

MUITO PRAZER, SEIS SIGMA

NICE TO MEET YOU, SIX SIGMA

Autor: MORAES, Dênis Adriano¹
Professor Orientador: KRAUSE, Jonas²

RESUMO

Este artigo trata de conceitos de extrema importância quando relacionado à maximização de lucros e redução de variabilidade de processos. A voz do cliente ecoa cada vez mais nos processos produtivos e mexe com o ímpeto de especialistas, gestores e executivos ávidos por desafios, conquista e destaque no mercado. O retorno deixa de ser uma expectativa e passa a ser uma premissa em processos produtivos, levando equipes, produtos e departamentos a resultados tangíveis agregando valor aos seus negócios, uma vez que a voz do cliente ganha força. A metodologia utilizada neste artigo científico foi a pesquisa bibliográfica, pois oferece meios que auxiliam na definição e resolução dos problemas já conhecidos, também permitindo explorar o tema analisando-o sob novo enfoque ou abordagem produzindo novas conclusões. O objetivo do trabalho é exaltar o sucesso da metodologia 6σ nas organizações por meio do tempo em seus mais variados níveis e segmentos.

Palavras-chave: Processos, Variabilidade, Voz do Cliente.

ABSTRACT

The following article deals with extremely important concepts related to the maximization of profits and the reduction of the variability of processes. The customer voice is becoming very important within the productive processes and stimulates the drive of experts, managers and executives who are eager for challenges, achievements, and some recognition in the market. The result is no longer an expectation but a reality within the productive processes which takes teams, products, and departments to a tangible outcome by adding value to its businesses since the customer is becoming powerful. The methodology used in the following scientific article was the bibliographical research because it offers means that help in the definition and solution of the known problems. It also allows the exploration of the theme by analyzing it under a new point of view that will bring new conclusions. The objective of the study is to praise the effectiveness of the 6σ methodology in the organizations over the years in its many levels and segments.

Key words: Processes, Variability, Customer voice.

¹ Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Grupo Educacional Uninter (FACINTER/FATEC) para obtenção de nota. Bacharel em Administração de Empresas – FACAT, Pós-Graduando em Engenharia de produção pelo Grupo Educacional UNINTER (FACINTER/ FATEC).

² Matemático (Universidade Federal do Paraná), Especialista em Gestão de TI (IBPEX), Mestre em Eng. Biomédico (UTFPR) e orientador de TCC do Grupo Uninter.

1 INTRODUÇÃO

A metodologia Seis Sigma tem sido adotada pela grande maioria das empresas que figuram na lista Fortune 500 como por muitas pequenas e médias empresas. Sua aplicação em empresas com e sem fins lucrativos é um reflexo dos seus amplos objetivos na melhoria dos processos na parte mais importante da missão de uma empresa. Embora à primeira vista seu foco sempre recaia em melhorias para a qualidade, uma implementação bem-sucedida traduz em lucratividade, sustentabilidade e crescimento a longo prazo.

Na última década a indústria tem sido cercada de consultores de negócios focados na melhoria de processos. Uma razão para isso é que, na maioria das iniciativas de qualidade nos processos, as pessoas nas organizações não enxergavam a própria qualidade de seus trabalhos – “resultados tangíveis”. A qualidade de seus produtos e processos industriais simplesmente não leva em conta os aspectos financeiros do negócio como um todo e não relaciona as atividades do dia-a-dia com aspecto financeiro total da companhia alinhado com a voz do cliente.

Este artigo propõe exaltar o sucesso da metodologia Seis Sigma, com base em pesquisas e exemplos de casos de execução no mercado. No caso em questão, será dada especial atenção à possibilidade da ocorrência de ganhos econômicos quando ocorrer a adoção da metodologia por parte das organizações, permitindo assim uma redução de variabilidade em seus processos e destaque no cenário mercadológico. A pertinência do assunto se dá pela possibilidade de agregar valor a processos produtivos atrelados à voz do cliente. O artigo está dividido em três partes. A primeira parte consiste na fundamentação teórica do tema abordado, passando por temas de extrema relevância tais como: o surgimento e adequação da metodologia Seis Sigma pelas empresas, o conceito e casos de sucesso. A segunda parte trata da contextualização, objetivos e vantagens da adoção da metodologia nas organizações e seu campo de aplicação – métricas. A terceira parte consiste na abordagem, técnicas e ferramentas utilizadas na melhoria de processos por meio do DMAIC e a importância da equipe Seis Sigma para o sucesso do projeto nas organizações.

2 SURGIMENTO E ADEQUAÇÃO DO SEIS SIGMA

Quando uma empresa japonesa assumiu a fábrica da Motorola que produzia os televisores Quasar nos Estados Unidos, nos anos 70, eles decidiram implementar mudanças imediatas na forma como a fábrica operava. Sob a gestão dos japoneses, a fábrica logo passou a produzir televisores com 20 vezes menos defeitos do que na antiga gestão. É importante ressaltar que tais resultados foram alcançados utilizando a mesma mão de obra, tecnologia e recursos. Além disso, reduziram custos e provaram que o problema residia na gestão da Motorola. Até meados dos anos 80, a Motorola ainda não sabia como tratar o assunto. Bob Galvin, o CEO (*Chief, Executive Officer*, que na língua portuguesa significa Diretor Executivo) da Motorola na época, implementou na empresa uma metodologia de qualidade conhecida como Seis Sigma por meio de um trabalho de benchmarking, foram associados dados internos de sua experiência de pedidos, pagamento de fatura e ordens de pagamento a outras estatísticas vinculadas ao dia-a-dia nos Estados Unidos, como a precisão de contas de restaurante, perda de bagagem aérea e prescrição de medicamentos. Também foram pesquisadas empresas conhecidas como tendo alta qualidade e níveis elevados de satisfação do cliente (conhecidas como "best-in-class") e comparadas com empresas médias. Os dados das empresas de desempenho médio foram desenhados num gráfico e o seu nível de falha associados a um nível sigma. As empresas médias tinham taxas de falhas numa faixa de 3.000 a 10.000 por milhão de passos ou procedimentos, o que é equivalente a um nível sigma de 3 a 4. Os resultados das melhores empresas, as tais "best-in-class", foram próximos a 3,4 falhas por milhão, que é equivalente ao nível de 6 sigma. Este trabalho rendeu a Motorola o prêmio Malcom Baldrige National Quality Award³ em 1988. Iniciava-se então a revolução e adoção do Seis Sigma em diversas organizações dos mais variados segmentos.

A popularização do Seis Sigma deve-se à GE de Jack Welch, até então autoproclamado cético em relação aos programas de qualidade, vistos por ele como

³ O Malcolm Baldrige National Quality Award (Prêmio Nacional da Qualidade Malcolm Baldrige) foi criado nos Estados Unidos em agosto de 1987 pelo presidente Ronald Reagan, depois de aprovado pelo Senado. Sua finalidade é estimular a qualidade dos produtos fabricados nas empresas norte-americanas que apresentam um desempenho de excelência visando a satisfação dos clientes.

uma boa desculpa para se gastar mais dinheiro, Welch descreve Seis Sigma como "a mais importante iniciativa que a GE já empreendeu". Em 1995, sob sua orientação, cada operação da GE, desde a administração de cartão de crédito, turbinas para aviões e até a rede de TV NBC trabalharam para obter o desempenho Seis Sigma. Em 2000 já havia 22 produtos novos com Seis Sigma e em 2001 mais da metade da receita era gerada pelos novos produtos oriundos do projeto Seis Sigma. Os investimentos em treinamento e projetos chegaram a 450 milhões de dólares em 1998 e os lucros aumentaram para 1,2 bilhão de dólares. Na área automotiva destaque para a AlliedSignal (Freio Bendix), que no ano de 1994 alcançou economias de 2 bilhões de dólares em projetos Seis Sigma e empresas como; Dana, Delphi, Johnson Control, Ford, Lear, Visteon, Eaton, Cummins, Caterpillar, John Deere, também aderiram ao Seis Sigma;

Tabela 1
A história da implementação do 6 σ nas organizações

Empresas	Ano de implementação 6σ
Motorola	1987
Texas Instruments	1988
IBM - International Business Machines	1990
ABB – Asea Brown Boveri	1993
Alliedsignal / Kodak	1994
General Eletric	1995
Whirlpool, PACCAR, Invensys e Polaroid.	1996 / 1998
Ford, American Express, DuPont, LG, Sony, Sansung, Johnson & Johnson	1999 -

Nota. Fonte: Adaptado pelo autor de SAE BRASIL.

3 O CONCEITO SEIS SIGMA

Seis Sigma é uma estratégia gerencial de mudanças para acelerar o aprimoramento em processos, produtos e serviços. O termo "Sigma" - σ (é a 18ª letra do alfabeto grego, utilizada pelos estatísticos para medir a variação em qualquer processo) mede a capacidade do processo em trabalhar livre de falhas, ou seja, redução da variação no resultado entregue aos clientes numa taxa de 3,4 falhas por milhão ou 99,99966% de

perfeição. O desempenho de uma empresa é medido pelo nível sigma dos seus processos de negócios. O padrão Seis Sigma de 3,4 defeitos por milhão de oportunidades é uma resposta às crescentes expectativas dos clientes e ao aumento da complexidade dos produtos e processos atuais.

Quando o sigma é baixo, 1 ou 2, significa que as taxas de falhas são extremamente elevadas. Quando o sigma é alto, 5 ou 6, as falhas são extremamente raras.

A metodologia Seis Sigma direciona sua atenção para os *stakeholders* (partes interessadas), motivo da existência da empresa. É uma mentalidade de causa e efeito. Sistemas de gerenciamento bem desenvolvidos e processos internos desempenhados por funcionários felizes fazem com que clientes e patrões sintam-se satisfeitos e contentes.

Tabela 2
Impacto do padrão Sigma no desempenho do negócio

Nível σ	Defeitos p/ milhão de oportunidade - DPMO	Custo da Não Qualidade	Posição Competitiva
1	691.462	> 40% das vendas	Não se aplica
2	308.537	30-40% das vendas	Não se aplica
3	66.807	20-30% das vendas	Média Indústria
4	6.210	15-20% das vendas	Média Industria
5	233	10-15% das vendas	Classe Mundial
6	3,4	< 10% das vendas	Classe Mundial

Nota. Fonte: Adaptado pelo autor de Harry e Schroeder, (2000); Antony, et al.(2008).

Imagine o quão impactaria na imagem de determinadas empresas o não atingimento de métricas sigmas em seus serviços e/ou processos, estas empresas teoricamente não sobreviveriam no mercado atuante, seja por falta de competitividade ou o não atendimento de questões legais, pois o custo da não qualidade presente na prestação de serviços e/ou processos não se aplicaria à realidade de seus negócios.

Tabela 3
Impacto da qualidade - Nível 4 σ x 6 σ

Evento	4 Sigma (99,38% conforme)	6 Sigma (99,99966% conforme)
300.000 cartas postadas	1.860 cartas extraviadas	1 carta extraviada

Um ano (525.600 minutos) de fornecimento de água potável	3.258 minutos ou 54 horas de água não potável	1 minuto de água não potável
Em 1.470.580 internações hospitalares	9.118 casos de infecção hospitalar	5 casos de infecção hospitalar
Aterrissagens de aviões no Brasil	Uma aterrissagem de emergência no aeroporto de Guarulhos por dia	Uma aterrissagem de emergência em todos os aeroportos do Brasil a cada 5 anos

Nota. Fonte: Adaptado pelo autor de: Apostila do curso de Engenharia de Produção – Técnicas avançadas de produção lean & Seis Sigma.

4 OBJETIVOS E VANTAGENS DO SEIS SIGMA

Reduzir a variabilidade dos processos é a essência da metodologia Seis Sigma atrelado a maximização do retorno financeiro. As variações de um processo levam a um aumento de defeitos, custo e tempo de ciclo. A variabilidade deve ser encarada como um problema a ser reduzido continuamente desta forma “esses processos são otimizados para que não gerem defeitos e não apresentem oportunidades de erros” (SANTOS e MARTINS, 2008). Implementar o Seis Sigma em uma organização cria uma cultura interna de indivíduos educados em uma metodologia padronizada de caracterização, otimização e controle de processos. Se o processo tiver uma variabilidade alta, o resultado é um produto ou serviço de má qualidade, com custos altos e entrega deficiente, portanto, que não satisfaz ao cliente, ameaçando a sobrevivência do negócio.

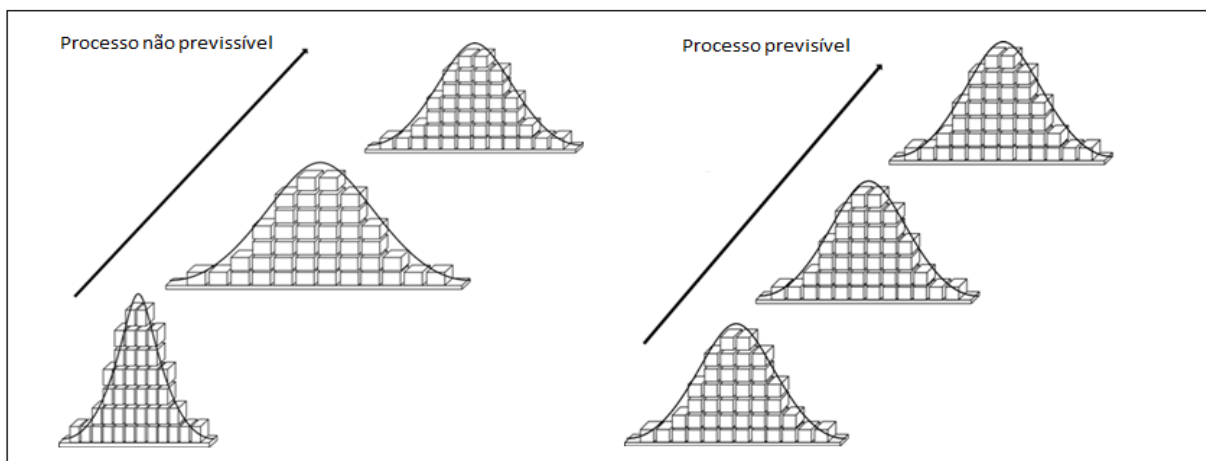


Figura 1. Variabilidade presente em processos previsíveis e não previsíveis

Fonte: Adaptado pelo autor de PORTAL ACTION

Os resultados obtidos pelas empresas que adotaram a metodologia Seis Sigma foram maiores, melhores e muito mais significativos. A variabilidade do processo precisa ser entendida e controlada, e a maneira mais eficiente de se fazer esta análise é por meio da estatística - “obtenha os dados de seu processo, transforme em dados estatísticos, resolva o problema estatisticamente, transforme os resultados em dados de seu processo.” (MARI, 1997).

Seis Sigma é aplicável a processos técnicos e não técnicos. Um processo de fabricação é visto como técnico. Nesse processo, temos entradas como: peças, montagens, produtos, matérias-primas que fisicamente fluem por meio do processo. A saída é normalmente um produto final, uma montagem ou uma submontagem. Em um processo técnico, o fluxo do produto é muito visível e tangível. Existem muitas oportunidades para a coleta de dados e medições e em muitas instancias, dados variáveis (SLACK, 1999).

Um processo não técnico é mais difícil de ser visualizado. Processos não técnicos são processos administrativos, de serviços ou de transações. Nesses processos, as entradas podem não ser tangíveis, todavia, conforme SLACK, (1999), estes são certamente processos, e tratá-los como tal permite-nos entendê-los melhor e determinar suas características, otimizá-los, controlá-los e, assim eliminar a possibilidade de erros e falhas. No que tange o modo de aplicação dos Seis sigmas podemos utilizá-lo das seguintes maneiras: Filosofia; Estratégia: Visão; Meta: Benchmark; Métrica e Estatística.

5 UTILIZANDO MÉTRICAS DO SEIS SIGMA

Segundo Breyfogle e Meadows (2001), as organizações frequentemente perdem tempo criando métricas que não são apropriadas para medir o rendimento das saídas dos processos. Algumas dessas podem requerer um a grande quantidade de valiosos esforços sem fornecer o resultado desejado. Métricas que revelam o fator oculto – tal como retrabalho no processo – podem trazer benefícios para muitos projetos de melhorias. A estratégia de negócio Seis Sigma propõe a criação da métrica certa para cada situação:

- a. **Medição:** É uma medida para determinado nível de qualidade. Quando o número de sigmas – “ σ ” é baixo, tal como em processos com 1σ ou 2σ , o nível de qualidade não é elevado, caso ocorra o aumento de sigma no processo consequente ocorrerá melhora na qualidade. Então quanto maior o sigma maior o nível de qualidade.
- b. **Benchmark:** É usado como um parâmetro para comparar o nível de qualidade de processos, operações, produtos, características, equipamentos, máquinas, divisões e departamentos, entre outros.
- c. **Meta:** É uma meta de qualidade. A meta do Seis Sigma é chegar muito próximo de zero defeito, erro ou falha. Contudo, não é necessariamente zero defeito. Quanto maior o nível sigma, ou seja, número de desvios, menor será a possibilidade de defeitos em um processo, produto ou serviço. (CORONADO; ANTONY, 2002; apud PENA, 2006)
- d. **Estatística:** É uma estatística calculada para cada característica crítica da qualidade, para avaliar o desempenho em relação à especificação ou à tolerância.
- e. **Filosofia:** É uma filosofia de melhoria contínua do processo e redução de sua variabilidade na busca interminável de zero defeito.
- f. **Estratégia:** É uma estratégia baseada na inter-relação entre o projeto de um produto, sua fabricação, sua qualidade final e sua confiabilidade, ciclo de controle, inventários, sucata e defeitos, assim como falhas em tudo que é feito no processo de entrega de um produto a um cliente e o grau de influência que eles possam ter sobre sua satisfação.
- g. **Visão:** É uma visão de levar uma organização a se destacar e ser referência no segmento atuante. É uma viagem intrépida em busca da redução da variação, defeitos, erros e falhas. É estender a qualidade para além das expectativas do cliente.

6 METODOLOGIA DMAIC

Desde que o movimento pela qualidade começou muitos “métodos de melhorias” foram aplicados nos processos, cada um deles com um procedimento definido e utilizando-se de ferramentas clássicas da qualidade. Se observarmos atentamente esses

procedimentos, verificamos que são baseados simplesmente no método científico que tem as seguintes etapas: **Observar – Medir – Analisar – Sintetizar** obedecendo às regras que foram estabelecidas por René Descartes⁴. Uma das regras, “Nunca aceitar como verdadeira qualquer coisa, sem antes conhece-la como tal; trabalhe com evidência”, tornou-se uma lei para quem quer utilizar esses procedimentos. O modelo MAIC (Medir, Analisar, Melhorar, Controlar) foi desenvolvido inicialmente na Motorola como uma evolução do ciclo PDCA e depois adotado pela GE como DMAIC, em que o D significa a fase Definir. Apesar de colocados em termos diferentes, o método está centrado na identificação dos problemas-base para: SELEÇÃO DE PROJETOS – DESEMPENHO DO PROCESSO ATUAL – ANÁLISE DAS CAUSAS – MELHORIA DO PROCESSO – MANTER O PROCESSO SOBRE CONTROLE.

Tabela 4

Visão geral do DMAIC

D	<i>Define</i> (Definir)	Selecionar as oportunidades de melhorias mais importantes	Contrato do projeto (<i>Project charter</i>), Métricas Seis Sigmas, gráfico sequencial, análise de séries temporais, análise econômica, estatística descritiva, QFD e mapas de fluxo de processo.
M	<i>Measure</i> (Medir)	Medir o desempenho atual dos desvios relacionados as oportunidades de melhoria	Avaliação do sistema de medição (<i>MAS</i>), <i>box plot</i> , folha de verificação, estratificação, diagrama de Pareto, histograma, índices de capacidade, FMEA, FTA e Métricas Seis Sigma.
A	<i>Analyze</i> (Analisar)	Analisar quais variáveis de entrada afetam o desempenho atual	Análise do tempo de ciclo, intervalos de confiança, testes de hipótese, análise da variância (ANOVA), multi-vari, análise de correlação, análise de regressão e planejamento de experimentos.
I	<i>Improve</i> (Melhorar)	Procurar e planejar soluções para eliminar ou minizar as fontes de variação para as variáveis de entrada que afetam o desempenho atual	Matriz de priorização superfície de resposta, simulação, 5w2h, diagrama de árvore diagrama de Gantt, PERT – COM, <i>lean</i> , simulação e testes de mercado.
C	<i>Control</i> (Controlar)	Implantar ferramentas de controle para garantir a	Gráfico para controle, gráfico de controle para pequenos lotes, índices de capacidade,

⁴ René Descartes (La Haye en Touraine, 31 de março de 1596 – Estocolmo, 11 de fevereiro de 16501) foi um filósofo, físico e matemático francês. Durante a Idade Moderna, também era conhecido por seu nome latino Renatus Cartesius.

manutenção das melhorias indicadores, Métricas Seis Sigma, Poka-Yoke, On
introduzidas em longo prazo the Job training (OJT, auditorias, padronização,
planos de controle e relatórios de anomalias).

Nota Fonte: Adaptado pelo autor de Henderson e Evans (2000); Santos e Martins (2010).

7 EQUIPE SEIS SIGMA

A implantação da estratégia Seis Sigma é feita por uma equipe de especialistas nos processos. Estes são capacitados a pensar, a fim de encontrar uma solução para a verdadeira causa dos problemas. Esta equipe atua como agente de mudança na organização, aplicando e disseminando o uso das ferramentas estatísticas e da qualidade no aprimoramento dos projetos, PENA (2006). É claro que cada empresa pode montar sua equipe da forma que melhor se adapte a suas condições, mas os grupos seis sigma devem se empenhar e ter tempo para estudar e trabalhar no projeto em questão administrando as atividades paralelas de suas funções em seus respectivos setores.

Tabela 5
A equipe Seis Sigma x atribuições

ALTA DIREÇÃO	Ocupa posição estratégica do negócio Estratégia de implantação, remoção de barreiras, alinhamento estratégico corporativo, gestão de carreiras e etc.
CHAMPION	Patrocinador de projetos Responsável final pelo projeto Suporte ao Black Belt ou Green Belt na parte técnica/ gerencial Deve prover recursos para o andamento do projeto
MASTER BLACK BELT	Visão de processos/ estratégia / finanças / Seis Sigma Responsável pelo 6 σ do negócio, planta ou plantas Mentor / Coach de Black Belt Dedicação ao projeto Seis Sigma: 100% do tempo Pré-requisito - Execução de 2 projetos Seis Sigma Treinamento de aproximadamente 100h
BLACK BELT	Visão de processos/ estratégia / finanças / Seis Sigma Geralmente responsável por conduzir projetos entre áreas. Pode ser mentor / Coach de Green Belts Pré-requisito - Execução de pelo menos 2 projetos Seis Sigma Dedicação ao projeto Seis Sigma: 100% do tempo Treinamento de 80h

GREEN BELT	Visão de processos/ estratégia / finanças / Seis Sigma Responsável por conduzir projetos nos setores Mentor / Coach de White Belt e Yellow Belt – se definido Execução de pelo menos 1 projeto Seis Sigma Dedicação de 20 a 40 % do tempo ao projeto Treinamento de 40h
WHITE BELT / YELLOW BELT	Constitui a base do Seis Sigma Responsável pelo suporte a projetos Seis Sigma Pode desenvolver projetos de melhoria simples Treinamento de 20h.

Nota. Fonte: Adaptado pelo autor de PYSDEK, Thomas e KELLER, Paul A. (2011).

A nomenclatura da equipe 6 σ chama atenção no que diz respeito à referência as artes marciais, esses termos foram desenvolvidos na Motorola e procuram salientar as qualidades de um especialista no sistema. Na aplicação da técnica 6 σ , o especialista deve possuir as mesmas qualificações que o especialista das artes marciais. Equipes Seis Sigma trabalhando em projetos funcionam como o meio principal de desenvolver a metodologia e cumprir os objetivos da empresa, estas equipes são compostas por um grupo de indivíduos que agregam autoridade, conhecimento, habilidades e valores pessoais ao projeto.

8 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA O SEIS SIGMA

De acordo com (Robbins, 1999) “é preciso desenvolver uma capacidade contínua de adaptação e mudança” e no caso do Seis sigma não é diferente em relação à ótica de sucesso quando relacionado à metodologia já que historicamente implementações de novas culturas, metodologias e/ou filosofias em organizações dos mais variados segmentos tendem a gerar barreiras comportamentais por parte de seus colaboradores. A metodologia 6 σ sugere a adoção dos seguintes princípios:

- a. Patrocínio da Alta administração da empresa, liderança *Top Down*.
- b. Gerenciamento estratégico do processo de mudança associado à implementação do Seis Sigma com foco em reflexão e incentivo ao Seis Sigma;
- c. Resultados dos projetos traduzidos para a linguagem financeira;
- d. Metas prioritárias e tangíveis, “ouvir” a voz do cliente.

- e. Dedicção dos especialistas do Seis Sigma ao desenvolvimento dos projetos, especialistas adequados as respectivas atividades; ferramentas adequadas.
- f. Integração do Seis Sigma à realidade da empresa, especialmente a outros programas de qualidade existentes;
- g. Ampla divulgação em todos os níveis da empresa das etapas da implantação e dos resultados alcançados;

9 CONCLUSÃO

De acordo com a abordagem deste trabalho, a filosofia Seis Sigma não trata somente de maximização de lucros, ela vai além, a filosofia em si propõe uma mudança na forma de traduzir a voz do cliente e suas especificações em resultados tangíveis para as organizações.

Implementando projetos Seis Sigmas as organizações têm a possibilidade de traduzir seus esforços em números cada vez mais atraentes quando o assunto é economia e retorno financeiro, pois conseguem aprimorar processos, produtos e serviços entregues aos clientes por meio da redução de variabilidade – falhas no processo seja ele técnico ou não técnico. Para tanto a sinergia e competência de uma equipe 6σ com profissionais capacitados e o comprometimento da alta gerência é um fator chave para o sucesso do projeto em si atrelada a colaboração de todos na empresa.

Constata-se que o sucesso alcançado pela Motorola fez com que a GE sob a gestão de Jack Welch, AlliedSignal e outras grandes empresas citadas neste trabalho atingissem resultados econômicos com cifras bilionárias por meio de projetos 6σ . Além disso, o pioneirismo da Motorola, a visão de Jack Welch e a adequação de tantas outras empresas norte americanas atreladas ao sucesso empresarial fez com que a metodologia Seis sigma se tornasse um diferencial competitivo no mercado projetando e criando profissionais cada vez mais interessados a conhecer, aprimorar e consolidar o Seis Sigma nas organizações.

Diante do que foi exposto neste trabalho, uma sugestão é a implementação de um projeto Seis Sigma como trabalho futuro em processos de aquisição / compra de combustíveis em empresas atuantes nos setores logísticos, terceirização de frotas ou que de alguma forma realizem compras de combustíveis para abastecimento de seus veículos

ou máquinas em postos de combustíveis. Sabemos que a variabilidade está presente em todo processo; será que existe falha no processo de aquisição de combustível? Qual o percentual de falha na entrega de 1 litro de combustível para seu veículo ou máquina? Imagine que uma determinada empresa adquira 5.000 litros de combustível ao mês e que com este montante sua frota consiga percorrer 60.000 km (autonomia da frota 12 km/L), será que sob a visão do Seis Sigma esta mesma frota estaria de fato percorrendo os 60.000 km propostos? Qual o nível sigma deste processo? Existe falha neste processo? Quanto economizaria com a implementação de um projeto Seis Sigma? Quantos quilômetros a mais uma determinada frota poderia percorrer com a redução de variabilidade no processo de aquisição? Caso a dúvida tenha tomado o lugar da certeza ao responder estas perguntas.... É importante ressaltar que essas perguntas são premissas quando se tratam de competitividade, qualidade e excelência e que por meio do Seis Sigma irá agregar valor ao seu negócio.

Por fim, conclui-se que sob a ótica do Seis Sigma, ouvir a voz do cliente não é uma opção e sim uma oportunidade de melhoria atrelada ao sucesso no atingimento de métricas tangíveis traduzidas em ganhos econômicos e sustentáveis por meio da redução de falhas e/ou erros em seus processos.

REFERÊNCIAS

AUGUSTO JR, Osny. **Técnicas Avançadas de Produção Lean Seis Sigmas – Módulo I e II.** Minas Gerais. (Apostila do curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção – Grupo Uninter).

CAMPOS, Marco Antônio Siqueira. **Seis Sigma - Presente e Futuro. Artigo Internet,** POA 2003. Disponível em < www.siqueiracampos.com >. Acesso em: 20 Fev. 2014.

CAMPOS, Marcos Antônio Siqueira. **Em busca do padrão seis sigma.** Disponível em: < <http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/0689/noticias/em-busca-do-padrao-seis-sigma-m0048915?page=1>>. Acesso em: 03 abr. 2014.

OLIVEIRA, Thiago C. **Treinamento de Green Belts em Lean Seis Sigma.** Minas Gerais, 2013. (Apostila do Curso de Green Belt Lean Seis Sigma – VOITTO TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO).

I Six Sigma. **What is Six Sigma?** Disponível em: < <http://www.isixsigma.com/new-to-six-sigma/getting-started/what-six-sigma/> >. Acesso: 12 mar. 2014.

MATOS, Jorge da Luz. Implementação de um projeto de melhorias em um processo de reação química em batelada utilizando o método DMAIC. Artigo internet. Disponível em <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3711/000403325.pdf?...1>>. Acesso em 22 Abr. 2014.

PANDE, Peter S.; NEUMAN, Robert P.; CAVANAGH, Roland R.. **Estratégia seis sigma: como GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho**. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PARANHOS FILHO, Moacyr. **Gestão da Produção Industrial**. 1. ed. Curitiba: Ibpex, 2007.

PEÑA, RICARDO DE MARSILLAC. **Aplicação da metodologia Seis Sigma para melhorar a qualidade de um fornecedor**. 2006. 116f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Produção com ênfase em Sistemas de Qualidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/10171>>. Acesso em: 05 abr. 2014.

PORTAL ACTION. **Controle Estatístico do Processo**. Disponível em: <<http://www.portalaction.com.br/content/1-introdu%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

PYZDEK, Thomas; KELLER, Paul A.. **O Seis Sigma: guia do profissional, um guia completo para Green Belts, Black Belts e gerentes em todos os níveis**. – 3. ed. – Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

ROBBINS, S. P.; **Comportamento Organizacional**. Tradução técnica Reynaldo Marcondes. 11 ed. São Paulo: Pearson e Prentice Hall, 2005.

ROTONDARO, Roberto G.. **Seis Sigma: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços**. 1. ed. 2002; 10. reimpressão. – São Paulo: Altas, 2013.

SANTOS, A. B. **Modelo de Referência para estruturar o programa de qualidade Seis Sigma: Proposta e Avaliação**. 2006. 312f. Tese (Doutorado)– Curso de Engenharia de Produção, UFSCAR, São Carlos, 2006. Disponível em: <<http://www.gepeq.dep.ufscar.br/arquivos/TeseABS.pdf>>. Acesso em: 31 Jan. 2014.

SELEME, Robson. **Métodos e tempos: racionalizando a produção de bens e serviços**. 1. ed. Curitiba: Ibpex, 2009.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart.; HARLAND, Cristine., et all, **Administração da Produção**. 1 ed. São Paulo, Atlas. 1999

TAVARES, Viviane. **Estratégica Seis Sigma: Em busca da competitividade Empresarial**. Artigo Internet. Disponível em <<http://www.administradores.com.br>>. Acesso em: 22 Fev. 2014.