13 - Dimensões da Qualidade de Serviços
Fonte: Parasuraman *et al*, 1988. Adaptado pelo autor

Dimensão	Definição	Variáveis
Tangibilidade	Facilidades físicas, equipamentos, aparência pessoal e material de comunicação.	1. Equipamentos modernos. 2. Instalações físicas. 3. Aparência de pessoal. 4. Materiais de comunicação visualmente atraentes.
Confiabilidade	Habilidade de desempenhar o serviço prometido de maneira confiável e com precisão	5. Oferecer os serviços conforme o prometido. 6. Habilidade e interesse em lidar com os problemas dos clientes. 7. Oferecer o serviço correto desde a primeira vez. 8. Oferecer o serviço no prazo prometido. 9. Não cometer erros.
Presteza	Disposição em ajudar clientes e prover serviço imediato	10. Manter os clientes informados sobre quando o serviço será entregue. 11. Prestar pronto atendimento aos clientes. 12. Disposição em ajudar os clientes. 13. Agilidade em responder às demandas dos clientes.
Segurança	Conhecimento e cortesia dos empregados e sua habilidade em inspirar confiança	14. Funcionários que inspiram confiança. 15. Fazer o cliente se sentir seguro em suas transações. 16. Cortesia de empregados. 17. Habilidade dos funcionários para responder aos questionamentos dos clientes.
Empatia	Atenção cuidadosa e individualizada que a firma provê a seus clientes	18. A empresa dá uma atenção individualizada aos clientes. 19. Proporcionar horários de atendimentos convenientes a todos os usuários. 20. Demonstrar preocupação com os interesses dos clientes. 21. Funcionários que entendem as necessidades específicas dos clientes. 22. Funcionários que oferecem uma atenção personalizada aos clientes.

Figura 14 - Dimensões Servqual e seus atributos.

Fonte: Parasuraman *et al*, 1988. Adaptado pelo autor

A escala SERVQUAL conforme Masano (2006) é importante por permitir que seja realizada aferição e o gerenciamento de qualidade em serviços, permitindo que se compreendam as inconsistências, ou seja, lacunas, sob a ótica do consumidor.

Dessa forma, a representação gráfica irá permitir que sejam analisados os atributos e os resultados serão transferidos e representados no gráfico de áreas críticas, identificando a raiz do problema para a proposição do plano de ação.

4 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A instituição objeto do estudo é um Instituto de formação em nível superior, onde o pesquisador é colaborador. No entanto a instituição fez a opção em manter seu nome em sigilo quando mencionada na publicação, sendo sugerido ao autor que utilizem um nome fictício, e nesse sentido coube ao pesquisador nominar a empresa que será chamada de empresa Ensino Superior de Manaus, toda vez que for necessário citar a instituição.

De acordo com o site institucional onde conta um pequeno histórico o Ensino Superior de Manaus é uma Instituição de Educação atuante no mercado desde 2009, quando iniciou –se sua atividade com a oferta de Educação Tecnológica Superior e de Pós Graduação, Gestão e MBA. Ao perceber a demanda crescente de profissionais em Nível Técnico no Estado do Amazonas, o Instituto decidiu investir em um novo ramo de atuação: a Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio. Atualmente, o Ensino Superior de Manaus oferece os Cursos Técnicos em: Petróleo e Gás, Logística, Contabilidade, Meio Ambiente, Edificações e Seg. do Trabalho.

O Instituto Ensino Superior de Manaus tem direcionado sua prática educativa para se adequar ao novo contexto, visando ao desenvolvimento de conhecimentos e atitudes que auxiliem aos alunos a melhor se relacionarem com as exigências presentes hoje na sociedade, condição básica para favorecer a convivência social, responsável, crítica e humanizada; propiciando, assim, não só sua inserção no mercado de trabalho como também a educação continuada com vistas a atender às novas demandas da sociedade e do mundo do trabalho.

4.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DA PESQUISA

A pesquisa está contextualizada dentro de uma temática global, onde se trabalha a questão da qualidade com o foco no cliente e a proposta de implementação da metodologia Seis Sigma, que tem uma grande base na estatística, e ferramentas da qualidade. No entanto, para este trabalho de maneira mais específica foi escolhido a ferramenta DMAIC, que tem como um dos seus objetivos principais atingir a qualidade, e reduzir custos, aumentando assim a lucratividade da organização.

Dessa forma contextualizada, a pesquisa tem como seu foco a satisfação dos clientes, como também um dos objetivos de propor a metodologia do DMAIC.

A princípio é importante explicar que os colaboradores acreditam que tem crescido o índice de insatisfação em decorrência das falhas nos processos, de maneira mais delimitada na secretaria da instituição, fato que tem levado a direção a analisar as falhas e buscar alternativas que possam minimizar ou solucionar tais problemas, como não cumprimento de datas de entrega de documentos, extravio etc.

Dessa forma surge a problemática de como solucionar as falhas nos processos de atendimento da secretaria da instituição e quais os fatores que geram tanta insatisfação.

4.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa Ensino Superior de Manaus é uma empresa de médio porte, embora esteja há pouco tempo no mercado, em uma área crescente no país que é o ensino superior. A organização se mostra preocupada em trabalhar a melhoria contínua, nesse sentido o pesquisador delimitou sua pesquisa ao atendimento aos clientes no sentido de identificar possíveis causas geradoras de insatisfação.

Sendo a empresa uma prestadora de serviços onde o seu produto é o ensino, atendendo a metodologia da pesquisa de campo, foi aplicado um questionário para um número de 79 clientes. Vale ressaltar que a instituição possui 150 alunos. Este questionário possui duas seções, onde cada uma delas possui um número de 23 questões, sendo que a primeira enfoca as expectativas dos clientes e a segunda enfoca as percepções sobre um determinado serviço. O questionário está organizado para analisar os seguintes aspectos dentro das questões propostas: Tangibilidade; Confiabilidade; Flexibilidade; Segurança e Presteza. Além das dimensões mencionada, a mesma possui 5 escalas: Ruim; Regular; Bom; Satisfatório; Excelente.

Os dados coletados no questionário estão compilados e demonstrados em gráficos, onde foram feitas análises e a partir desse ponto, em atendimento a metodologia, que identifica o problema e escolhe o melhor projeto a ser implementado com base nas informações que foram coletadas e analisadas.

4.2.1 O problema da insatisfação dos clientes.

Entender a insatisfação do cliente é um dos primeiros passos para entender melhor a problemática e buscar soluções e tem recebido maior atenção da literatura, segundo Spinath (2005) que afirma que existe maior motivação para o aprendizado e por esse motivo tem ganhado mais espaço na literatura dada sua importância e pelo poder de prever os acontecimentos no contexto escolar.

O ensino superior por sua vez desperta no aluno um senso crítico, além de mudanças em vários outros aspectos, cognitivo, social, e afetivo, comentam Astin (1993); Pascarella e Terenzini (2005), alunos que estão no ensino superior sofrem mudanças que são decorrentes das muitas experiências que fazem parte desse processo educacional.

E compreender o meio acadêmico e satisfação dos estudantes é algo que precisa ser feito com mais rigor, conforme pode ser visto em Bets, Menne, Starr & Klingensmith (1971), que dizem que os primeiros estudos sobre a satisfação acadêmica ainda na década de 60, foram focados na satisfação ocupacional.

Sob outra ótica, Oliver (1997) e Souki (2006), explicam que satisfação ao cliente acontece de fato quando a empresa tem algo a mais do que o serviço que é oferecido, e dessa forma estimula que seja feita uma propaganda boca a boca, como resultado esse tipo de ação pode representar aumento nos lucros.

Coadunando com a ideia dos lucros Neubuser *et al* (2004), satisfazer o cliente significa além de aumentar a lucratividade, um diferencial competitivo, os autores atentam que perder um cliente pode representar uma reação de perda de mais cinco clientes que fazem parte da mesma rede.

Nesse sentido é importante contextualizar a instituição de ensino como uma organização, dessa forma Betz & Cols., 1971; Elliott & Shin, 2002; Knox e Kolb., 1992; Low, 2000; Martins, 1998), explicam que a satisfação acadêmica é objeto de vários estudos que analisam a eficácia institucional, permitindo que essas instituições possam promover mudanças que atendem as necessidades dos alunos, e poder medir a satisfação significa planejar melhor e buscar melhorias que aumentem o rendimento do aluno, sua satisfação com isso é a lucratividade da empresa. Quanto à mensuração, será utilizada como já foi citado no texto, a escala SERVQUAL.

5 ANÁLISE DO RESULTADO

A tabela 2 apresenta o resultado da pesquisa com as médias por questão do questionário aplicado, e média das dimensões da escala SERVQUAL. Os cálculos das médias e os resultados estão mais bem detalhados nos gráficos a seguir, com suas respectivas análises.

Dimensões	Questões Abordadas	Média por questões	Média por Dimensão
TANGIBILIDADE	Equipamentos modernos necessários para um bom andamento das aulas	2,8	3,11
	Instalações físicas (salas de aula, banheiros, recepção) visualmente agradáveis	3,3	
	Funcionários em geral estão sempre bem apresentados	3,5	
	As instalações físicas adaptadas de acordo com as necessidades da escola	2,8	
CONFIABILIDADE	Comprometimento em cumprir no prazo determinado	2,4	3,05
	Prestatividade nos problema ou reclamação relacionadas à escola	2,9	
	As aulas são preparadas e ministradas cuidadosamente	3,1	
	A programação das aulas (início e término) são Cumpridos conforme planejado.	3,8	
GARANTIA	Professores possuem conhecimento suficiente para responder as dúvidas dos alunos	3,8	3,59
	Colaboradores tratam os alunos de forma atenciosa	3,5	
	Qual é a eficácia do ensino dentro de sua grande curricular nesta instituição	3,5	
	Como você avalia o comportamento profissional dos professores:	3,7	
	Como você avalia a didática aplicada pelos os professores	3,6	
	Como você avalia o conhecimento dos professores em relação à disciplina:	3,5	
PRESTEZA	Colaboradores sempre apostos para responder prontamente as solicitações dos alunos	3,1	3,18
	Colaboradores buscam soluções imediata para os problemas dos clientes	3,1	
	Os colaboradores demonstram interesse em servir aos alunos	3,3	
	Colaboradores demostram boa vontade em atender os clientes.	3,2	
FLEXIBILIDADE	Horário de funcionamento conveniente para todos os alunos	3,3	3,19
	Funcionários tratam os alunos de forma atenciosa.	3,4	
	Os funcionários demonstram interesse em servir aos alunos	3,4	
	A escola oferece atenção individual aos alunos	2,9	
	Como o cliente avalia a orientação recebida pelos nossos colaboradores em relação comunicação	2,9	

Figura 15 - Médias de questões e dimensões da escala SERVQUAL

Fonte: O próprio autor.

5.1 GRÁFICOS – TANGIBILIDADE

1 - Equipamentos modernos necessários para um bom andamento das aulas

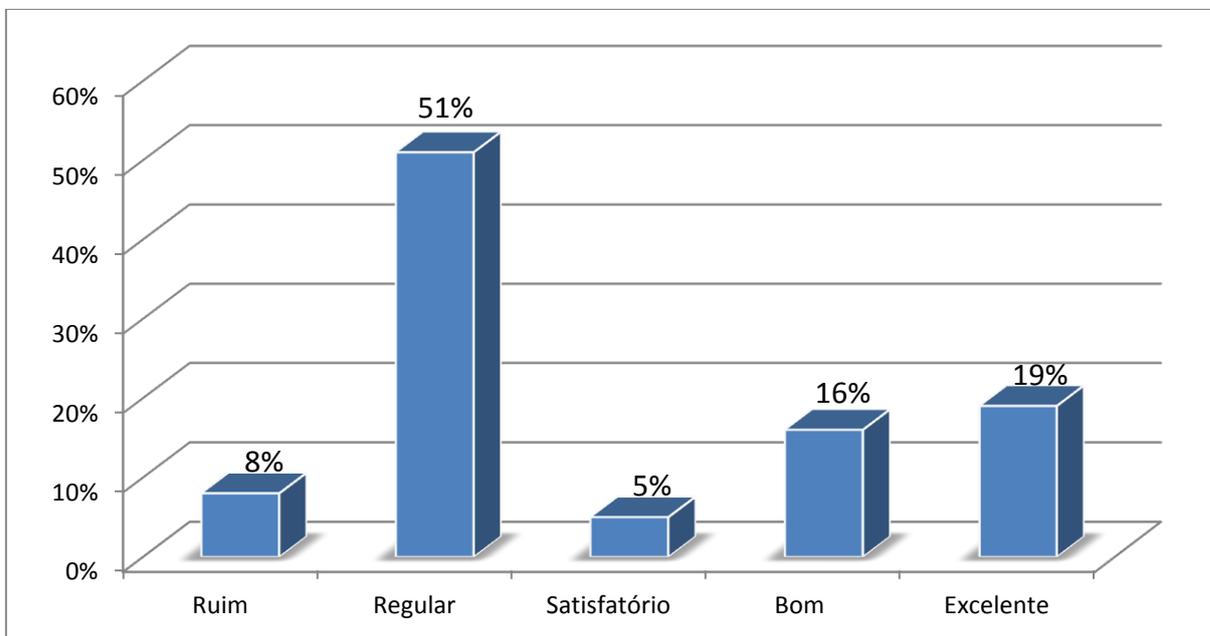


Gráfico 1 - Pergunta 1 do questionário da pesquisa.

O gráfico 1 – Tangibilidade tendo como atributo equipamentos, conforme questionário respondido. Analisando os conceitos que constam no questionário pode-se dizer que o resultado merece atenção. Ao verificar a somatória de bom e excelente o resultado é de 35,10% em uma escala de 100%, pode representar um alerta para instituição que busca melhoria contínua. Esse alerta pode ser confirmado quando observado um percentual acima de 50% no regular. Pode-se dizer que se trata de um alerta, haja vista, ocorreu um baixo percentual no conceito ruim, existindo ainda um, o satisfatório.

Sugere-se que a instituição identifique em primeiro momento o percentual de 8 considerado ruim e trabalhe melhorias imediatas, já no sentido de eliminar essa lacuna. Quanto ao resultado que afirma que é regular, ainda é preciso que seja feita uma nova investigação no sentido de identificar os principais pontos que levou esse atributo receber maior percentual entre os clientes.

2 - Instalações físicas (salas de aula, banheiros, recepção) visualmente agradáveis.

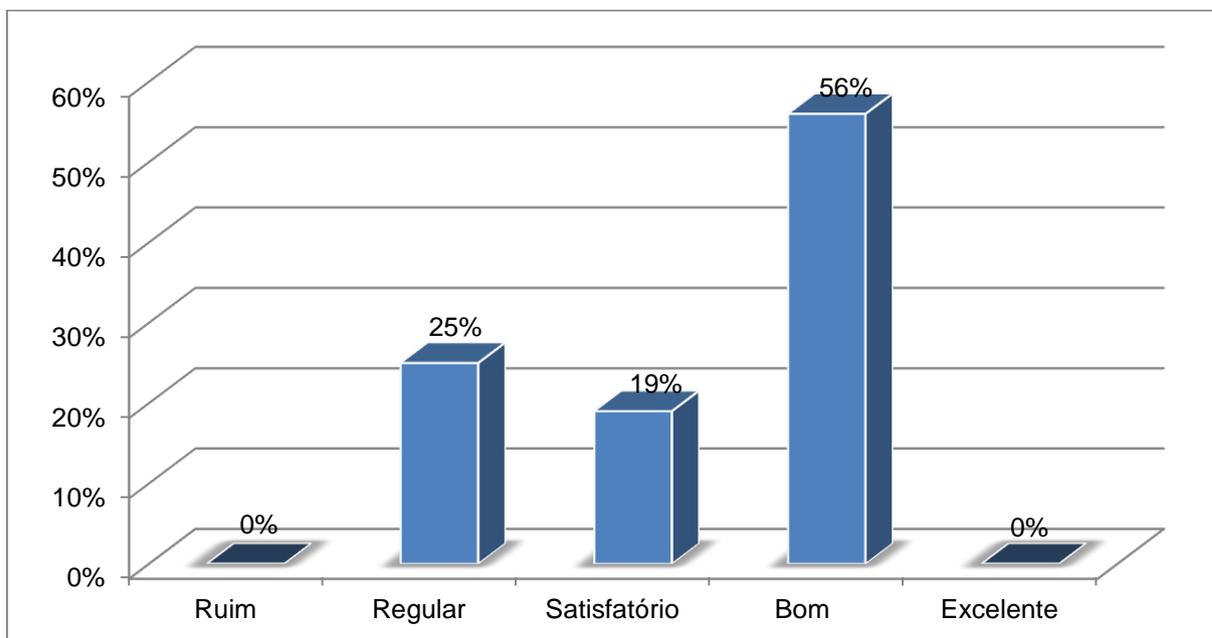


Gráfico 2 - Pergunta 2 do questionário da pesquisa

O gráfico 2- quantos as instalações físicas, se percebe que existe um percentual aceitável de alunos (clientes) que assinalaram de forma positiva para a instituição. Mesmo assim o conceito de regular surge ainda em segundo lugar, nesse sentido ele ainda merece atenção pelo percentual que representa no universo em que o questionário foi aplicado. Outro ponto que deve ser levado em consideração é que não houve nem um percentual no conceito de excelência, merecendo um pouco mais de atenção por parte da administração da instituição.

3 - Funcionários em geral estão sempre bem apresentados

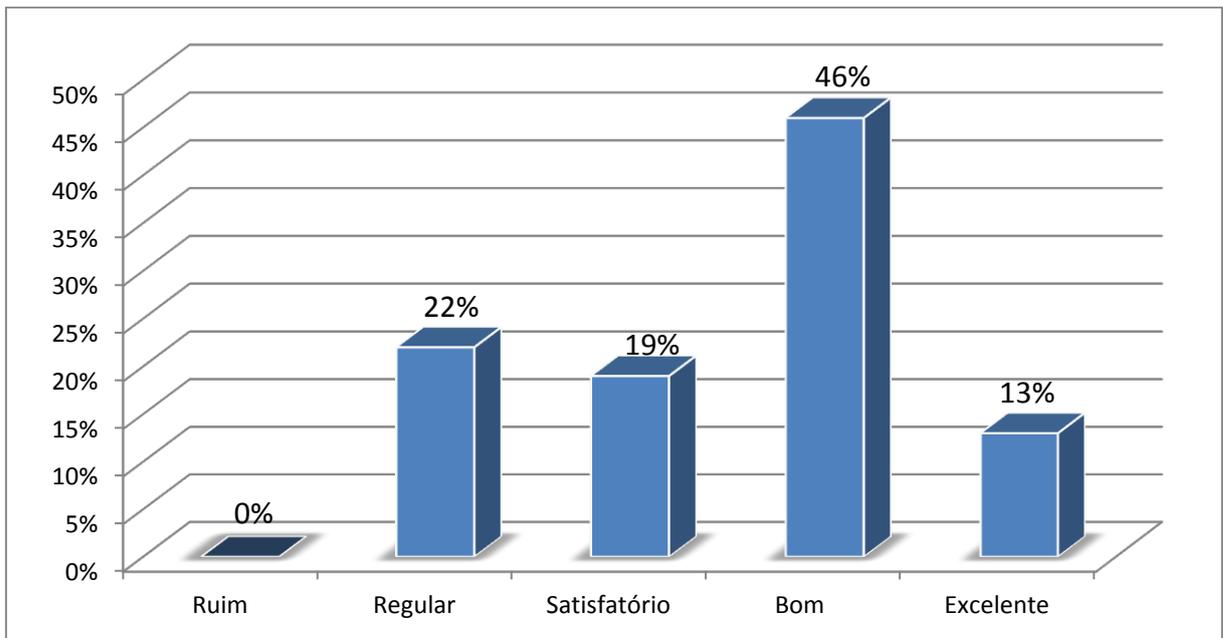


Gráfico 3 - Pergunta 3 do questionário da pesquisa.

O gráfico 3- indica que a organização se preocupou em como se apresentar para o seu público. O colaborador é o cartão de visita de toda organização é um capital de maior valor, embora não tenham ocorrido percentuais negativos ainda existe a necessidade de melhorias. E outra vez o regular é o segundo maior número.

4 - As instalações físicas adaptadas de acordo com as necessidades da escola

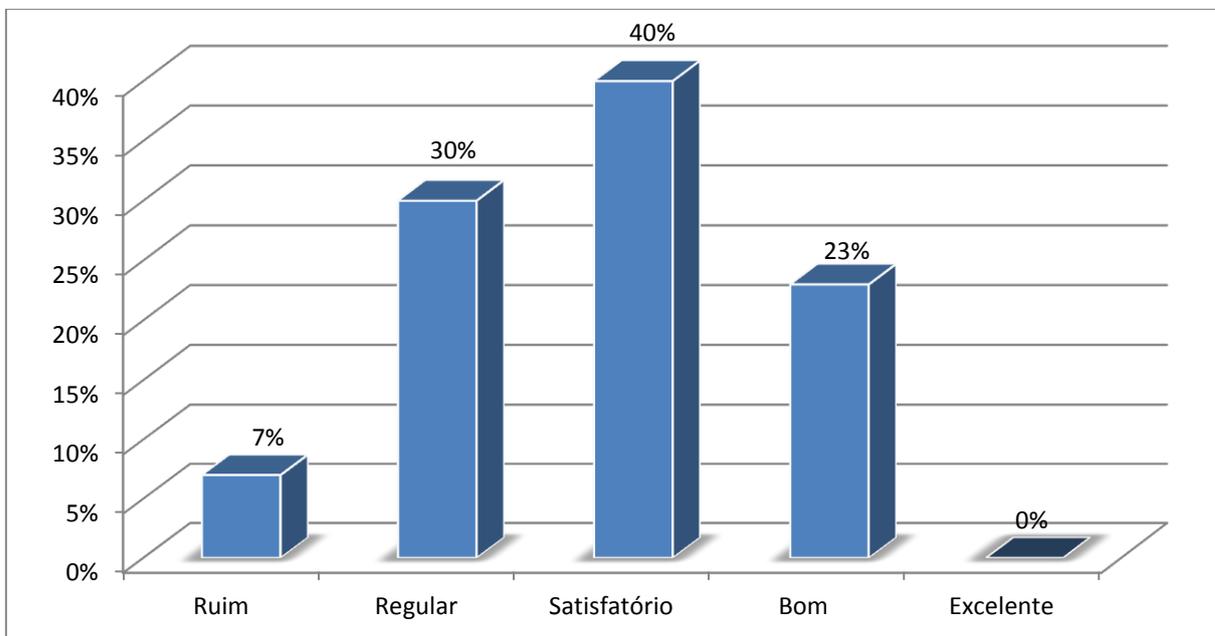


Gráfico 4 - Pergunta 4 do questionário da pesquisa.

O gráfico 4 - esse atributo merece atenção, devido o percentual ficou bastante dividido, um indicador que não existe tanta conformidade em alguns aspectos. O conceito de regular assume o segundo maior número. Outro indicador que existe a necessidade de uma análise mais apurada é a existência do conceito ruim 6,66%, embora seja considerado baixo, representa a existência de pontos que precisam de atenção urgente.

Nesse sentido é necessário sugerir que a empresa faça uma maior investigação no intuito de identificar e eliminar esses pontos considerados fracos.

Quanto aos outros percentuais dominantes pode ser um indicativo que ainda é preciso melhorar, buscando atingir a excelência ou mesmo o conceito de bom.

5.2 GRÁFICOS – CONFIABILIDADE

5 - Comprometimento em cumprir no prazo determinado

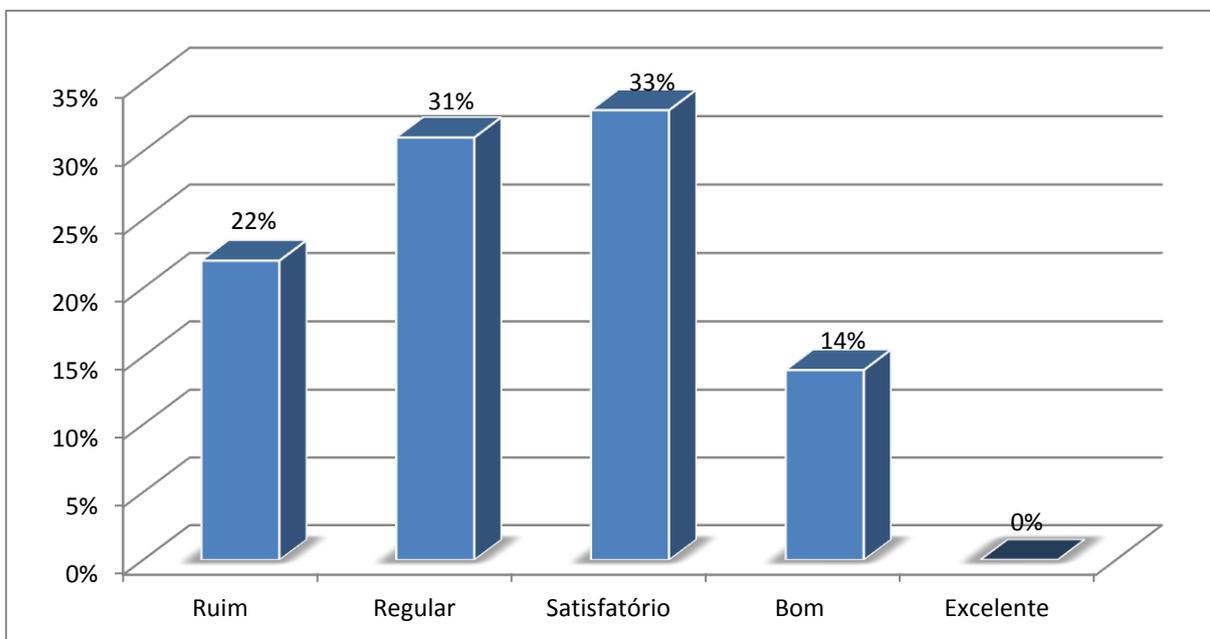


Gráfico 5 - Pergunta 5 do questionário da pesquisa.

No gráfico 5 representa confiabilidade- já é possível perceber que uma das lacunas está relacionada ao comprometimento da instituição em cumprimento de prazos, o alto percentual de conceitos ruim em 22,23% é um indicativo de que existem erros nos processos, mesmo levando em consideração que os outros conceitos somatórios ultrapassam os 50%, é necessário que seja feita uma análise mais apurada no sentido de identificar de maneira mais delimitada quais os processos estão sendo inconsistentes e trabalhar para resolver todos.

O cumprimento de prazos é relevante a medida que deve existir um planejamento para que a demanda seja atendida, nesse sentido ainda é necessário que sejam realizadas investigações que permitam trabalhar de maneira individual as lacunas.

Recomenda-se urgência na tratativa do conceito ruim, pois sabe-se que um cliente insatisfeito pode gerar mais cinco.

6 - Prestatividade nos problema ou reclamação relacionadas à escola

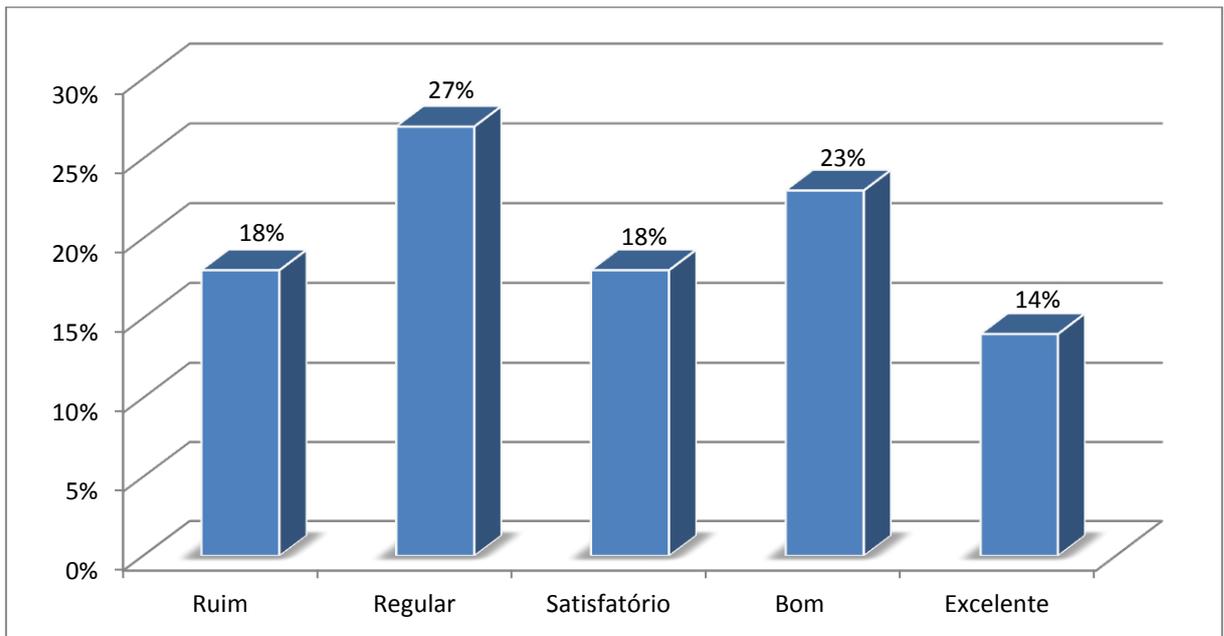


Gráfico 6 - Pergunta 6 do questionário da pesquisa.

O Gráfico 6- também em confiabilidade demonstra que a instituição apresenta pontos que merecem atenção, observando que tanto o satisfatório como o conceito de ruim possuem um mesmo resultado, o que agrava mais ainda, em decorrência do grande percentual de regular, dessa forma existe uma tendência maior para que o resultado seja negativo.

7 - As aulas são preparadas e ministradas cuidadosamente

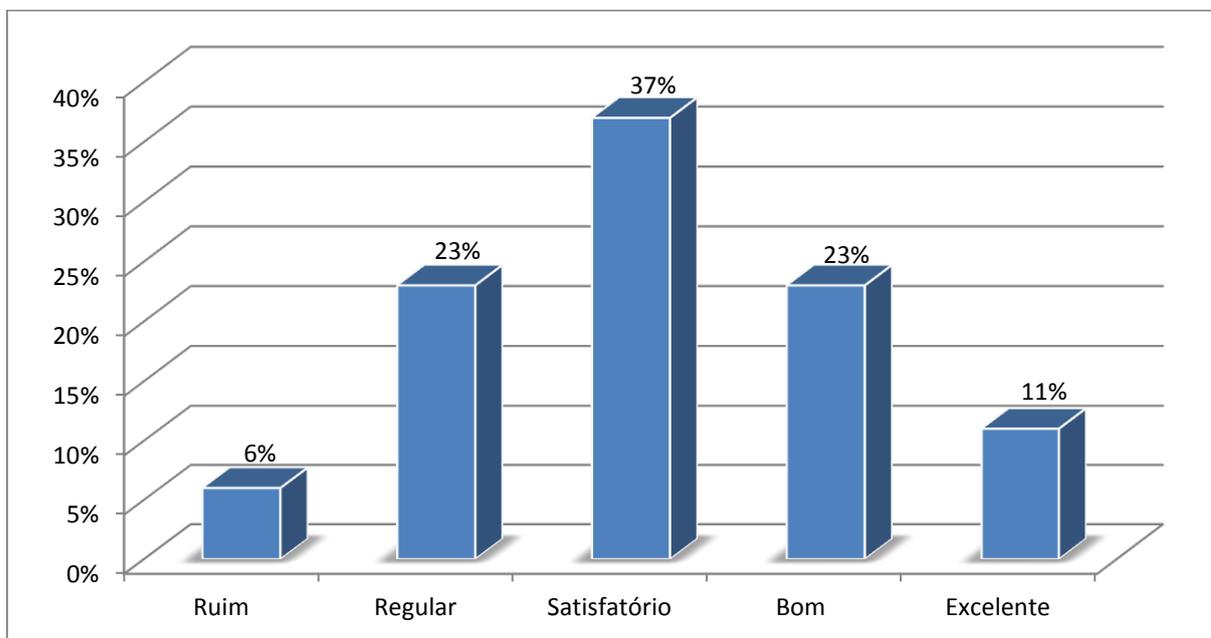


Gráfico 7 - Pergunta 7 do questionário da pesquisa.

Ao analisar o gráfico 7- existe uma divisão de opiniões, mas é preciso que o foco seja nas que podem eventualmente crescer caso nada seja feito. Nesse caso novamente surge o conceito de ruim com 5,7%, embora seja um percentual considerado baixo, sua reação negativa é mais imediata que os outros conceitos, e dependendo do tipo de ruído que houver pode se propagar de maneira mais rápida e efetiva, exigindo cuidado e atenção e uma revisão nos processos em andamento.

Outro ponto que chama atenção é que a instituição mantém as opiniões muito divididas, isso indica que é necessário que seja feito um estudo de padrões a serem alcançados, dessa forma a empresa poderá medir os percentuais com base em suas metas de padronização na busca por melhorias.

Para melhor entender durante o planejamento estratégico as metas e objetivos são definidas e nesse sentido alguns processos tendem a ser padronizados. Algumas vezes isso pode demorar um certo tempo e algum custo, por isso é importante que seja incluído no

planejamento estratégico da organização, dessa forma tanto os custos como o tempo podem ser melhor estimados.

Ações assim propõe mudanças que podem inclusive sofrer algum tipo de resistência. Com a padronização dos processos seria mais fácil fazer uma mapeamento e quando algo desse errado, fazer uma correção.

8 - A programação das aulas (inicio e término) é cumprida conforme planejado.

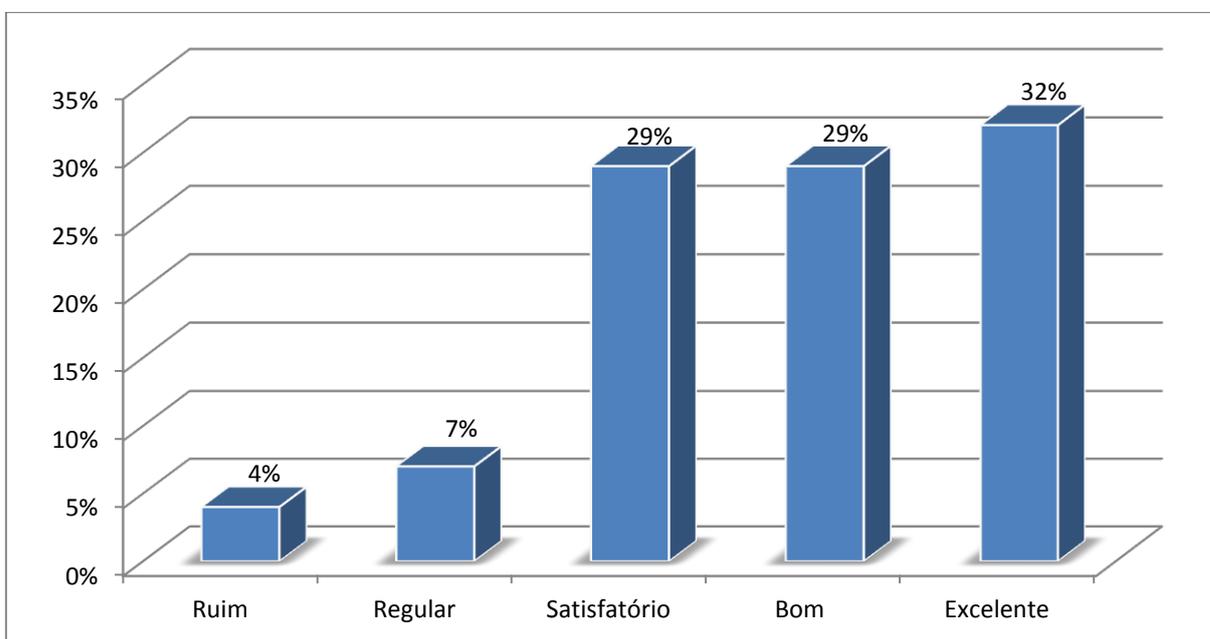


Gráfico 8 - Pergunta 8 do questionário da pesquisa.

Embora o gráfico 8- apresente uma inconsistência de relevância considerada pequena, é necessário que esses 3,54 de conceito ruim, sejam eliminados, como já comentado neste trabalho, a reação negativa gera um número considerável de clientes que tendem a mudar sua opinião, por isso se recomenda que esse percentual seja trabalhado e eliminado. Outro ponto que ainda chama atenção é a divisão de opiniões, ainda não se percebe uma uniformidade no ponto de vista dos clientes com relação a organização.

5.3 GRÁFICOS – SEGURANÇA

9 - Professores possuem conhecimento suficiente para responder as dúvidas dos alunos

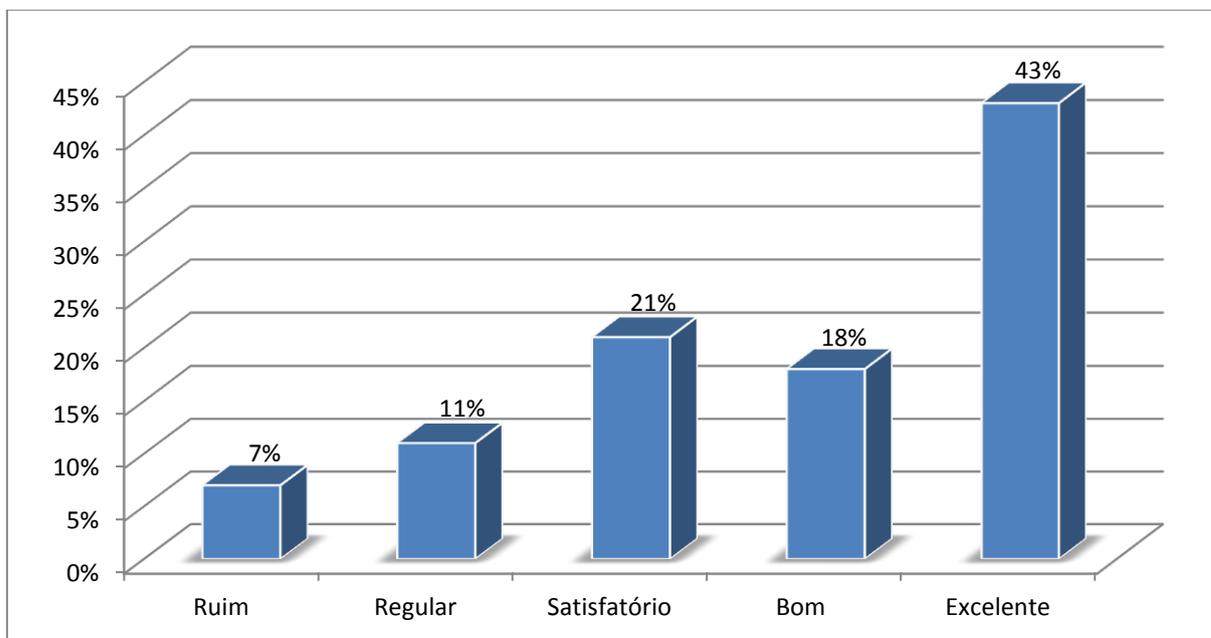


Gráfico 9 - Pergunta 9 do questionário da pesquisa

O gráfico 9- novamente confirma as afirmações da diversidade de opiniões quando é preciso conceituar a instituição, embora 42,8% tenham respondido que acham excelente, é preciso olhar com mais atenção que ainda existe um percentual de conceito ruim, e dessa vez com um pequeno acréscimo com relação aos outros atributos relacionados a tangibilidade e confiabilidade.

É necessário fazer duas recomendações a primeira no sentido de eliminar os 7,2% de conceito ruim, a segunda em elevar o percentual de excelência para 50% ou mais.

10 - Colaboradores tratam os alunos de forma atenciosa

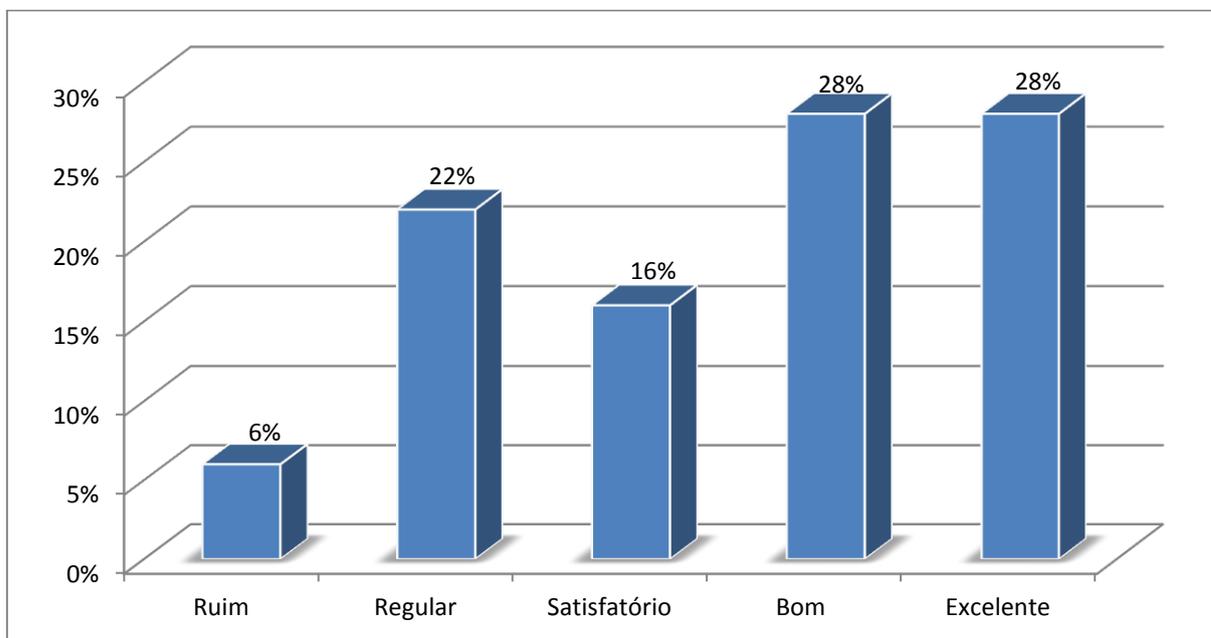


Gráfico 10 - Pergunta 10 do questionário da pesquisa.

A não uniformidade nos posicionamentos no gráfico 10- reforça a necessidade em buscar padrões mais aceitáveis e com maior predominância, os resultados podem ser considerados um indicativo de que é necessário que algumas medidas sejam tomadas, sempre buscando a excelência. o conceito ruim 6,3% surge novamente, apontando que ainda existem pontos em aberto e que precisam ser acompanhados no intuito de eliminar esses pontos negativos. O conceito regular também surge com um percentual significativo de 21.9%, e também merece atenção, buscando chegar o mais próximo possível da excelência.

11 - Qual é a eficácia do ensino dentro de sua grande curricular nesta instituição

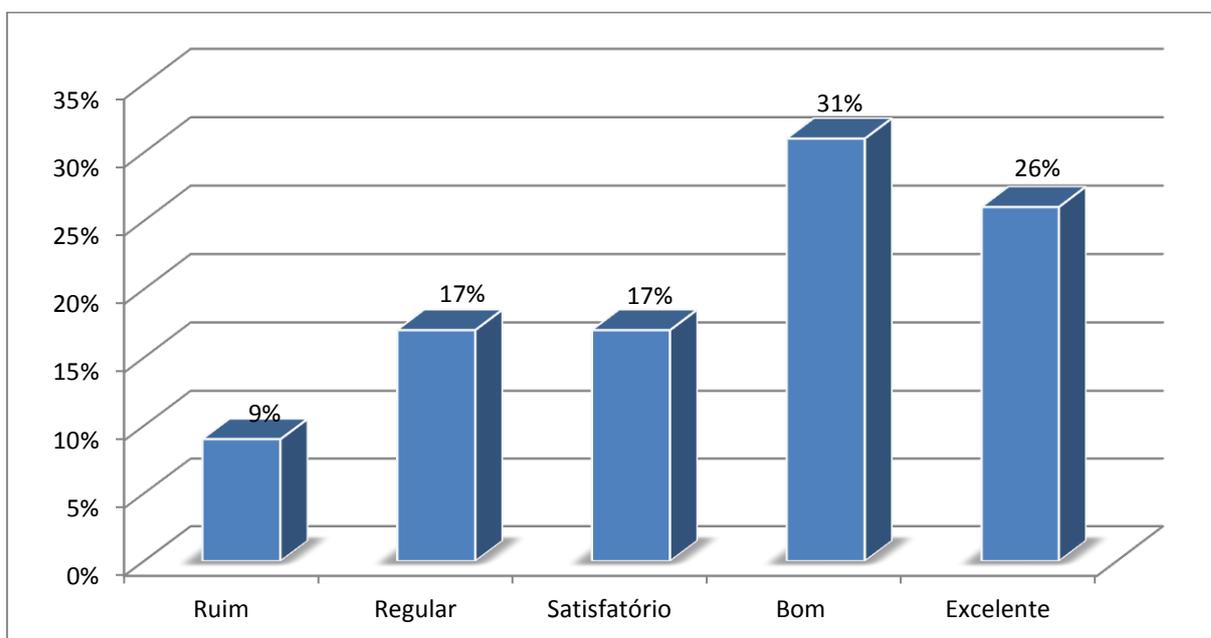


Gráfico 11 - Pergunta 11 do questionário da pesquisa.

O gráfico 11- dois resultados podem ser considerados um sinal de alerta por terem ficado abaixo dos 50% das opiniões, apenas somados ultrapassam metade do percentual. Por se tratar de uma instituição de ensino onde o produto de seu negócio é educação de qualidade, espera-se que os conceitos de bom e excelente ganhem maior relevância e atinjam um percentual maior. Tanto regular como satisfatório tiveram percentuais iguais, pode ser visto como um indicativo de dúvida. No entanto o número mais expressivo é o de 8,6% de ruim, aparentemente pequeno, ele não pode ser negligenciado, haja vista, esse gráfico representa a qualidade do produto final da instituição que é o ensino de qualidade.

12 - Como você avalia o comportamento profissional dos professores

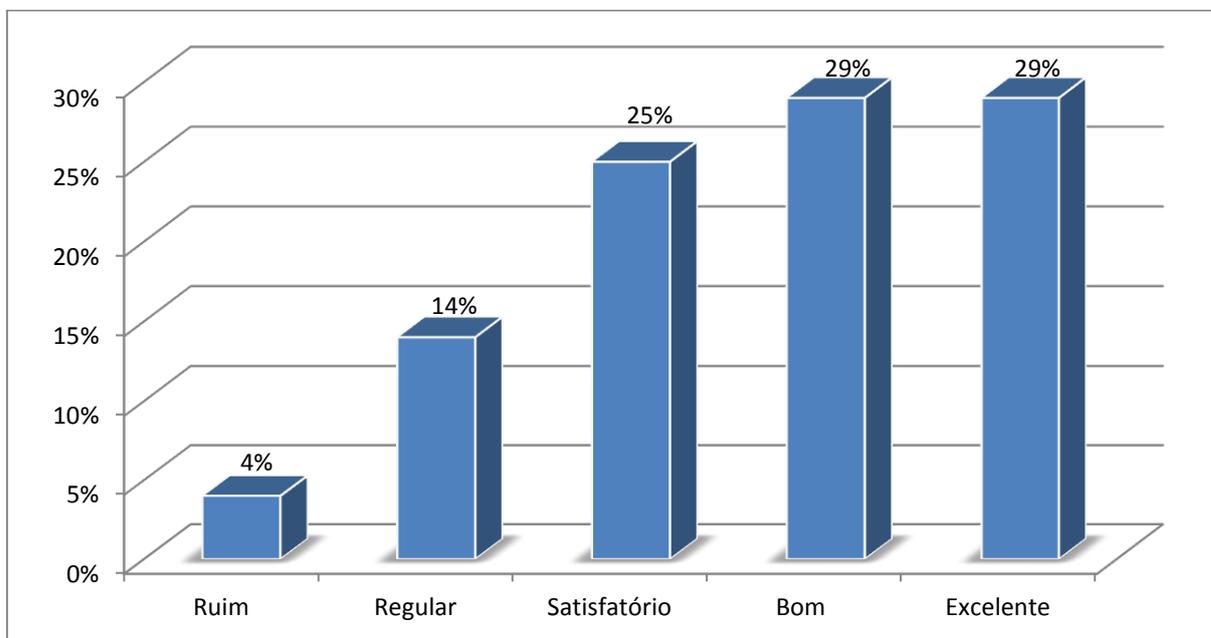


Gráfico 12 - Pergunta 12 do questionário da pesquisa.

O gráfico 12- Mantém um padrão de diversidade nas opiniões, com números muito próximos, no entanto deve-se salientar que é um item importante, pois assim como a apresentação dos colaboradores é importante e recebeu conceito de excelência, esse é outro item que merece atenção e também se sugere novas investigações no sentido de delimitar essas lacunas que ainda existem.

Assim como deve ser merecedor de atenção, o percentual de 3,6% de opiniões que responderam que é ruim.

13 - Como você avalia a didática aplicada pelos os professores

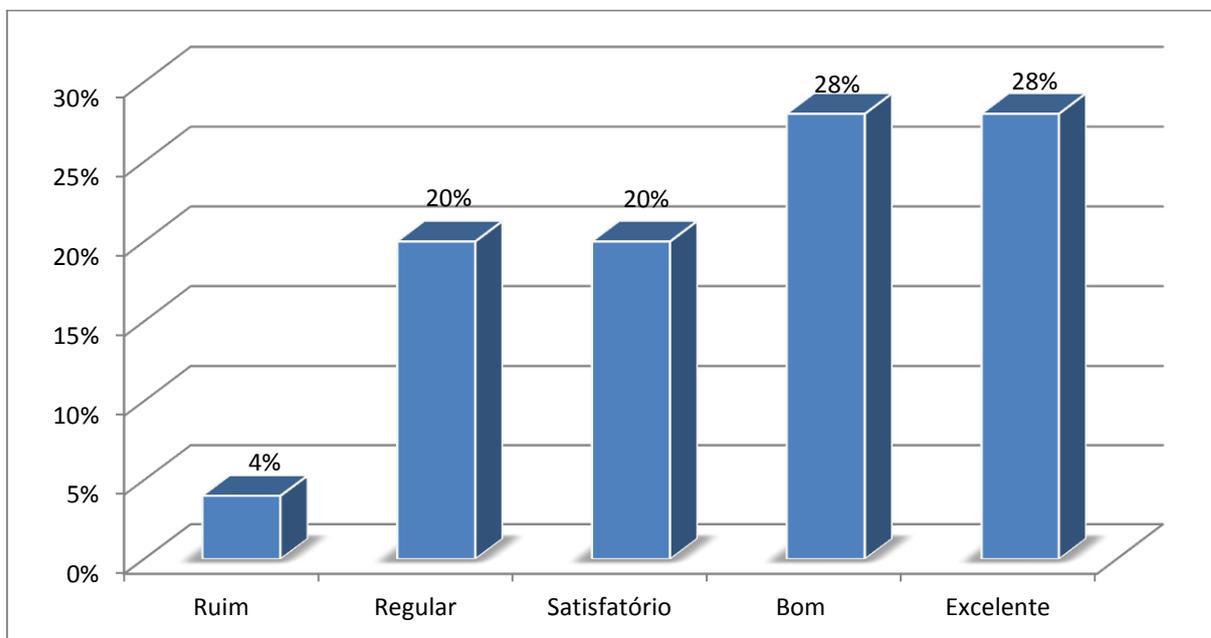


Gráfico 13 - Pergunta 13 do questionário da pesquisa.

No gráfico 13 - se percebe que existe um delimitador que impede que as opiniões sigam um padrão diferenciado, dessa forma as opções se assemelham em percentuais idênticos. O conceito de ruim 4% surge novamente e como já sugerido é necessário que seja eliminado.

14 - Como você avalia o conhecimento dos professores em relação à disciplina.

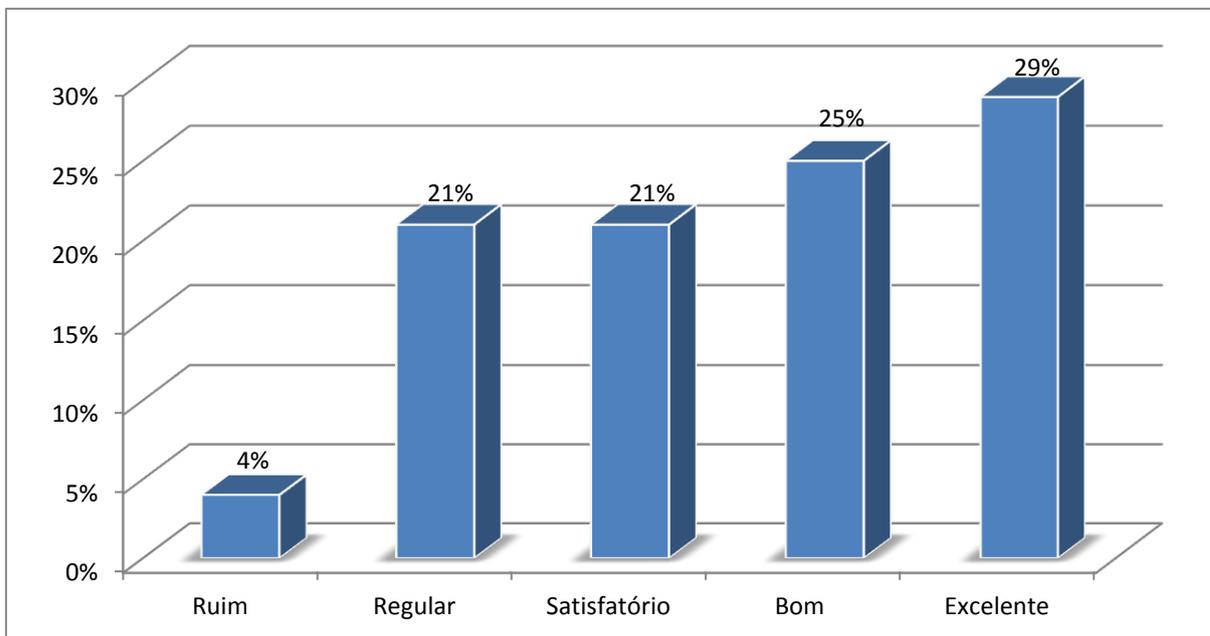


Gráfico 14 - Pergunta 14 do questionário da pesquisa.

O gráfico 14 - ainda em garantia- merece mais atenção devido ser uma avaliação de conhecimento, ou seja, o seu produto está sendo bem vendido, ele é conceituado com qualidade? O gráfico demonstra que os conceitos de bom e excelente ficaram muito próximos, no entanto nenhum deles ultrapassou os 50%, o que permite dizer que ainda existem pontos que precisam ser trabalhados, o surgimento de 4,2% de conceito ruim, também merece ser visto com mais cuidado.

5.4 GRÁFICOS – PRESTEZA

15 - Colaboradores sempre apostos para responder prontamente as solicitações dos alunos.

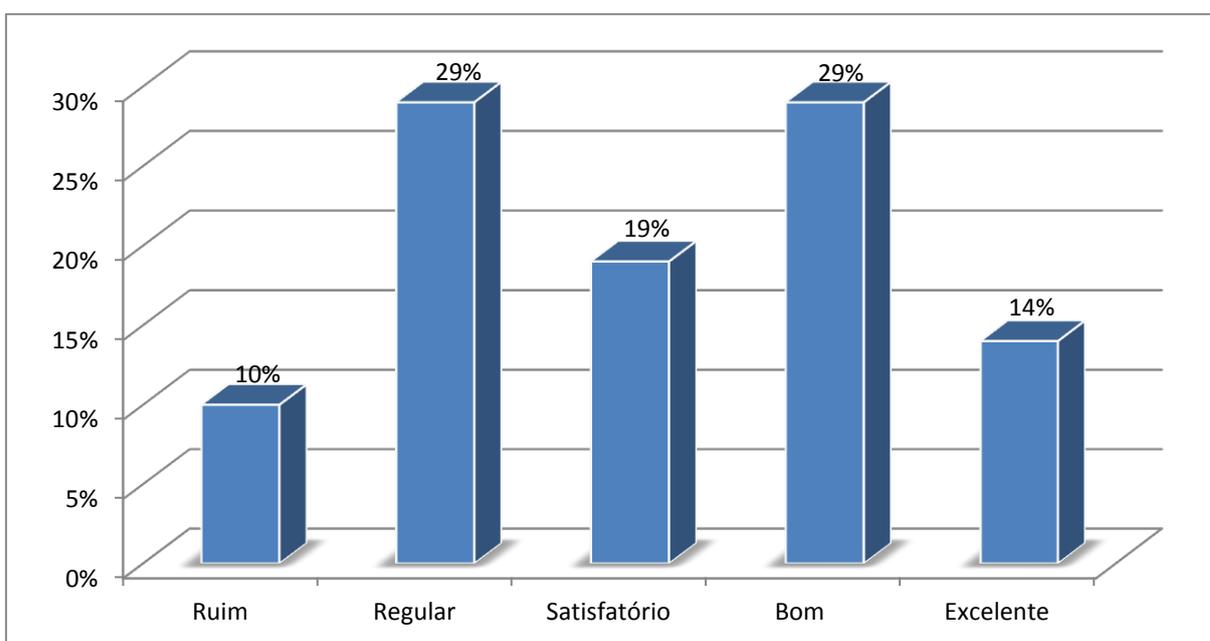


Gráfico 15 - Pergunta 15 do questionário da pesquisa.

O gráfico 15 - relacionado a presteza, ou seja, a empenho dos colaboradores em atender o cliente de maneira rápida, no intuito de mostrar qualidade no atendimento. Esse gráfico apresenta várias inconsistências que permitem que se analise em primeiro o acréscimo no conceito de ruim, em 9,5% acima dos atributos anteriores, o fato é que independente do percentual, resultado negativo deve ser tratado com seriedade e trabalhado no intuito de eliminar esse conceito ruim. Também é preocupante que o regular possua um valor semelhante ao bom de 28,6%, sinalizando que existe dúvida com relação a conceituação, haja vista não se percebe resultados que ultrapassem os 50% percentuais em um único item, alcançando apenas quando somados.

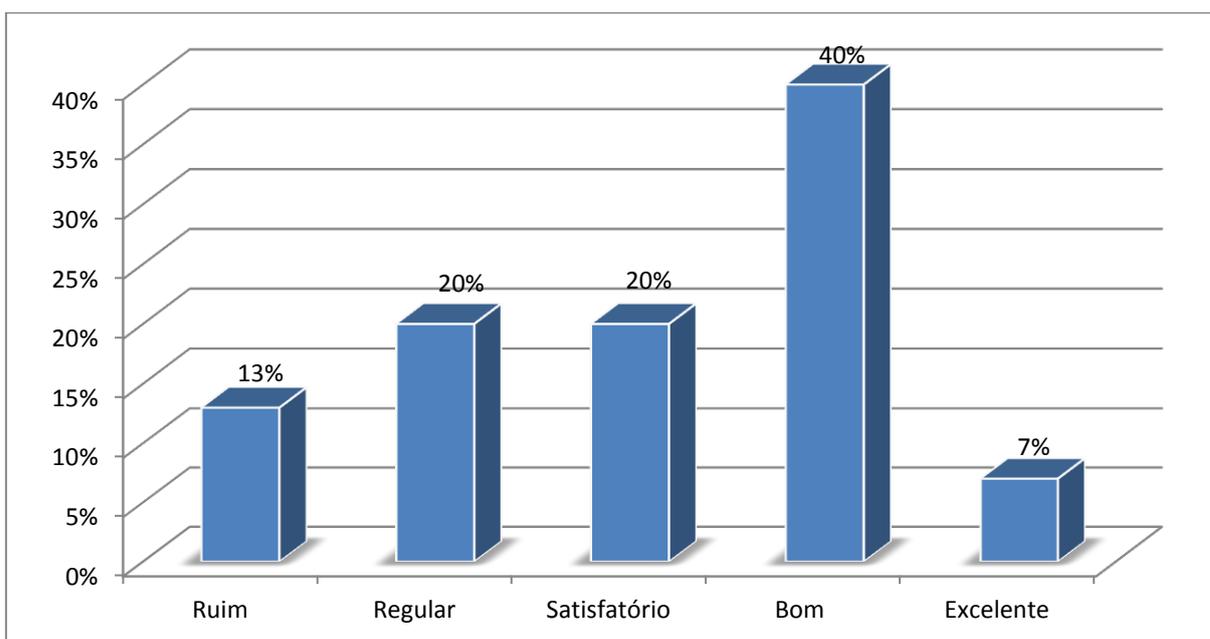


Gráfico 16 - Pergunta 16 do questionário da pesquisa.

O gráfico 16 ainda em prestação continua apresentando inconsistências, e agora um novo acréscimo no conceito de ruim, 13,3%, nesse sentido é preciso que seja observado de maneira delimitada o item buscando entender em que ponto do processo essa abordagem do colaborador não foi suficiente para a solução do problema. Outro ponto é que a somatória de bom e excelente não conseguiu alcançar os 50% percentuais, indicando que existem ainda mais pontos que precisam ser analisados e revisto pela organização. O regular e o satisfatório podem ser um indicador de dúvida quanto ao questionamento, e também precisam que sejam melhores investigados.

17 - Colaboradores buscam soluções imediatas para os problemas dos clientes

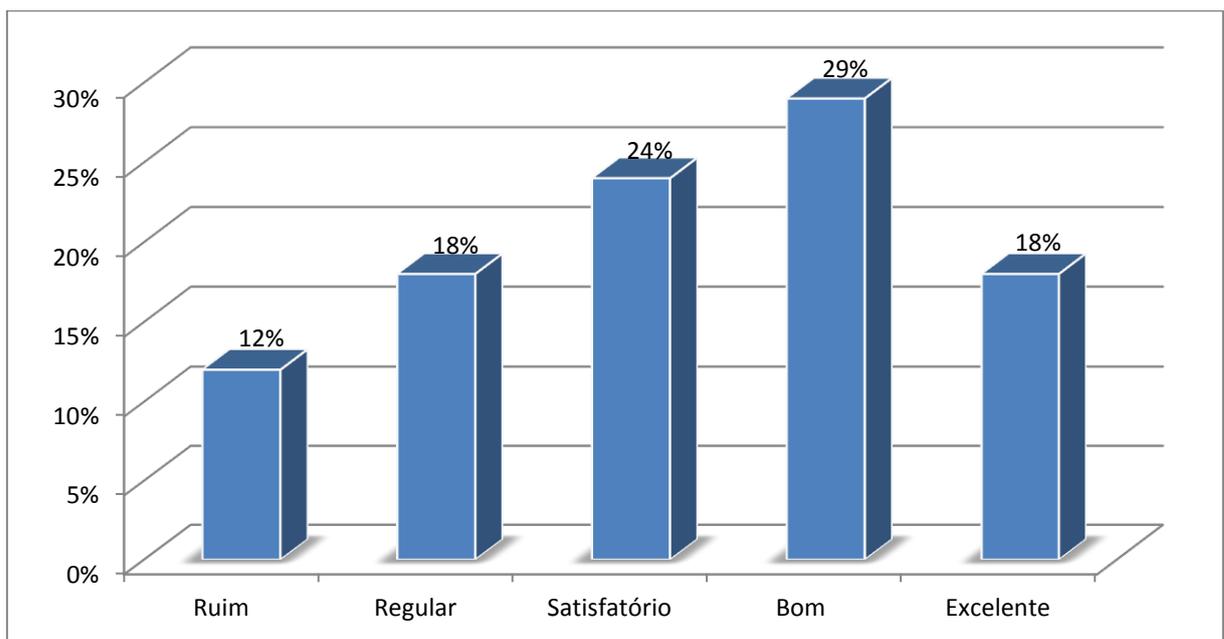


Gráfico 17 - Pergunta 17 do questionário da pesquisa.

O gráfico 17 – ao analisar o gráfico o conceito de ruim 11,8% expressa a necessidade de cuidados, uma vez que ele pode ser facilmente transformado em um número crescente, esse percentual de clientes em seus respectivos grupos sociais ou até mesmo na instituição podem influenciar a mais pessoas optarem em mudança de conceito, por isso existe a necessidade de identificar e eliminar esse tipo de problema. Mas é importante dizer que todos os outros conceitos não foram satisfatórios, ainda existe uma divisão muito grande e com diferenças muito próximas.

18 - Colaboradores demonstram boa vontade em atender os clientes.

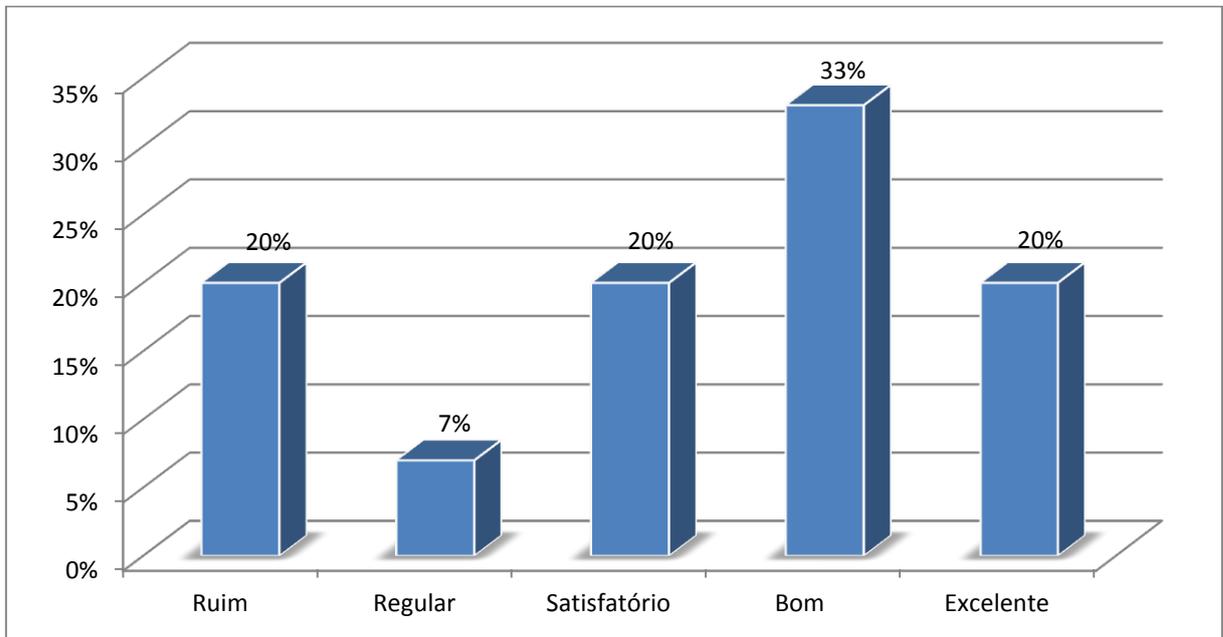


Gráfico 18 - Pergunta 18 do questionário da pesquisa.

Esse gráfico 18 - demonstra que existe um problema no atendimento, a prestação é considerada ruim por 20% das pessoas, e possui o mesmo percentual de satisfatório e excelente, nesse sentido se percebe que existe uma inconsistência com certo grau de dificuldade em ser resolvido. Relacionando o resultado a pergunta, outros aspectos devem ser investigados, como clima organizacional, algum tipo de falha no processo que pode ser impedimento de melhoria no atendimento. Por outro lado ocorreu um distanciamento do conceito de regular, um percentual maior ficou perto da excelência, o que demonstra que embora ainda exista esse percentual negativo, os pontos positivos ainda são maiores.

5.5 GRÁFICOS – FLEXIBILIDADE

19 - Horário de funcionamento conveniente para todos os alunos

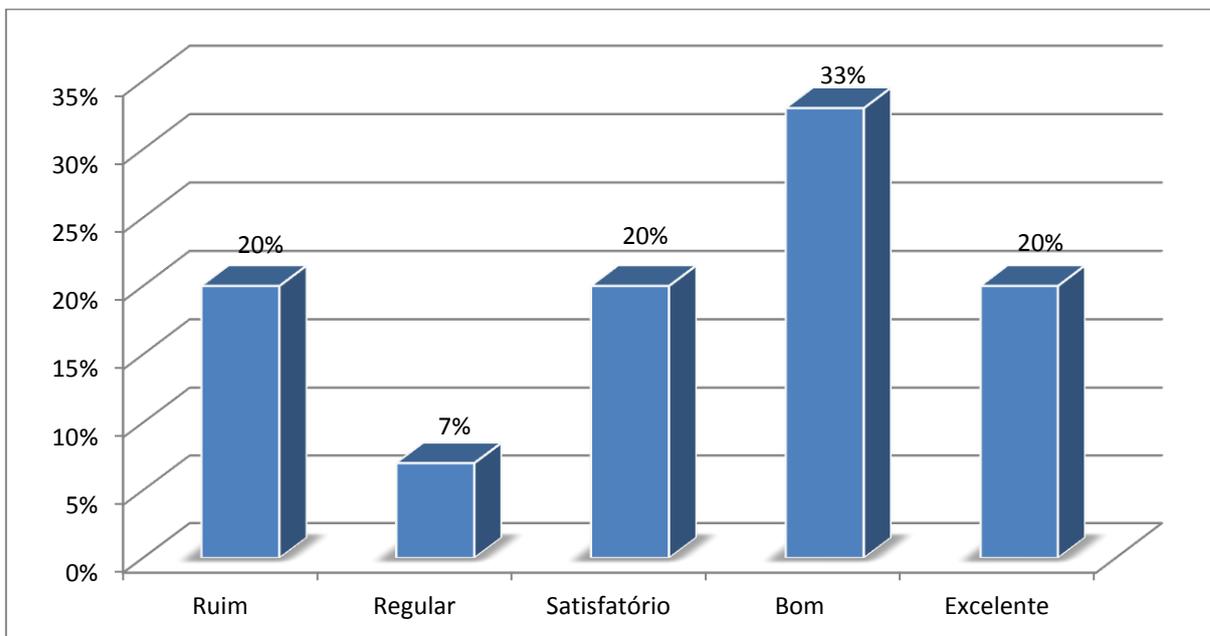


Gráfico 19 - Pergunta 19 do questionário da pesquisa.

O gráfico 19- pode-se dizer que apresenta um resultado até um tanto comum, quando se refere a conveniência dos horários para todos os alunos, uma vez que cada uma dessas pessoas exerce atividades diferenciadas, e com diferentes espaços de tempo para deslocamento até a instituição, que por sua vez precisa cumprir normas e regulamentos estabelecidos pelos órgãos de ensino. Mas ainda permanece uma grande divisão nas opiniões, no entanto existe uma tendência natural em serem mais próximas da excelência, portanto essa é uma avaliação que pode gerar bastante controvérsia ainda mais quando tratada em instituições localizadas nos grandes centros urbanos.

20 - Funcionários tratam os alunos de forma atenciosa.

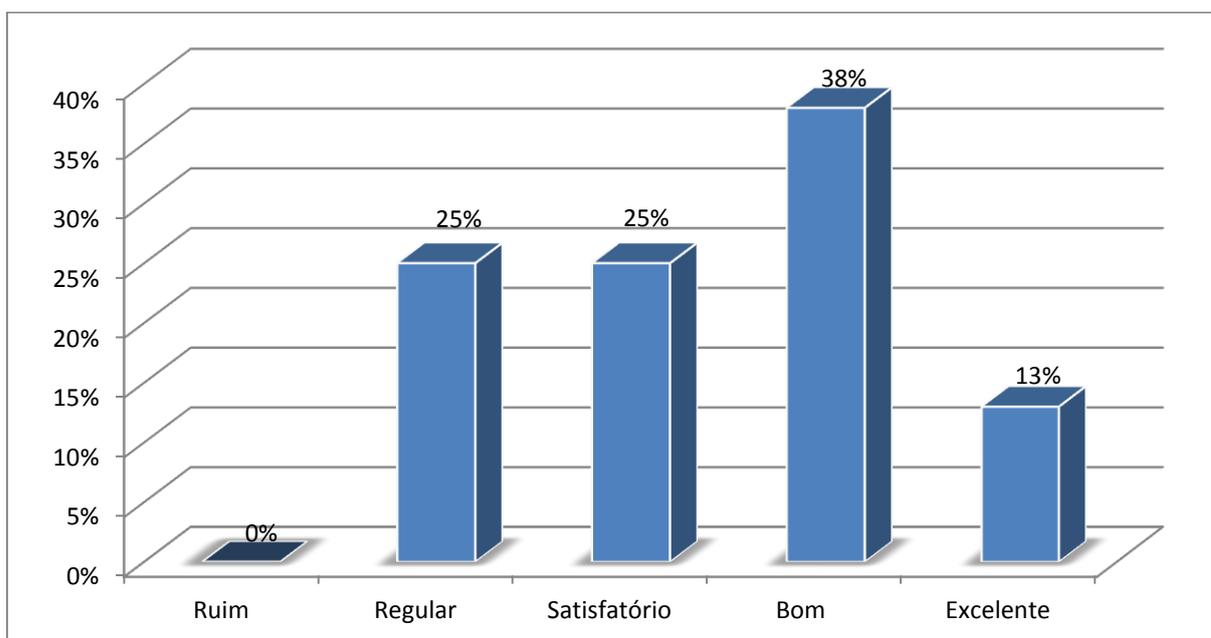


Gráfico 20 - Pergunta 20 do questionário da pesquisa.

Em flexibilidade o gráfico 20 - o resultado apresenta tendência maior a ser positiva, mas os 25% optaram por regular merecem atenção, dessa forma se trabalha com maior efetividade o afastamento de resultados negativos, e reafirmando a vontade da instituição em promover melhorias. Aumentando o percentual de excelência e diminuindo o conceito de regular.

21 - Os funcionários demonstram interesse em servir aos alunos

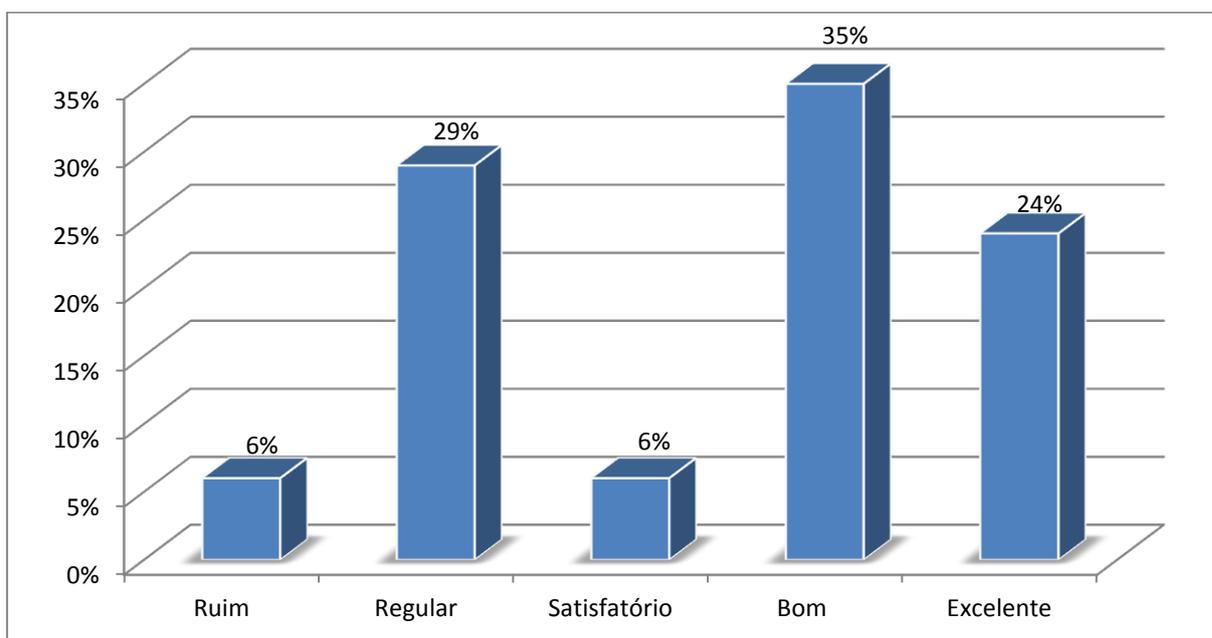


Gráfico 21 - Pergunta 21 do questionário da pesquisa.

Ainda em flexibilidade o gráfico 21- demonstra a necessidade em promoção de melhorias, se a tratativa no gráfico anterior teve resultados aceitáveis, esse apresenta dois pontos que devem ser entendidos como um alerta para instituição, a somatória de ruim 5,9% e regular 29,4% perfazem um total de 35,3%, o que significa quase 50% dos alunos da instituição. O primeiro passo é resolver o mais grave que é o conceito ruim, sugere-se uma maior investigação para descobrir a origem desses 5,9%. Outro ponto é trabalhar a diminuição do conceito de regular que apresentou um percentual significativo.

22 - A escola oferece atenção individual aos alunos

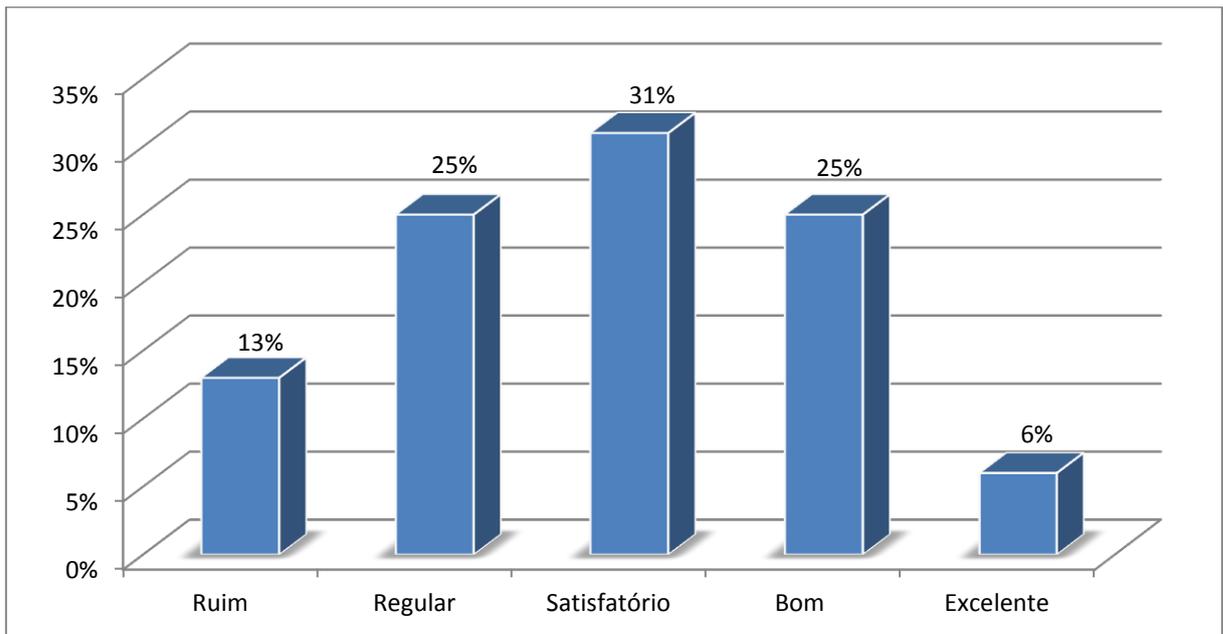


Gráfico 22 - Pergunta 22 do questionário da pesquisa.

O gráfico 22- também recomenda cuidados, visto que existe um grande percentual mais próximo da zona negativa, mas ainda prevalece o conceito mais positivo. Quando contextualizada no mundo contemporâneo é comum que as pessoas precisem de uma atenção individual, o dia a dia profissional, quase sempre acelerado em decorrência do imediatismo faz com que as pessoas falem menos umas com as outras, e como resultado alguns desses resultados podem ser reflexo desse contexto de mundo globalizado, uma vez que a instituição também faz parte desse novo mercado cada dia mais exigente e mais volátil.

23 - Como o cliente avalia a orientação recebida pelos nossos colaboradores em relação comunicação.

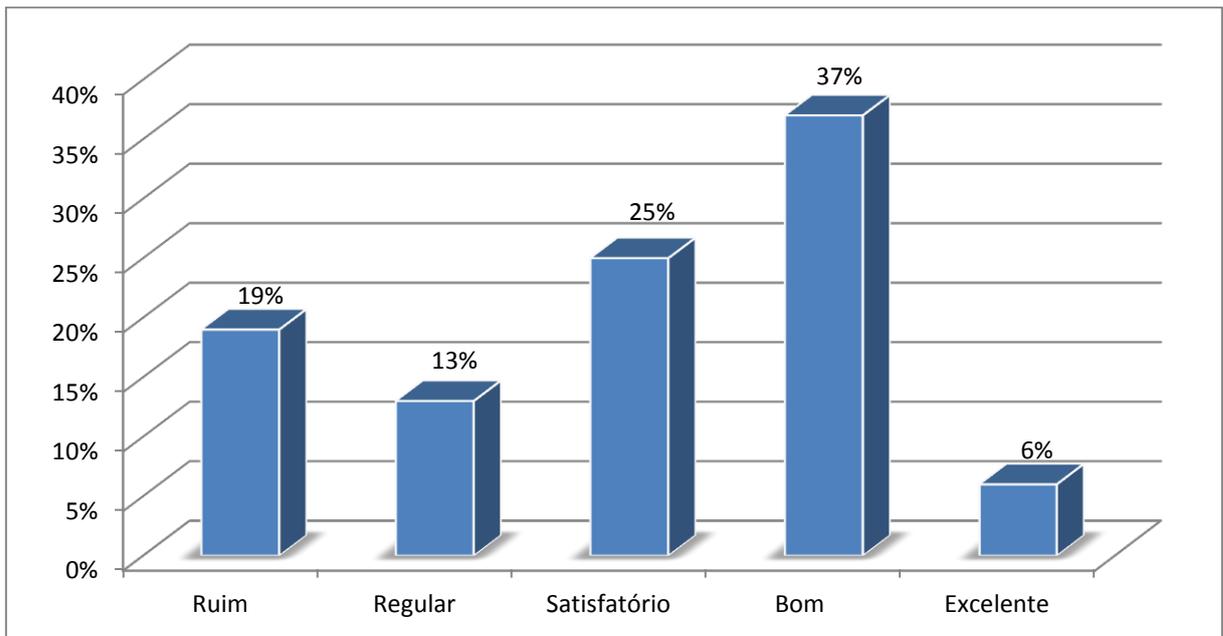


Gráfico 23 - Pergunta 23 do questionário da pesquisa.

Ainda em flexibilidade o gráfico 23 - embora o maior percentual esteja direcionado para a excelência, a pesquisa demonstra que ainda existe algum tipo de ruído na comunicação. Nesse sentido é importante verificar como está sendo realizada a comunicação e quais os canais que estão sendo utilizados.

5.6 RESULTADOS POR MÉDIA POR DIMENSÃO E POR ÁREAS RUINS.

Conforme o Gráfico abaixo, pode-se verificar a necessidade existente da importância da avaliação do desempenho das dimensões. As médias apontam que a dimensão por Confiabilidade, possui a menor média em relação ao índice de insatisfação dos Clientes.

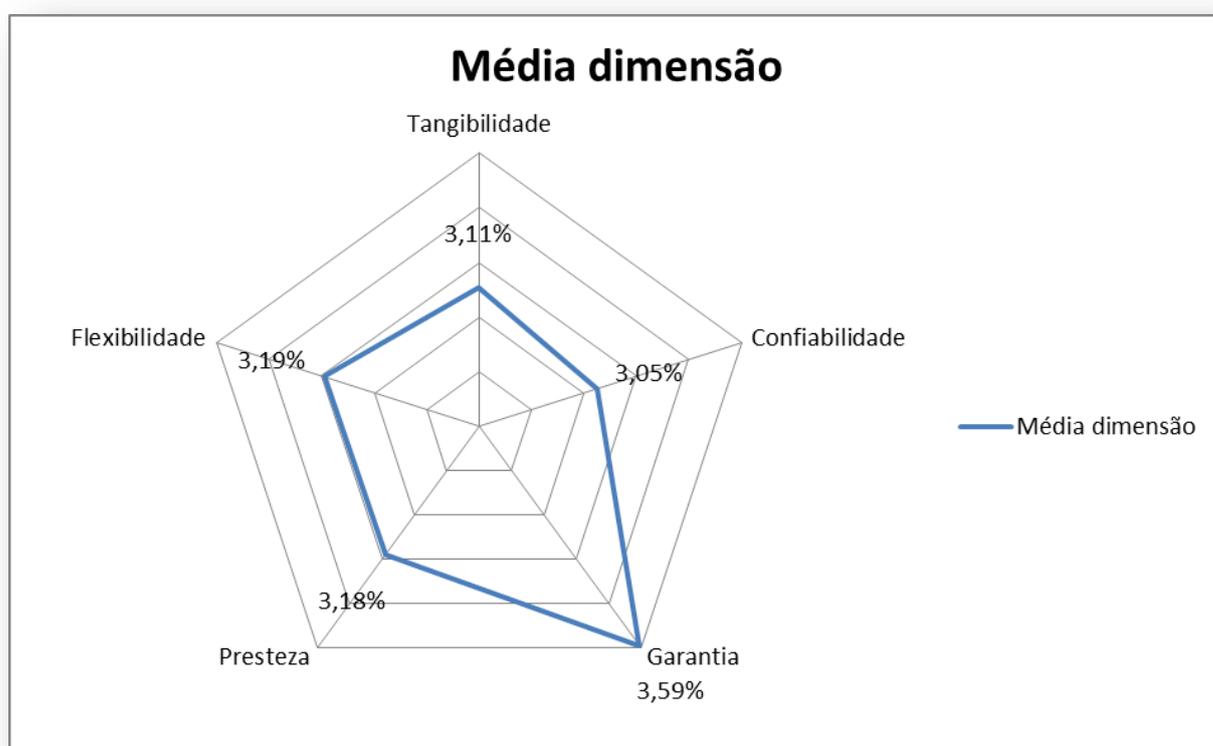


Gráfico 24 - Média por dimensão

Fonte: O próprio autor

O gráfico-radar para Costa (2007) funciona como uma impressão digital da organização, oferecendo além de uma visão do todo da organização, permitindo que seja realizada as análises comparativas com outras empresas do mesmo seguimento de negócio, assim como oferece uma visão da área considerada crítica dentro da organização.

Após serem feitas análises nos gráficos de forma individual, em continuidade a pesquisa foram compilados os percentuais de resultados negativos ou ruins e aplicado no gráfico de Média por áreas ruins, aqui denominadas gráfico de áreas ruins para melhor enquadramento no contexto do trabalho.

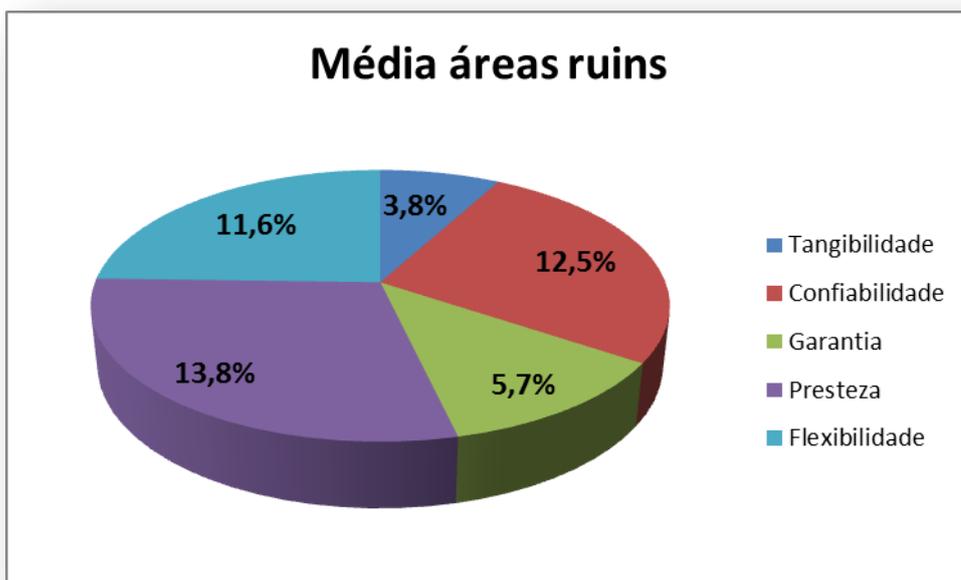


Gráfico 25 - Área Ruins

Fonte: O próprio autor

O gráfico identificou a partir dos resultados obtidos da escala SERVQUAL, o segundo ponto ou área mais crítica da instituição está relacionado à Confiabilidade. A partir desse resultado o plano de ação da ferramenta DMAIC, terá como foco principal os processos que envolvem a área mais afetada.

Ressalto que a prioridade principal foi dada a partir dos resultados da Média por dimensão. Além disso, alta direção da instituição em estudo, preferiu dar prioridade á dimensão confiabilidade por motivos estratégicos de gestão. Acredita-se que a confiabilidade é uns dos fatores de competitividade para as organizações. Tal estratégia passam a exigir alinhamentos nos processos e otimização dos recursos dos níveis táticos e operacional.

É importante ressaltar que os resultados da escala SERVQUAL foram compilados a partir do questionário aplicado na instituição, esses resultados foram ordenados pelos conceitos e utilizados para obtenção de resultados do gráfico radar.

Dessa forma a proposição do plano de ação do DMAIC, tem como objetivo oferecer uma análise antecipada dos impactos positivos se a instituição utilizar a ferramenta do Seis Sigma, essa proposição permite uma análise antecipada aos fatos, ou seja, previsão de acontecimentos que podem ser evitados e como evitá-los.

Em análise criteriosa das respostas dentro na dimensão Confiabilidade, no item 2.1 do questionário aplicado em sala de aula, quando se perguntou sobre o cumprimento de prazos, o maior índice de insatisfação foi no item mencionado. O que reforça a problemática apresentada, apontando os processos administrativos da secretaria como o ponto de maior criticidade. É importante que seja feito a ressalva de que isso não torna nulos os outros problemas e as outras dimensões que também merecem atenção e urgência.

Ressalvo que todas as dimensões precisam de atenções urgentes, pois as respostas são o reflexo do nível de satisfação dos clientes. Visto que a empresa tem que estar em busca da melhoria continua de seus processos.

A partir da Média por dimensão será feito o plano de ação utilizando a ferramenta 5W2H.

PLANO DE AÇÃO

Item	O QUE (Ação)	ONDE (Local)	PORQUE	COMO	QUEM	QUANDO	QUANTO
			(Justificativa)	(Será feito)	(Responsável)	(Data da Conclusão)	CUSTA
1	Prazo para devolução de documentos não é obedecido	Secretaria	Documentos pertinentes à confirmação de matrículas	Fazer processo protocolado	Administração e TI	30 dias	-
2	Extravio de Documentos	Secretaria	Reclamação devida documentos serem entregues e não são localizados	Fazer comprovante de entrada e saída de documentos	Administração e TI	30 dias	-
3	Não existe um parâmetro de atendimento	Secretaria	Falta de mapeamento dificulta onde ocorreu a falha, por isso existe atraso	Fazer mapeamento dos processos	Administração e Secretaria	60 dias	-
4	Ruído na comunicação	Secretaria	Informações desencontradas ou ausência de uma resposta gera insatisfação	Usar comunicação formal, deixando exposto em quadros e Informativos	Administração e Secretaria	60 dias	-
5	Falta de Treinamento para colaboradores do setor	Secretaria	Falta de conhecimento das rotinas	Elaborar um plano de treinamento anual	Administração	30 dias	-
6	Falta de canais de comunicação	Secretaria	Não existe canais virtuais para agilização	Utilizar mensageiros intranet	TI	30 dias	-
7	Atraso na entrega dos certificados	Secretaria	Falta de Planejamento e organização na solicitação da emissão.	Realizar via protocolo as solicitações dos certificados e organizar por ordem de data.	Administração e Secretaria	30 dias	-

E possível verificar no Plano de Ação que existe responsabilidades de vários setores, além é claro daquele onde foi apresentado o maior ponto crítico. Os resultados obtidos serão levados à diretoria para que sejam aprovados os casos onde estão envolvidos recursos financeiros.

Nesse sentido vale ressaltar que não foram mensurados valores em decorrência de ser uma decisão da diretoria, ou seja, aplicação do plano exige que os valores sejam atuais e correspondentes a realidade atual da instituição. Dessa forma a sua implementação fica condicionada a essa decisão.

No entanto também é possível apontar o item 3 – mapeamento dos processos como possível de ser iniciado de forma imediata, pois exige apenas recursos de mão de obra. Também é importante comentar que esse mapeamento possibilitará a oportunidade de encontrar possíveis lacunas que poderiam de alguma forma influenciar no plano durante sua execução.

6 CONCLUSÃO

Os principais objetivos desta dissertação foram alcançados. A escala SERVQUAL foi uma importante ferramenta, dimensionou o tamanho do problema e os níveis que estão mais afetados. Os erros foram investigados e evidenciados, apontando o setor com maior incidência de erros, o que permitirá uma mudança nos processos. O Seis Sigma, utilizando a ferramenta DMAIC, se mostra eficiente na proposição de alternativas que possibilitem que os erros sejam corrigidos. Desde que todas as fases sejam cumpridas a rigor que é exigido pela metodologia.

Quanto aos impactos, serão bastante perceptíveis quando for implementado a filosofia Seis Sigma. O 5W2H é uma ferramenta que permite que sejam apresentadas as mudanças que serão implementadas, os setores e as pessoas que serão envolvidas no processo de melhoria.

Essa percepção quanto aos impactos se dá devido à proposta de implementação ser orientada e direcionada para a solução dos problemas existentes, trabalhando de maneira efetiva na causa raiz, isso pode significar além de ganho de tempo no ciclo, uma redução em possíveis custos que poderiam ser feitos como treinamentos inadequados a problemática.

Por isso é importante que todas as fases sejam seguida com rigor técnico necessário. Mas sempre deixando claro que o sucesso depende do envolvimento de todos que estão envolvidos no projeto. Outra ferramenta que se mostrou bastante útil, e contribui para que os resultados fossem confirmados foi o gráfico de áreas ruins. Deixando em evidência onde havia uma maior incidência de erro.

Os Resultados apresentados demonstram a necessidade em se fazer uma implementação do Seis Sigma, haja vista, insatisfação de clientes representa de maneira efetiva perda de rentabilidade. E um dos focos do Seis Sigma está relacionado a melhoria de negócios, com redução de perdas que influenciam que aumentam o custo e reduzem a lucratividade.

Outro aspecto interessante é que o estudo é uma proposição de melhoria com a utilização do Seis Sigma com método DMAIC, sem a implementação e controle, o que demonstra que as ferramentas utilizadas são eficientes na identificação e localização da inconsistência, e na proposta de solução.

O que já permite afirmar que em trabalhos futuros onde possam existir resistência quanto a funcionalidade ou eficácia dos métodos usados, essas dúvidas sejam diluídas com a apresentação dos resultados, inclusive oferecendo a empresa o tempo necessário para se preparar para implementação do Seis Sigma.

Obsevando que nessa ocasião serão realizados novos estudos, com dados atualizados.

7 REFERÊNCIAS

- Abdolshah, M. (2009). Overcoming the Challenges of Implementating Six Sigma in Service Industries. ICIME 09 Proceedings of the 2009 International Conference on Information Management and Engineering, 191-195. IEEE. doi:10.1109/ICIME.2009.120
- Abdolshah, M., & Yusuff, R. M. (2008). "Fundamental elements for the successful performance of six sigma projects in service industries", Linköping University Electronic Press, Vol. 33 (23), pp. 1-11.
- Antony, Jiju. (2006). Six sigma for service processes. *Business Process Management Journal*, 12(2), 234-248.
- Antony, Jiju, Antony, F. J., Kumar, M., & Cho, B. R. (2007). Six sigma in service organisations: Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors. *International Journal of Quality Reliability Management*, 24(3), 294-311.
- Astin, A. W. (1993). *What matters in College? Four Critical Years revisited*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Antony, Jiju. (2006). Six sigma for service processes. *Business Process Management Journal*, 12(2), 234-248. doi:10.1108/14637150610657558.
- Bañuelas, R., Antony, Jiju, & Brace, M. (2005). An Application of Six Sigma to Reduce Waste. *Quality and Reliability Engineering International*, 21(6), 553-570. doi:10.1002/qre.669
- Becker, H. *Métodos de pesquisa em ciências sociais*. São Paulo: Hucitec, 1987. 178p.
- Behara, R. S., Austin, S. F., Fontenot, G. F., Gresham A. *Customer satisfaction measurement and analysis using Six Sigma*. *International Journal of Quality & Reliability Management*, V.12 N.3, p.9-18, 1995.
- Breyfogle III, F. W. (2003). *Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods*. Technometrics (pp. 1187). John Wiley & Sons, Inc. doi:10.2307/1271088
- Betz, E. L.; Menne, J. W.; Starr, A. M. & Klingensmith, J. E. A. (1971). Dimensional Analysis of College Student Satisfaction. *Measurement and Evaluation in Guidance*, 4(2), 99-106.
- Carpinetti, L.C.R. (2003). *Controle da Qualidade do Processo*. Departamento de Engenharia de Produção. Universidade de São Paulo. São Carlos, Agosto, 2003.
- Chakrabarty, A., & Tan, K. C. (2007). The current state of six sigma application in services. *Managing Service Quality*, 17(2), 194-208.
- Coronado, R.B., Antony, J. Critical success factors for the successful implementation of Six Sigma projects in Organisations. *The TQM Magazine*, v.14, pp. 92-99, no.2, 2002.

Costa, Eliezer Arantes da. **Gestão Estratégica: da empresa que temos para a empresa que queremos.** 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

Dale, B. G., Williams, R. T., Wiele, T. *Marginalisation of quality: is there a case to answer?*. The TQM Magazine, V.12 N.4, p.266-274, 2000.

Denscombe, M. *The good research guide for small scale research projects*, Open University Press, Buckingham, 1998.

Dick, B. *Action research and evaluation, interchange*, Brisbane, 1991.

Dickens, I.; WATKINS, K. *Action research: rethinking Lewin*. Management Learning, Vol. 30, n. 02, pp. 127-40, 1999.

Eckes, G. *The Six Sigma Revolution*. Ed. New York: John Wiley and Sons, 2000.

Elliott, K. M. & Shin, D. (2002). Student satisfaction: An alternative approach to assessing this important concept. *Journal of Higher Education*, 24 (2), 197-209.

George, M. L., Maxey, J., Rowlands, D. T., & Upton, M. (2005). *The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to 70 Tools for Improving Quality and Speed* (pp. 282). McGraw-Hill Professional.

Gummesson, E. *Qualitative methods in management research*. Ed. 02, Sage, Thousand Oaks, CA, 2000.

Harry, M.J. Abatement of business risk is key to Six Sigma. *Quality Progress*, 33, pp. 72-76, jul.2000.

Harry, M., Schroeder, R. *Six sigma: the breakthrough management strategy revolutionising the world's top corporations*. Currency Publishers, 2000.

Hendry, L., & Nonthaleerak, P. (2006). Six Sigma: literature review and key future research areas. *Operations Management*, 2(2), 105-161. The Department of Management Science.

Henderson, K., EVANS, J. *Successful implementation of six sigma: benchmarking General Electric Company*. Benchmarking and International Journal, V.7 N.4, p.260- 281,2000.

Krathwohl, D. R. **Educational e Social Science Research: Na integrated approach**. Longman, New York, 1998.

Kumar, M., Antony, Jiju, Antony, F. J., & Madu, C. N. (2007). Winning customer loyalty in an automotive company through Six Sigma: a case study. *International Journal of Quality Reliability Management*, 23(7), 849-866. doi:10.1002/qre.840

Knowles, G., L. Whicker, J. Heraldez, e F. Canalest. "A conceptual model for the application of Six Sigma methodologies to supply chain improvement." *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 1 de Março de 2005: 51-65.

Kwak, Y., & Anbari, F. (2006). Benefits, obstacles, and future of six sigma approach. *Technovation*, 26(5-6), 708-715. Elsevier. doi:10.1016/j.technovation.2004.10.003

Klefsjö, B.; Wiklund, H.; Edgeman, R.L. (2001) **Six Sigma Seen As A Methodology For Total Quality Management**. *Measuring Business Excellence*, Volume 5, Nº 1, P. 31-35.

Knox, W. E., Lindsay, P. & Kolb, M. N. (1992). Higher Education, College Characteristic, and Student Experiences. *Journal of Higher Education*, 63 (3), 303-328.

Liebermann, G. (2011). Apply Six Sigma for Process Improvement and Problem-Solving. *Chemical Engineering Progress*, (March), 53-60.

Lewin, K. Action research and minority problems. Souvenir Press, London, pp. 201-16,1973.

Lynch, D. P., Bertolino, S., Cloutier E.T., How to Scope DMAIC Projects. *Quality Progress*, 36, pp. 37-41, jan.2003.

Low, L. (2000). Are College Students Satisfied? A National Analysis of Changing Expectations. Recuperado em 19/02/2004 da [http:// www.noellewitz.com](http://www.noellewitz.com)

Martins, F. (1998). A satisfação acadêmica: Construção de uma escala (pp.188-193). Em *Anais do 4º Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*, 1998, Universidade do Minho, Braga-Portugal.

Masano, A. C. R. **Expectativas e Percepções do Mercado Bancário de Pessoas Físicas de Alta Renda no Município de São Paulo**. Dissertação de Mestrado apresentada ao programa da FEA/USP, São Paulo, 2006.

Manske, M. (2009). Pareto Chart. Data de acesso: 1 de Agosto de 2013, de Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Pareto_chart

Mehrjerdi, Y. Z. (2011). Six-Sigma: Methodology, Tools and its Future. *Assembly Automation*, 31(1), 1-20.

Mitchell, B. *The Six Sigma Appeal*. *Engineering Management Journal*, p.41-47,1992.

Neubuser, M. E. ; Zamberlan, L. ; Sparemberger, A. . A satisfação do consumidor de supermercados. **Revista de Administração**, Frederico Westphalen, v. 4, p. 41-65, 2004.

O'brien, R. Um exame da abordagem metodológica da pesquisa ação. In: Roberto Richardson (Ed.), **Teoria e Prática da Pesquisa Ação**. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba. 2001. Disponível em: <http://www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html>>. Acessado em 04 jun. 2003.

Oliver, Richard. **Satisfaction: a behavioral perspective on the consumer**. New York: Irwin/McGrawHill,1997.

Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2000). *The Six Sigma Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies are Honing Their Performance*. Quality Progress (pp. 422). McGraw-Hill Professional.

Pande, P.S., Neuman, R.P., Cavanagh, R.R. *Estratégia Seis Sigma*. 1a. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2001. P.472.

Pandey, A. (2007). “Strategically focused training in Six Sigma way: a case study”, *Journal of European Industrial Training*, Vol. 31 No. 2, pp. 142-62

Parasuraman, A.; Zeithaml V. A.; Berry, L. L. Servqual: A multipleitem scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, v. 64, n. 1, p. 12- 40, 1988.

Pascarella, E. T. & Terenzini, P. T. (2005). *How College Affects Students: a third decade of research*. 2nd. ed. San Francisco: Jossey-Bass.

Pepper, M. P. J., & Spedding, T. A. (2010). The evolution of lean Six Sigma. *International Journal of Quality Reliability Management*, 27(2), 138-155. doi:10.1108/02656711011014276

Pyzdek, T. (2000). A Revolução Do Seis Sigma. Traduzido por: Marisa ouza. *Revista Banas Qualidade*. Nº 96. Ano IX. Maio, 2004.

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students*. Harlow: Pearson Education.

Souki, Gustavo Quiroga. Qualidade percebida, satisfação e propensão à lealdade: um estudo empírico no setor de telefonia celular móvel. In: XXX Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração (ANPAD), 2006, Salvador: **Anais...**, Salvador, ANPAD, 2006.

Spinath, B. (2005). Development and modification of motivation and self-regulation in school contexts: Introduction to the special issue. *Learning and Instruction*, 15, 85-86.

Usevicius, L. A. Implantação da metodologia seis sigma e aplicação da técnica estatística projeto de experimentos na resolução de problemas e otimização de processos de fabricação. 2004. 135 f. (Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção) –Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

Young Hoon Kwak e Frank T. Anbari (2004), “Benefits, obstacles, and future of six sigma approach”, Elsevier Ltd, <http://sciencedirect.com>, acessado em 10/04/2007.

Werkema, C. *Criando a Cultura Lean Seis Sigma*. 3. ed, Rio de Janeiro: CAMPUS, 2012.