

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JOÃO DANIEL HOMMERDING

**APLICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE
METODOLOGIAS DE PROJETOS EM
GRUPOS PARA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS**

PORTO ALEGRE

2011

João Daniel Hommerding

**Aplicação e Comparação de Metodologias de Projetos em Grupos para
Resolução de Problemas**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, modalidade Profissional, na área de concentração em Sistemas de Qualidade.

Orientadora: Carla Schwengber ten Caten, Dra.

Porto Alegre

2011

João Daniel Hommerding

**Aplicação e Comparação de Metodologias de Projetos em Grupos para
Resolução de Problemas**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na modalidade Profissional e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Profa. Carla Schwengber ten Caten, Dra.

Orientadora PPGEP/UFRGS

Profa. Carla Schwengber ten Caten, Dra.

Coordenadora PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Professora Ângela de Moura Danilevicz Ferreira, Dra. (UFRGS)

Professora Christine Tessele Nodari, Dra. (UFRGS)

Professora Morgana Pizzolato, Dra. (UFSM)

*“Qualidade não é obrigatória.
Sobrevivência também não”.*
William Edwards Deming

HOMMERDING, J. D. *Aplicação e comparação de Metodologias de Projetos em Grupos para resolução de problemas.* 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO

Faz-se necessária, no ambiente industrial atual, a participação ativa dos colaboradores, proporcionando melhorias de processo / produto e correção de problemas. A utilização de metodologias de projetos em grupo para resolução de problemas, tais como os Círculos de Controle de Qualidade (CCQs), criados há mais de 40 anos, resulta na motivação dos colaboradores, por meio da melhoria do ambiente de trabalho e, conseqüentemente, de processos e de custo. Um dos objetivos deste estudo é verificar resultados que justifiquem, ou não, a continuidade da utilização do CCQ em uma empresa multinacional com unidade fabril no Brasil. Outro objetivo é comparar a metodologia CCQ com a metodologia Seis Sigma por meio da aplicação de um projeto piloto Seis Sigma nesta mesma empresa. Os resultados sugerem a continuidade do uso da metodologia CCQ na empresa analisada para resolução de problemas de baixa e média complexidades, com adoção de pequenas adequações fornecidas pela análise da metodologia Seis Sigma, além da adoção da metodologia Seis Sigma para condução de projetos de resolução de problemas complexos.

Palavras-chave: Círculo de Controle de Qualidade (CCQ). Seis Sigma. Redução de Falhas.

HOMMERDING, J. D. *Application and Comparison of Troubleshooting Groups Methodologies*. 2011. Master's work – Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil.

ABSTRACT

It is necessary in the current industrial environment, the active participation of employees, providing improvements in product / process and problem correction. The use of methodologies of group projects to solve problems, such as QCC (Quality Control Circle), established over 40 years, results in employee motivation by improving the work environment and, consequently, processes and costs. One purpose of this study is to verify results that would justify, or not, the continuing of the use of the QCC in a multinational company with manufacturing unit in Brazil. Another purpose is to compare the QCC methodology with the Six Sigma methodology by implementing a Six Sigma pilot project in the same company. The results suggest the continuing use of the QCC methodology in the analyzed company to solve problems of low and intermediate complexity, with the adoption of small adjustments provided by the analysis of Six Sigma beyond the adoption of Six Sigma methodology to conduct projects to solve complex problems.

Keywords: Quality Control Circle (QCC). Six Sigma. Failures reduction.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCQ – Círculos de Controle de Qualidade

CQTE – Controle de Qualidade por Toda a Empresa

CWQC – *Company Wide Quality Control*

DMAIC – *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (Definir, Medir, Analisar, Melhorar, Controlar)

IFT – Índice de Felicidade no Trabalho

JIT – *Just-in-time*

MASP – Métodos de Análise e Solução de Problemas

MASS – Meio-Ambiente, Saúde e Segurança

TPM – *Total Productive Maintenance* (Manutenção Produtiva Total)

TQC – *Total Quality Control* (Controle da Qualidade Total)

TQM – *Total Quality Management* (Gerenciamento da Qualidade Total)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Tema e Objetivos.....	9
1.2 Justificativa.....	9
1.2.1 Justificativa do Tema	10
1.2.2 Justificativa dos Objetivos	10
1.3 Delimitações do Trabalho.....	11
1.4 Estrutura do Trabalho	11
1.5 Método do Trabalho	12
1.5.1 Classificação da Pesquisa.....	12
1.5.2 Etapas do Trabalho	13
2 ARTIGOS PROPOSTOS	15
2.1 ARTIGO 1 - Utilização da metodologia de projetos em grupo tipo CCQ (Círculos de Controle de Qualidade) para solução de problemas em uma indústria multinacional com unidade fabril no Brasil.....	16
1 INTRODUÇÃO.....	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 CCQ (Círculo de Controle de Qualidade) – Origens	18
2.2 Círculo de Controle de Qualidade (CCQ) – Definição.....	19
2.3 Fatores Críticos de Sucesso na Implementação e Longevidade de Projetos CCQs.....	20
2.4 Resultados Obtidos com a Aplicação de CCQs.....	22
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	23
3.1 Apresentação da Empresa	23
3.2 Etapas do Trabalho	24
4 ANÁLISE DA METODOLOGIA CCQ UTILIZADA NA EMPRESA	24
4.1 Procedimento de Funcionamento dos Projetos CCQ.....	25
4.2 Áreas de Aplicação dos Projetos CCQs.....	28
4.3 Resultados Obtidos com o Programa CCQ.....	29
4.3.1 Ganhos Financeiros	29
4.3.2 Ganhos em Meio-Ambiente, Saúde e Segurança	30
4.3.3 Ganhos de Qualidade de Produto.....	30
4.3.4 Ganhos com Satisfação de Clientes	31

4.3.5 Ganhos no Sistema de Qualidade	31
4.3.6 Ganhos com Satisfação Interna	31
4.3.7 Resultados Qualitativos da metodologia CCQ	32
4.4 Sobrevivência do CCQ	33
5 CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS	35
2.2 ARTIGO 2 - Estudo comparativo entre projetos CCQ (Círculos de Controle de Qualidade) e metodologia Seis Sigma em uma indústria multinacional com unidade fabril no Brasil.....	37
1 INTRODUÇÃO	38
2 REFERENCIAL TEÓRICO	39
2.1 Definição de Seis Sigma	39
2.2 Histórico da Metodologia Seis Sigma	40
2.3 Pontos Positivos e Negativos.....	41
2.4 Fatores Críticos de Sucesso em Programas da Metodologia Seis sigma.....	43
2.5 Interação do Seis Sigma com outras Metodologias de Qualidade.....	45
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	46
3.1 Apresentação da Empresa.....	46
3.2 Etapas do Trabalho	47
4 COMPARAÇÃO DE PROJETO CCQS COM A METODOLOGIA SEIS SIGMA	48
4.1 Definição do Projeto-piloto a ser Analisado.....	49
4.2 Definição do Time de Trabalho	50
4.3 Desenvolvimento do Projeto Seis-Sigma	51
4.4 Estudo Comparativo Seis Sigma vs CCQs	51
4.5 O Futuro da Metodologia Seis Sigma na Organização.....	53
5 CONCLUSÕES	54
REFERÊNCIAS	55
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	60

1 INTRODUÇÃO

O sucesso das organizações tem uma estreita dependência do desempenho da força de trabalho dos seus colaboradores. Ishikawa (1985) propôs, em 1962, a metodologia de projetos em grupos para resolução de problemas (Círculos de Controle de Qualidade – CCQ), trazendo resultados positivos às indústrias japonesas, em período pós 2ª guerra mundial. O sucesso na obtenção de resultados chamou a atenção de várias organizações pelo mundo e a metodologia CCQ acabou disseminando-se. No entanto, em algumas empresas ocidentais, a sua aplicação resultou em fracasso. Pelas concepções originais da metodologia, o CCQ possibilita a participação dos colaboradores a desenvolver projetos em grupos, estimulando-o a melhorar seu processo e seu ambiente de trabalho, aproximando o ambiente fabril da gestão. Desse modo, no referencial teórico, encontram-se relatados casos de sucesso que trouxeram retornos positivos às organizações, além das considerações de ferramenta muito eficazes na promoção de motivação dos colaboradores.

Com finalidades semelhantes, a metodologia Seis Sigma, por meio de sua disciplinada e quantitativa estratégia gerencial, proporciona aumento expressivo da *performance* e lucratividade das empresas (WERKEMA, 2006). Muitas organizações conduziram investimentos na implementação da metodologia Seis Sigma em busca da melhoria contínua de produtos, processos e aumento da satisfação de clientes.

1.1 Tema e Objetivos

O tema desta dissertação reside no estudo de projetos em grupos para resolução de problemas. O objetivo desta dissertação é analisar a continuidade e a complementaridade do uso da metodologia CCQ em uma empresa multinacional com unidade fabril no Brasil.

1.2 Justificativa

Nesta seção, serão apresentadas as justificativas do tema e dos objetivos definidos.

1.2.1 Justificativa do Tema

A melhoria de qualidade e a resolução dos problemas do cotidiano têm clara dependência dos colaboradores. Penterich (2006) afirma que a condição básica para o sucesso na internalização dos objetivos de uma organização é a auto-realização do indivíduo, através da participação na consecução de tais objetivos. O indivíduo vê a organização como sua própria criação, participando de suas decisões, de suas recompensas, do modo que a empresa se torna parte dele e ele dela. Do mesmo modo, Ishikawa (1985) afirma que o CCQ envolve o indivíduo, incitando-o a participar da organização, motivando e incentivando-o a promover melhorias em processos, produtos e em seu ambiente de trabalho.

Por outro lado, Brun (2010) apresenta que o Seis Sigma conta com uma estrutura de papéis claros e específicos de *belts* para a condução e realização dos projetos. É fator chave obter recursos humanos dedicados ligando planos de carreira com metas pessoais dos colaboradores. O resultado será a busca pelo sucesso do programa Seis Sigma e também pelo aumento da motivação e do comprometimento das pessoas.

1.2.2 Justificativa dos Objetivos

A metodologia CCQ foi criada em 1962 por Ishikawa (1985). Como a origem do CCQ data de 1962 (desenvolvido por Ishikawa), a metodologia conta com quase 50 anos de vida. Apesar de existirem algumas empresas que se utilizam da metodologia atualmente, há poucos artigos recentes sobre sua aplicação. A necessidade da avaliação da continuidade do uso pela empresa e possível adoção de novas metodologias justificam a condução dos estudos sobre o CCQ.

A empresa cenário da realização do estudo de caso possui a metodologia de projetos em grupos CCQs desde 1991. Atualmente, o programa CCQ da empresa está maduro, efetivo e conta com percentual relevante de participação de colaboradores. Durante o decorrer dos trabalhos, gestores questionaram resultados e observaram a existência de alguns pontos de possível melhoria na metodologia, que poderiam ser adequados. Além da viabilidade de realizar as interferências necessárias no programa existente, verifica-se, na empresa,

dificuldade em organizar e concluir projetos de correção de problemas em trabalhos complexos.

Em relação ao Seis Sigma, durante a realização do referencial teórico, foi verificada vasta disponibilidade de material recente sobre a metodologia Seis Sigma. Foram identificados alguns artigos sobre o desempenho e o confronto do Seis Sigma com outras metodologias de melhoria de qualidade. Apesar da relevância das duas metodologias no cenário industrial atual, com uma quantidade expressiva de organizações que mantêm seus programas efetivos, nenhum artigo encontrado descreveu resultados de comparação ou coexistência do CCQ com o Seis Sigma.

O objetivo da análise comparativa entre Seis Sigma e CCQ, através da aplicação de um projeto piloto Seis Sigma, é justificado, pois permite preencher esta lacuna, propor melhorias ao uso dos projeto em grupos CCQ e verificar alguma alternativa eficaz para a resolução de problemas complexos.

1.3 Delimitações do Trabalho

Não serão descritas neste trabalho as ferramentas utilizadas e as etapas do projeto-piloto Seis Sigma.

Foi realizado apenas um projeto piloto Seis Sigma, pois o trabalho foi realizado dentro das possibilidades estruturais da empresa, sem destino especial de recursos para implementação da metodologia Seis Sigma. Portanto, a análise foi efetuada mediante o estudo comparativo de um projeto-piloto Seis Sigma e da metodologia CCQ já implementada na empresa.

Não foram analisados os custos destinados à execução dos projetos.

1.4 Estrutura do Trabalho

No primeiro capítulo deste trabalho, estão relacionados o tema, com sua justificativa, objetivos, método do trabalho, delimitações e estrutura da dissertação.

No segundo capítulo, são apresentados os dois artigos que fazem parte da dissertação. Por fim, no terceiro capítulo, são descritas as considerações finais e sugestões para futuros trabalhos com relação aos assuntos analisados.

1.5 Método do Trabalho

Esta dissertação é composta por dois artigos, sendo que o primeiro artigo contempla o objetivo de avaliar os resultados da implementação dos projetos CCQs em uma empresa multinacional com unidade fabril no Brasil. Já o segundo artigo objetiva comparar a metodologia CCQ com a metodologia Seis Sigma através da aplicação de um projeto piloto Seis Sigma nesta mesma empresa.

1.5.1 Classificação da Pesquisa

Segundo Gil (1991), pode-se classificar a pesquisa do Artigo 1 como: (i) quanto à natureza, a pesquisa pode ser classificada como pesquisa aplicada, orientada à busca de solução dos problemas apresentados; (ii) quanto à abordagem, pesquisa qualitativa e quantitativa, pois serão analisados dados e referenciais qualitativos e indicadores quantitativos; (iii) quanto aos objetivos, pode ser definida pesquisa exploratória, pois, com embasamento bibliográfico, serão buscadas e analisadas experiências reais condizentes com o problema abordado; e (iv) quanto aos procedimentos, classifica-se como estudo de caso, com objeto de estudo determinado e as devidas interações que são observadas entre o embasamento teórico e aplicações reais. A pesquisa do Artigo 2 pode ser classificada como: (i) quanto à natureza, a pesquisa pode ser classificada como pesquisa aplicada, orientada à busca de solução dos problemas apresentados; (ii) quanto à abordagem, pesquisa qualitativa e quantitativa, pois serão trazidos dados e referenciais qualitativos e indicadores quantitativos; (iii) quanto aos objetivos, pode ser definida pesquisa exploratória, pois, com embasamento bibliográfico, serão analisadas experiências reais com o problema abordado; e (iv) quanto aos procedimentos, classifica-se como pesquisa experimental, com objeto de estudo determinado e as devidas interações que são observadas entre as variáveis.

1.5.2 Etapas do Trabalho

O Artigo 1 contempla quatro etapas. A primeira etapa prevê o levantamento e análise de referencial teórico, referentes aos assuntos abordados. A análise de experiências relatadas, da utilização das ferramentas e do embasamento da teoria aplicável possibilitarão realizar a comparação das diferenças entre o modelo original definido através do referencial apurado com os projetos CCQs utilizados na empresa. O desenvolvimento da segunda etapa prevê a análise da metodologia CCQ implementada na empresa que será cenário deste estudo. Foi definido um fluxo de funcionamento do programa para possibilitar melhor entendimento da sequência das atividades. Nessa ilustração, descreve-se como está configurada a bonificação dos colaboradores que apresentam projetos CCQ e recebem sua aprovação.

Nesta etapa, estão descritos os ganhos da organização com os projetos CCQ, além de serem analisados os indicadores de desempenho (i) ganhos financeiros, (ii) ganhos em meio-ambiente, saúde e segurança, (iii) ganhos em qualidade de produto, (iv) ganhos com a satisfação de clientes, (v) ganhos no sistema de qualidade e (vi) ganhos com satisfação interna. São também listadas as áreas de aplicação dos projetos, o que possibilita a verificação do foco dos esforços de trabalho dos colaboradores. As áreas de aplicação são mensuradas pela quantidade de projetos abertos com focos na resolução de problemas (i) financeiros, (ii) meio-ambiente, saúde e segurança, (iii) qualidade, (iv) satisfação de clientes, (v) satisfação interna e (vi) sistema de qualidade.

A terceira etapa identifica as principais vantagens e desvantagens da metodologia aplicada na empresa analisada. São abordados fatores e características importantes que podem confirmar a adoção e continuidade do uso da metodologia na empresa.

A quarta e última etapa cita as principais conclusões verificadas após a análise do estudo de caso.

No Artigo 2, foi realizado, inicialmente, o levantamento e a análise de referencial teórico referente às experiências em implementação e sustentação da estratégia de desenvolvimento de projetos Seis Sigma nas organizações. São analisadas informações referentes aos fatores críticos de sucesso e melhores modelos de implementação da condução da metodologia Seis Sigma.

A segunda etapa abrange a definição do projeto-piloto a ser analisado. Cabe observar que se torna importante que o problema escolhido tenha alto impacto na qualidade. O projeto piloto Seis Sigma selecionado focou-se na resolução do problema de choque do conjunto de

ventilação do aparelho 'A'. Nessa etapa, a escolha do grupo foi orientada de modo a abranger integrantes com experiência na utilização de programas CCQ para melhoria e correção de processo e produto.

A terceira etapa contempla o desenvolvimento do projeto Seis Sigma para corrigir o problema verificado. É realizada a análise crítica comparativa entre a metodologia CCQ (com base na metodologia já estabelecida na empresa) e a metodologia Seis Sigma aplicada no projeto piloto. São verificadas, analisadas e listadas, através de método comparativo, as dificuldades, oportunidades e vantagens observadas em cada metodologia e o futuro do Seis Sigma na empresa. É importante salientar que a metodologia de condução de trabalhos CCQ, já estabelecida na empresa, está descrita no Artigo 1. A última etapa contempla a verificação das conclusões observadas comparando as duas metodologias.

2 ARTIGOS PROPOSTOS

Neste capítulo, são apresentados os dois artigos que compõem esta dissertação.

2.1 ARTIGO 1: Utilização da metodologia de projetos em grupo tipo CCQ (Círculos de Controle de Qualidade) para solução de problemas em uma indústria multinacional com unidade fabril no Brasil. 16

2.2 ARTIGO 2: Estudo Comparativo entre Projetos CCQ (Círculos de Controle de Qualidade) com a Metodologia Seis Sigma em uma indústria multinacional com unidade fabril no Brasil.....37

2.1 ARTIGO 1

Utilização da metodologia de projetos em grupo tipo CCQ (Círculos de Controle de Qualidade) para solução de problemas em uma indústria multinacional com unidade fabril no Brasil

RESUMO

Um bom ambiente e boas condições de trabalho propiciam funcionários satisfeitos, trazendo, portanto, resultados positivos em diversos segmentos das organizações. Como metodologia destinada a obter e sustentar estes resultados, criado há mais de 40 anos, o Círculo de Controle de Qualidade (CCQ) fornece a estrutura necessária para a obtenção de sucesso na melhoria em qualidade de produto, processo, custos e ambiente de trabalho. O objetivo deste trabalho é verificar resultados do uso da metodologia CCQ em uma empresa multinacional com unidade fabril no Brasil. Os resultados verificados a partir da análise de indicadores de desempenho foram positivos e justificaram a permanência dessa metodologia na empresa.

Palavras-chave: Círculos de Controle de Qualidade (CCQs). Melhoria de Ambiente de Trabalho. Programas Participativos.

Using Quality Control Circles (QCCs) projects methodology on problem solving in a multinational company with manufacturing unit in Brazil

ABSTRACT

A good environment and good work conditions satisfy employees, providing great results that generate positive results in all positions. As a methodology developed to create and sustain these results with more than 40 years, the Quality Control Circle (QCC) provides the necessary structure to obtain successful product quality, process, costs and environment improvements. The purpose of this paper is verify significant items that justify – or not – the maintenance of this methodology in a multinational company with manufacturing unit in Brazil. The results verified through performance indicators analysis revealed positive and justified the maintenance of Quality Circles methodology.

Keywords: Quality Control Circles (QCCs). Continuous Improvement. Participative Programs.

1 INTRODUÇÃO

Os Círculos de Controle de Qualidade (CCQs) foram implementados por Ishikawa em 1962, com a intenção de estimular os colaboradores japoneses a participar das decisões e alterações dentro das organizações (ISHIKAWA, 1985). Zetie (2002), por sua vez, afirma que há muitas definições para CCQs, mas, sintetizando as informações, pode-se dizer que se trata da reunião de um grupo de funcionários com a intenção de resolver problemas de interesse mútuo. Os mesmos são estimulados e empossados de poder para realizar as mudanças necessárias. Strachan (1996) aponta que, através de uma sistemática de condução de trabalhos participativos, por meio de estímulos de funcionários na identificação e resolução de problemas, o CCQ possibilita aos gestores o desbloqueio das ideias e de energia de seus subordinados.

Os CCQs proporcionam muitos ganhos nas organizações. Salaheldin (2009) afirma que há um consenso entre acadêmicos e praticantes, uma vez que o CCQ possibilita o aumento da produtividade, melhora a qualidade do produto, diminui a distância entre operadores e gestores, valoriza o funcionário, permite que os subordinados externalizem suas ideias a respeito de suas condições de trabalho; instalando-se, assim, um espírito de democracia.

Pelo sucesso obtido, a metodologia disseminou-se por todo o mundo. Apesar de considerações de que a metodologia está desgastada pelo tempo de vida (mais de 40 anos), pelas mudanças que as organizações passaram no decorrer do tempo e pelas metodologias similares mais atuais disponíveis para ganhos, muitas organizações ainda optam pela adoção, implementação e sustentação das práticas japonesas fundamentadas pelos CCQs.

O objetivo deste trabalho é verificar resultados do uso da metodologia CCQ em uma empresa multinacional com unidade fabril no Brasil.

Para avaliar o sucesso da metodologia CCQ, foram utilizados os seguintes indicadores de desempenho: ganhos financeiros, ganhos em meio-ambiente, saúde e segurança, ganhos em qualidade de produto, ganhos com satisfação de clientes e ganhos no sistema de qualidade referentes aos últimos três anos de atividade da empresa analisada, em virtude de possibilitar um enfoque mais atual e de propiciar um acompanhamento mais apurado, a fim de isolar variáveis que possam contaminar os resultados.

A seção 2 contempla uma revisão sobre os CCQs e suas: origens, definição, fatores críticos de sucesso na implementação e resultados obtidos com a aplicação de CCQs. A seção

3, por sua vez, apresenta os procedimentos metodológicos, enquanto a seção 4 apresenta o estudo de caso e, por fim, a seção 5 destina-se às conclusões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico utilizado para o presente estudo apoia-se nos principais conceitos e autores relacionados ao tema Círculo de Controle de Qualidade. Inicialmente, será abordada a origem do CCQ.

2.1 CCQ (Círculo de Controle de Qualidade) – Origens

Após a segunda guerra mundial, com sua economia em crise, o Japão busca pela sua reestruturação, embasada em aumento de confiabilidade de processos de manufatura, procurando otimizar relações entre homem, máquina e materiais. Com essa iniciativa, foram geradas eficazes ferramentas, dentre as quais se pode citar o Sistema de Produção Enxuta (redução de tempo de *setup*, *Total Productive Maintenance* – TPM, entre outros); o Controle de Qualidade Total (TQC); ferramentas para bloqueio, ou não-geração de defeitos; *Just-in-time* (JIT); e o CCQ, com trabalhos realizados em pequenos grupos (CORREIA; RIBAS; GUINATO, 2001; METRI, 2006).

Em 1975, o Japão era referência em qualidade e produtividade, o que levou gestores do mundo inteiro a visitar esse país para verificar como foram obtidos resultados tão positivos em tão pouco tempo. A resposta para esses frutos era a perseverança dos líderes e trabalhadores japoneses e o desenvolvimento e crescimento proporcionado pela filosofia de trabalhos em pequenos grupos (METRI, 2006).

Ishikawa (1985) constatou que os jovens japoneses do pós-guerra se mostravam muito dependentes uns dos outros, fazendo o trabalho com relutância, pois eram ordenados a executar essas atividades – a menos que os mesmos fossem ordenados, não trabalhariam. Seguindo a premissa de que pessoas têm suas próprias vontades, podendo executar suas atividades voluntariamente, pensando e sendo criativas, surgiu a ideia de criação das atividades de Círculos de Controle de Qualidade, respeitando o voluntarismo, baseado no respeito da natureza humana.

Citações de Yavas e Hills (1995) apontam para a percepção de que os japoneses estão à frente dos americanos quanto à qualidade de seus produtos. Esse fato contribuiu para gerar o interesse dos Estados Unidos em melhorar a posição do país utilizando as ferramentas de gestão da qualidade.

Ishikawa (1985), inicialmente, sentiu que as atividades do CCQ poderiam somente ter sucesso no Japão por causa da base social, cultural e religiosa japonesas. Supondo que as atividades do CCQ pudessem se estender além-mar, pensou-se que somente nações que compartilhassem a cultura oriental pudessem desempenhá-las e que as atividades poderiam somente ter sucesso em Taiwan, Coreia do Sul e China (ISHIKAWA, 1985).

Pinnington e Hammersley (1997) afirmam que os CCQs eram muito comuns na literatura em 1980, mas sua popularidade caiu muito na segunda metade da década de 1990. Acreditava-se que os CCQs fossem modismo de gestão e que teriam sido substituídos por uma gestão mais aprofundada de qualidade.

2.2 Círculo de Controle de Qualidade (CCQ) – Definição

Os CCQs (Círculos de Controle de Qualidade) podem ser definidos como a reunião de pequenos grupos de pessoas, do mesmo local de trabalho que se encarregam de atividades de controle de qualidade voluntariamente. O CCQ é aceito como uma técnica efetiva para melhorar a qualidade de vida no trabalho, promovendo motivação, satisfação e melhoria do ambiente de trabalho (ISHIKAWA, 1989; GOH, 2000; METRI, 2006).

Esses pequenos grupos de trabalho se encarregam de autodesenvolvimento e de desenvolvimento mútuo como parte das atividades do Controle de Qualidade por Toda a Empresa (CQTE), ou, em inglês, *Company Wide Quality Control (CWQC)*, e usam as ferramentas do controle da qualidade para melhorar seus locais de trabalho continuamente, com todos tomando parte (ISHIKAWA, 1989).

Metri (2006) afirma que os CCQs implicam desenvolvimento de habilidades, capacidades, confiança e criatividade das pessoas por processo cumulativo de educação, treinamento, experiência e participação. A contribuição do CCQ, tornando o Japão uma superpotência econômica, levou muitos países a adotarem esse conceito. A referida metodologia produz resultados de sucesso, pois respeita e envolve as pessoas nas decisões que se referem a suas vidas.

Uma das mais preciosas lições aprendidas sobre a implementação de CCQs é que a criatividade e talento na solução de problemas não são monopólio de gestores, mas também de trabalhadores de níveis operacionais, igualmente capazes de prover grandes idéias. Gestores deveriam perceber que existe uma necessidade dos funcionários em trabalhar em times, medindo a qualidade de seus trabalhos, de modo a permiti-los identificar e resolver problemas de qualidade e, eventualmente, melhorar suas operações de manufatura (SALAHELDIN, 2009, p. 11).

Segundo Ishikawa (1985), há três ideias básicas que dão suporte às atividades de CCQ: (i) contribuir para o melhoramento e desenvolvimento do negócio; (ii) respeitar a o ser humano e criar um local de trabalho feliz, animado e bom para trabalhar; e (iii) exercitar integralmente as capacidades humanas e, eventualmente, extrair infinita possibilidade de desenvolvimento das pessoas. Há também, segundo o mesmo autor, dez itens que podem ser utilizados como guias úteis na condução das atividades de CCQ: (1) autodesenvolvimento; (2) voluntarismo; (3) atividades de grupo; (4) participação de todos os empregados; (5) utilização de técnicas de CQ; (6) atividades estreitamente ligadas ao chão-de-fábrica; (7) vitalidade e continuidade; (8) desenvolvimento mútuo; (9) originalidade e criatividade; e (10) consciência da qualidade, dos problemas e da possibilidade de melhoria.

2.3 Fatores Críticos de Sucesso na Implementação e Longevidade de Projetos CCQs

Com a tentativa ocidental de adesão às melhorias de qualidade proporcionadas pelos modelos japoneses, várias literaturas, que abordam as experiências de utilização de trabalhos CCQ em diferentes países, excluindo-se o Japão, citam a caracterização de fracassos em muitas tentativas de implementação de metodologia CCQ em suas empresas. No Japão, a presença de CCQs foi muito intensa, enquanto que, nos Estados Unidos, a taxa de sucessos não foi consistente (HILL, 1996; GOH, 2000). Desse modo, cabe observar que os gestores de empresas ocidentais ficaram animados com a possibilidade de ganhos através da metodologia CCQ, conduzindo os colaboradores ao trabalho em equipe, mas se depararam com dificuldades em obter os mesmos resultados, uma vez que o CCQ tem formato especificamente japonês e é moldado para o funcionamento nessas organizações (STRAVOULAKIS, 1997; ARAVINDAN et al., 1996). Hill (1996) relata que o fracasso de muitos programas britânicos de CCQ na década de 80 foi amplamente registrado. Em função desse fracasso, desenvolveu-se, em empresas ocidentais, uma reação de desprezo em relação aos CCQs.

Sillince, Sykes e Singh (1996) afirmam que há um período em que os CCQs apresentam sucesso (em torno de dois anos). Após esse período, há o declínio. Essa reação pode ser explicada com o fato de que esse é o tempo médio da resolução dos problemas mais óbvios de uma organização.

É possível listar dificuldades na implementação e utilização de CCQs em muitas empresas ocidentais, em virtude do grande número de fracassos e experiências frustradas com resultados medíocres. Aravindan et al. (1996), com base em histórico e análise de casos, identificaram causas principais para o fracasso, a saber: uso indevido e conhecimento insuficiente durante as fases de implementação dos CCQs.

O baixo desempenho do programa pode ser caracterizado, também, pelo direcionamento errôneo de assuntos a serem tratados pelas atividades de CCQs. Segundo Stravoulakis (1997), a tarefa principal dos CCQs é lidar com problemas do local de trabalho. Portanto, problemas referentes à saúde e segurança no trabalho serão priorizados na condução de projetos.

Outra razão para o baixo desempenho é a diferenciação de fatores culturais entre nações. Para Sillince, Sykes e Singh (1996), enquanto que, no ocidente, o CCQ é visto como uma metodologia auxiliar na organização, no Japão, o CCQ é visto como parte integrante da organização, havendo uma grande ênfase desse tema dentro da qualidade total. Além disso, há uma forte influência cultural que é relevante para o sucesso dos programas. O que pode justificar o sucesso entre a cultura japonesa é o envelhecimento da população e a procura por estabilidade. Um aumento na participação em programas da organização pode significar segurança profissional aos membros participantes de grupos CCQ.

Alguns países ocidentais fizeram algumas adequações ao modelo original de CCQ, deixando-o mais adequado as suas realidades. Hill (1996), através de estudo de caso, aponta para a transição pela quais empresas britânicas, dentre as sobreviventes da implementação do modelo original de CCQs, tiveram de passar a fim de adequar o modelo de CCQs a outros métodos de programa participativo mais efetivos em suas organizações.

De acordo com Stravoulakis (1997), para o sucesso de círculos de qualidade, é fundamental a existência de autonomia dos grupos e desenvolvimento do potencial criativo dos participantes. A melhoria de ambas as características pode ser potencializada com a especialização dos integrantes. Ainda como ponto positivo ao sucesso, segundo o mesmo autor, muito se comenta a respeito de empresas japonesas contarem com colaboradores altamente comprometidos, com longos dias de trabalho, tendência à socialização com colegas de trabalho e grande interesse no atendimento das metas da empresa. Outros fatores críticos

para o sucesso do programa CCQ são o envolvimento e comprometimento da alta administração das organizações, com vistas a promover sua sustentação, condições culturais com foco em qualidade e comprometimento dos colaboradores (GOH, 2000; GOULDEN, 1995). Goh (2000) afirma que, igualmente crítico para a implementação e sustentação do programa CCQ, são a publicidade dos programas de melhoria para criar a aceitação dos colaboradores e a recompensa apropriada.

Goulden (1995) relata que, antes da adoção da metodologia CCQs e de equipes de melhoria de qualidade, é necessário promover medidas de aumento de coesão social no local de trabalho. Yavas e Hills (1995) afirmam que qualquer alteração de qualidade envolve certas mudanças, e, portanto, pode resultar em resistência dos trabalhadores aos esforços da qualidade. O desafio dos líderes é a construção de organizações resilientes a mudanças.

2.4 Resultados Obtidos com a Aplicação de CCQs

Autores, como os que serão nomeados a seguir, de estudos direcionados à aplicação de Círculos de Controle de Qualidade em países ocidentais relacionam possibilidades de ganhos através da efetividade das atividades de CCQs. Goh (2000) e Brahm e Kleiner (1996) concordam em relacionar como ganhos com implementação da metodologia de trabalhos por projetos CCQs a participação, o comprometimento, o trabalho com melhor qualidade e a partilha dos colaboradores. Além destes, Goh (2000) afirma que foram obtidos, com a utilização de CCQs, redução de custos, redução significativa de necessidade de mão-de-obra, melhorias na habilidade de resolução de problemas por parte dos gestores, sistematização e aceitação dos conceitos de melhoria contínua. O CCQ possibilita uma aproximação da base de funcionários da organização com o topo, pois a base é composta pelas pessoas que estão mais próximas dos problemas. Desse modo, conhecendo-os bem, tem-se maior capacidade de resolvê-los.

Brahm e Kleiner (1996) afirmam que, além das vantagens citadas, o CCQ promove a coesão dos colaboradores. Em contraponto, cita como desvantagem da ferramenta o vínculo de dependência que existe do colaborador com o supervisor (que pode aprovar ou rejeitar o projeto, desmoralizando o grupo), a necessidade de constante suporte da alta administração e de treinamentos específicos que podem se tornar dispendiosos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção, serão abordados os procedimentos metodológicos utilizados durante a pesquisa. Contudo, para que se tenha uma melhor compreensão, faz-se necessário realizar a apresentação da empresa e das etapas do trabalho, objetos deste estudo.

3.1 Apresentação da Empresa

Em 1934, em Porto Alegre, a empresa em questão foi fundada como negócio dedicado a consertar refrigeradores comerciais. Após alguns anos de trabalho, seu mercado foi ampliado e passou a fabricar refrigeradores domésticos. Em 1950, tornou-se fábrica de produção seriada responsável pela produção do primeiro aparelho condicionador de ar da América Latina. Em 1984, uniu-se a um grupo norte-americano, líder mundial em condicionamento de ar, agregando muito potencial tecnológico a partir de então. Atualmente, a linha de produtos da empresa conta com extensa faixa de equipamentos condicionadores de ar de várias capacidades, desde aparelhos residenciais de 7.500 BTU's, até aparelhos de alta capacidade, geradores de toneladas de refrigeração.

A empresa é de grande porte e tem um número de funcionários oscilante, assim como a quantidade de aparelhos produzidos. Essa característica é marcada pela forte e bem definida sazonalidade de vendas.

A unidade fabril, cenário deste estudo está organizada em duas áreas distintas: (i) Operações (Industrial, Qualidade, Engenharia, Exportação, Finanças, RH e Gestão da Informação); e (ii) Vendas e Distribuição (Distribuidores, Varejo, Credenciamento, Canal de Venda de Peças, Operações Distribuição e Marketing).

Pode-se caracterizar a área de operações como complexa, em virtude do alto volume de produção em alta temporada e pela grande variedade de produtos produzidos (centenas de modelos de aparelhos com especificações diferenciadas).

Os processos de melhoria, além dos processos normalmente conduzidos por setores com essas responsabilidades, são conduzidos e efetivados através dos projetos CCQs (que têm a participação direta dos funcionários). O programa CCQ na empresa foi implementado em 1991 e está ativo até o presente momento. A participação dos colaboradores é estimulada através de bônus e premiações, e a avaliação dos projetos tem foco na obtenção de retorno

financeiro, ganhos em meio-ambiente, saúde e segurança, de qualidade de produto, ganhos com a satisfação de clientes e ganhos do sistema de qualidade. A gestão do programa CCQ é realizada por um grupo inserido no departamento da qualidade, responsável pela organização geral dos assuntos relacionados ao CCQ, ou seja, condução dos eventos, sistemas de avaliação, treinamento dos integrantes dos grupos CCQs, dentre outras atividades.

3.2 Etapas do Trabalho

A primeira etapa prevê o levantamento e a análise de referencial teórico referente aos assuntos abordados.

O desenvolvimento da segunda etapa prevê a análise da metodologia CCQ implementada na empresa cenário deste estudo. Foi definido um fluxo de funcionamento do programa para possibilitar melhor entendimento da sequência das atividades. Nessa etapa, também são descritos os meios de bonificação dos colaboradores participantes dos projetos submetidos e aprovados. A terceira etapa está caracterizada por listar as áreas de aplicação dos projetos; possibilitando, assim, a verificação do foco dos esforços de trabalho dos colaboradores. As áreas de aplicação são mensuradas pelo foco do projeto aberto para resolução de problemas (i) financeiros; (ii) meio-ambiente, saúde e segurança; (iii) qualidade; (iv) satisfação de clientes; (v) satisfação interna; e (vi) sistema de qualidade. A quarta etapa prevê a descrição dos resultados obtidos com o programa CCQ, momento em que são analisados os indicadores de desempenho (i) ganhos financeiros; (ii) ganhos em meio-ambiente, saúde e segurança; (iii) ganhos em qualidade de produto; (iv) ganhos com a satisfação de clientes; (v) ganhos no sistema de qualidade; (vi) ganhos com satisfação interna; (vii) resultados qualitativos da metodologia CCQ; e (viii) sobrevivência do CCQ.

A quinta e última etapa cita as principais conclusões verificadas após a análise do estudo de caso.

4 ANÁLISE DA METODOLOGIA CCQ UTILIZADA NA EMPRESA

Nesta seção, será analisada a metodologia aplicada na condução do programa CCQ na empresa cenário deste estudo, além da descrição dos indicadores de desempenho e do futuro do CCQ na organização.

4.1 Procedimento de Funcionamento dos Projetos CCQ

O fato do modelo do programa ser originalmente criado para indústrias japonesas (ISHIKAWA, 1989) não criou qualquer impacto de oposição de modo a impedir que o programa fosse implementado e sustentado durante seus 19 anos de permanência em empresa multinacional com gestão ocidental, mais especificamente, unidade fabril brasileira, empresa cenário deste estudo. O CCQ na empresa manteve os preceitos originais, tal qual o formato previsto por Ishikawa (1989) no desenvolvimento da metodologia. A intenção básica do CCQ na empresa é envolver o funcionário e conceder-lhe poder de melhorar seus processos e ambientes de trabalho, promovendo sua participação como agente de mudança, mas, apesar da manutenção das condições originais do programa, pequenas adequações foram promovidas para possibilitar o alinhamento do plano estratégico da organização aos projetos submetidos. Há situações em que os colaboradores são estimulados a apresentarem projetos que estejam de acordo com necessidade específica da empresa. Como exemplo, pode-se citar a crise global de 2008, quando os colaboradores foram estimulados a apresentar projetos com foco em redução de custos. A mesma ação também é adotada, frequentemente, para promover melhoria de qualidade de produto e redução de falhas de campo. Políticas agressivas de premiação também foram adotadas a fim de estimular a participação e o envolvimento dos colaboradores.

Seguindo a sistemática descrita por Ishikawa (1989), os grupos de CCQ da empresa analisada são formados a partir da intenção espontânea de colaboradores. Logo, o alinhamento das metas do projeto com a estratégia da empresa são avaliados a partir dos resultados.

O fluxo da criação até o reconhecimento de um projeto CCQ pode ser visualizado na Figura 1.

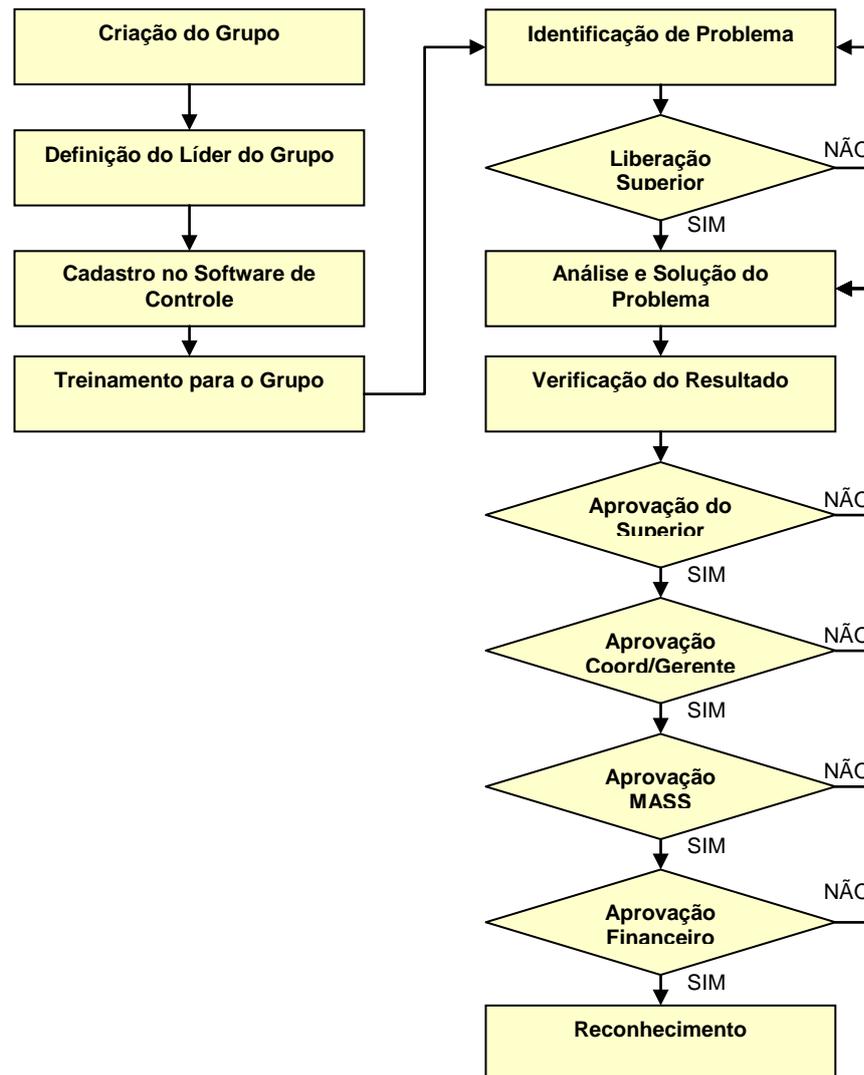


Figura 1 – Fluxograma de Funcionamento dos Projetos CCQs
Fonte: Procedimento de trabalho CCQ (2008) da empresa cenário

Grupos são compostos espontaneamente, geralmente, por até 5 (cinco) colaboradores do mesmo departamento. O grupo elege o líder que tem a responsabilidade de submeter o projeto e orientar as atividades necessárias para resolução do problema.

A organização disponibiliza um software de controle de CCQ. Nesse software, o grupo é cadastrado e obtém o status de ativo. A partir da ativação do grupo no software, o grupo está capacitado a submeter projetos à aprovação.

A partir da reunião do grupo e da ativação, o grupo recebe treinamento referente às ferramentas necessárias para condução dos projetos. Fazem parte dos treinamentos necessários as ferramentas básicas da qualidade, tais como Métodos de Análise e Solução de Problemas (MASP), Folhas de Verificação, *Brainstorming*, Pareto, Estratificação, Diagrama de Causa-e-Efeito, 5W2H, Plano de Ação e Verificação de Eficácia.

O grupo, devidamente treinado e cadastrado, está apto a submeter um projeto CCQ à aprovação. Os problemas selecionados, geralmente, são provenientes de seus ambientes de trabalho e, depois de identificados, são submetidos à análise do gestor imediato do líder do grupo quanto à possibilidade de condução de um projeto CCQ para solucioná-lo. Cabe a este gestor bloquear problemas já tratados ou que não sejam importantes para a melhoria proposta. Caso o gestor identifique que o problema não merece a condução de um projeto CCQ para sua resolução, a informação retorna ao grupo, a fim de que os componentes identifiquem outro problema para condução do projeto.

Entretanto, caso o problema seja considerado relevante pelo gestor, o grupo obtém a permissão de continuidade do projeto CCQ. Os componentes do grupo são estimulados a identificar e promover as ações de correção através de ferramentas da qualidade de baixa complexidade. É estimulado o uso de MASP e de algumas ferramentas da qualidade, conforme treinamento recebido. A verificação de eficácia finaliza o projeto CCQ.

A partir da finalização do projeto pelo grupo, o mesmo é submetido às seguintes aprovações, na seguinte ordem: (i) superior imediato; (ii) coordenador do departamento de onde o grupo foi formado; (iii) departamento de Meio-Ambiente, Saúde e Segurança (MASS); e (iv) departamento financeiro. Caso o projeto, considerado finalizado pelo grupo CCQ, tenha alguma restrição na resolução de problemas, apontada por qualquer verificação nas fases de submissão, o mesmo retorna à etapa de análise e solução de problemas. Se o mesmo tiver passado, com a aprovação de todas as etapas, o grupo é reconhecido com a aprovação de seu projeto e bonificação, sendo a etapa final a de 'reconhecimento'. Nesta etapa, os grupos recebem bônus financeiro, com valores crescentes, conforme seu desempenho na obtenção dos resultados propostos e na clareza e fidelidade na condução das ferramentas de resolução de problemas. Os projetos são analisados, pontuados e classificados conforme desempenho. A pontuação é obtida a partir da apresentação do projeto pelo respectivo grupo de CCQ com avaliação realizada por grupo multidisciplinar da própria organização. Ainda na etapa de reconhecimento, os projetos com classificações mais altas são denominados 'Projetos Destaque' e recebem, além do bônus financeiro: (i) oportunidade de efetuar visitas técnicas em outras empresas nas quais é utilizada a metodologia de CCQ, como incentivo para trocarem conhecimentos; (ii) oportunidade de postarem seus trabalhos em jornal de circulação interna na organização; e (iii) apresentação de seu trabalho ao superintendente e a toda organização no evento de fechamento do ano, podendo receber uma premiação extra caso seja eleito o melhor projeto CCQ do ano.

4.2 Áreas de Aplicação dos Projetos CCQs

No ano de 2008, 146 grupos foram responsáveis pela abertura de 1.609 projetos de correção e melhoria, com índice de participação de 56% dos funcionários. Os projetos são classificados de acordo com sua área de atuação principal, com foco em (i) retorno financeiro; (ii) meio-ambiente, saúde e segurança; (iii) qualidade; (iv) satisfação de clientes; (v) satisfação interna; e (vi) sistema de qualidade, com alguns dos projetos com foco em mais de uma área de aplicação.

Já no ano de 2009, 152 grupos foram responsáveis pela abertura de 1.200 projetos, com índice de participação de 49% dos funcionários. A Tabela 1 apresenta o número de projetos abertos para cada foco de aplicação durante todo o ano de 2008 e 2009.

Tabela 1 – Quantidade de Projetos Abertos por Áreas de Aplicação em 2008 e 2009

Foco de Aplicação	2008		2009	
	Quantidade	Percentual	Quantidade	Percentual
Financeiro	139	6%	166	10,32%
Meio-Ambiente, Saúde e Segurança	825	35,59%	474	29,48%
Qualidade	316	13,63%	224	13,93%
Satisfação de Clientes	133	5,74%	101	6,28%
Satisfação Interna	865	37,32%	611	38%
Sistema de Qualidade	40	1,73%	32	1,99%

Fonte: Adaptado de indicadores CCQ (2008 - 2009) da empresa cenário do estudo

Como se pode verificar na Tabela 1, no ano de 2008, a intenção principal dos projetos CCQs foi resolver e melhorar as condições de seus postos de trabalho, com a abertura de 825 projetos com foco em Meio-Ambiente, Saúde e Segurança (35,59%), e 865 projetos com objetivos de melhoria da Satisfação Interna (37,32%), totalizando o percentual de 72,91% com enfoque direto sobre as condições de trabalho em 2008. Em 2009, os mesmos indicadores somados totalizavam o percentual de 67,48%. Os resultados de concentração de projetos nestas áreas (mais da metade da totalidade dos projetos abertos) foram também verificados por Stravoulakis (1997) e confirmam a busca dos colaboradores dos grupos em focar a resolução de problemas de seus locais de trabalho. Portanto, a empresa deva estar ciente de que os projetos CCQs priorizam a melhoria do ambiente de trabalho.

4.3 Resultados Obtidos com o Programa CCQ

Serão listados, nesta seção, os ganhos obtidos através dos projetos realizados pelos grupos de CCQ na empresa.

4.3.1 Ganhos Financeiros

Cabe salientar que os retornos financeiros são calculados pelos grupos e que a obtenção da estimativa de valor de retorno financeiro é apresentada ao grupo de aceitação do projeto, além da apresentação do projeto ao grupo multidisciplinar avaliador, cabendo a estes contestar situações adversas. O ganho financeiro obtido com o programa CCQ com foco financeiro nos anos de 2008 e 2009 será apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Ganhos Financeiros por Ano dos Anos de 2008 e 2009

Ano de Referência	Ganho Financeiro
2008	R\$ 573.113,29
2009	R\$ 376.279,13

Fonte: Adaptado de métricas da organização (2007 – 2009)

O CCQ, em seu conceito original, assim como sua aplicação na empresa analisada, não tem como foco principal o retorno financeiro, e sim, promover a satisfação dos colaboradores com seus processos e seus ambientes de trabalho. Mesmo com a ausência de foco neste quesito, os valores apresentados são consideráveis e justificam o investimento de sustentação do programa. Destaca-se, na Tabela 2, o retorno financeiro obtido no ano de 2008, pois nesse ano a empresa promoveu um programa especial de estímulo à condução de projetos CCQ com foco em redução de custos devido à crise global.

O ganho verificado neste indicador de desempenho é o resultado direto da soma dos ganhos financeiros obtidos com a realização de projetos com foco na obtenção de retorno financeiro.

4.3.2 Ganhos em Meio-Ambiente, Saúde e Segurança

O departamento de MASS (Meio-Ambiente, Saúde e Segurança) possui um programa de avaliação, que retrata o desempenho das condições integradas de meio-ambiente, saúde e segurança do trabalho. O desempenho dos anos de 2007 a 2009 pode ser verificado na Tabela 3.

Tabela 3 – Ganhos em MASS

Ano de Referência	Resultado Programa de Avaliação
2007	71,4%
2008	72,3%
2009	73,68%

Fonte: Adaptado de métricas da organização (2007 – 2009)

Analisando-se a intenção principal da metodologia, verifica-se o destino dos esforços dos colaboradores nas melhorias de seu ambiente de trabalho. O resultado verificado, abrangendo Meio-Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho (MASS), apontou um aumento de 3,2% considerando o período de 2007 a 2009.

4.3.3 Ganhos de Qualidade de Produto

A Tabela 4 apresenta o percentual de redução de falhas de campo nos anos de 2007 a 2009.

Tabela 4 – Redução das Falhas de Campo por Ano de Referência

Ano de Referência	Número de Falhas	Percentual de Redução de Falhas
2007	8.277	
2008	6.143	25,78%
2009	5.567	9,38%

Fonte: Adaptado de métricas da organização (2007 – 2009)

A Tabela 4 ilustra a queda do número de falhas de 2007 a 2009. Totalizando a queda do número de falhas, de 2007 a 2009, obtém-se o percentual de 35,16%.

4.3.4 Ganhos com Satisfação de Clientes

Os ganhos obtidos com satisfação de clientes são mensurados pela empresa de dois em dois anos. Os resultados verificados em 2007 e 2009 podem ser visualizados na Tabela 5.

Tabela 5 – Satisfação de Clientes

Ano de Referência	Resultado Programa de Avaliação
2007	77,71%
2009	78,43%

Fonte: Adaptado de métricas da organização (2007 – 2009)

Em pesquisa realizada com clientes, em 2007 e em 2009, é possível perceber que a satisfação geral de clientes aumentou de 77,71% para 78,43%, representando um aumento de 0,93%. Os quesitos avaliados no índice de satisfação geral de clientes contemplam (i) características de produto; (ii) entrega; (iii) preço e condições de pagamento; (iv) atendimento do contato comercial; (v) garantia; (vi) pós-venda; (vii) treinamento; (viii) financeiro; e (ix) suporte de marketing. A pesquisa é viabilizada e divulgada pelo departamento de qualidade da empresa.

4.3.5 Ganhos no Sistema de Qualidade

Os projetos CCQs auxiliam na manutenção do Sistema de Gestão Integrada, composto pelas certificações ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007 e ISO 14001:2004. Foram abertos 40 projetos em 2008 e 32 projetos em 2009 com a finalidade de corrigir problemas e propor melhorias ao Sistema de Gestão Integrada.

4.3.6 Ganhos com Satisfação Interna

Sendo considerado o maior foco de obtenção de resultados dos projetos CCQs, a satisfação dos funcionários pode ser considerada alta em comparação às demais empresas do setor. A empresa analisada figurou dentre as 150 melhores empresas para se trabalhar no Brasil segundo pesquisa aplicada aos funcionários, em 2007 e 2008, por uma revista

especializada. A medição gera o Índice de Felicidade no Trabalho (IFT). Nos dois anos analisados, nos quais a empresa consta entre as classificadas como uma das melhores empresas para se trabalhar, pode-se verificar o desempenho ilustrado na Tabela 6. O ano de 2009 não foi analisado pela empresa.

Tabela 6 – Índice de Felicidade no Trabalho (IFT)

Ano de Referência	Resultado Programa de Avaliação
2007	79,2%
2008	80,2%

Fonte: Adaptado de métricas da organização (2007 – 2009)

De 2007 a 2008, houve um aumento de 1,26% no Índice de Felicidade no Trabalho (IFT).

4.3.7 Resultados Qualitativos da metodologia CCQ

Como vantagem da aplicação da metodologia, além dos ganhos já relacionados (ganhos financeiro, de meio-ambiente, saúde e segurança, de qualidade, de satisfação dos clientes e de satisfação interna), vale destacar a atuação do CCQ como agente motivador dos funcionários. O CCQ torna-se o meio de comunicação dos anseios dos funcionários do setor fabril com a alta administração, além de possibilitar a visualização de talentos para aproveitamento em casos de oportunidades internas de ascensão profissional. Como os projetos são, geralmente, direcionados às áreas de atuação diária do funcionário, há o reforço na intenção pessoal de que o mesmo seja bem sucedido no decorrer das atividades. Portanto, o comprometimento das pessoas torna-se uma premissa no trabalho. Comprovam-se, por conseguinte, citações de Goh (2000) e Brahm e Kleiner (1996), que apontam para o aumento de comprometimento dos colaboradores.

Foram realizadas entrevistas com funcionários participantes do grupo CCQ, que veem o CCQ como possibilidade de ‘melhorar o ambiente de trabalho’ (intenção já confirmada nos indicadores quantitativos), e a possibilidade de ‘crescimento profissional / pessoal’. No ano de 2009, a necessidade de mão-de-obra indireta levou à promoção de 16 colaboradores diretos de manufatura, destinados a cargos técnicos analistas e líderes de departamentos de qualidade, planejamento industrial, MASS, engenharia de processos e manufatura.

O fato dos projetos CCQs focarem em melhoria do posto e condições de trabalho pode não estar alinhado aos objetivos estratégicos da organização, podendo, portanto, representar uma desvantagem do uso da metodologia. A empresa contornou esse fato através da orientação de seus funcionários. Dentro do contexto da crise global de 2008, a empresa, apresentando dificuldades em atingir seus indicadores de desempenho financeiro, elaborou um programa diferenciado para os projetos CCQ, incentivando os colaboradores a focarem seus projetos em redução de custos. Essa tarefa foi bem-sucedida, conforme visualização dos resultados no retorno financeiro de 2008 (R\$ 573.113,29) em comparação a 2009, sem programa destinado a esse fim (R\$376.279,13).

Foi verificada, como ponto negativo, uma distorção no sistema de bonificação, em virtude de apresentações pontuais de projetos redundantes e sem relevância para a empresa com a única intenção de obtenção do bônus. Por isso, é muito importante a criação de critérios de seleção de projetos para conter essas situações, além da disseminação entre todos os colaboradores da intenção do programa, de modo a evitar a sua banalização.

Outra desvantagem da aplicação da metodologia CCQ é a precariedade e, em muitos casos, a impossibilidade de resolução de problemas de média / alta complexidade. Vale advertir que as ferramentas usuais no programa não contemplam a estrutura necessária para resolução de problemas complexos.

4.4 Sobrevivência do CCQ

Os CCQs foram implementados na organização analisada em 1991. Desde seu início tímido com apenas 2 (dois) grupos ativos, o programa CCQ persistiu, chegando a 146 grupos em 2009, apesar de todas as adversidades pelas quais a empresa passou no decorrer dos anos, como as crises de 2005 (redução de 50% do quadro funcional devido à entrada de concorrentes chineses no mercado nacional) e de 2008 (crise global).

O programa CCQ prosperou com a intenção e com a persistência da alta administração que proveu os recursos necessários à sustentabilidade do programa, conforme também verificado por Goulden (1995) e Goh (2000). Esse fato pode ser considerado como fator primordial para o sucesso obtido.

O sucesso e os resultados positivos obtidos na organização analisada vêm ao encontro das citações de Yavas e Hills (1995), que apontam para a necessidade crescente das empresas buscarem uma estrutura resiliente a mudanças, que incentive o trabalho em equipe e a

produtividade, com embasamento em tecnologia e educação. A empresa analisada detém a tecnologia de fabricação de seus produtos, sendo pioneira no desenvolvimento de sistemas de refrigeração, além de incentivar todos os seus colaboradores a buscarem a evolução com a educação, com fortes programas de incentivo, contemplando ressarcimento total de investimentos com cursos técnicos, graduação, pós-graduação e mestrado, proporcionados a todos os colaboradores.

Os ganhos apresentados na seção 4.3 podem ser considerados como fatores positivos que justificam a permanência do programa CCQ na empresa analisada. Os resultados de sucesso da aplicação dos projetos CCQs em indústria ocidental são adversos às afirmações de Goh (2000), Stravoulakis (1997), Aravindan et al. (1996) e Hill (1996) que citam casos de fracasso do programa em empresas que não sejam japonesas.

5 CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi verificar resultados do uso da metodologia CCQ em uma empresa multinacional com unidade fabril no Brasil.

Inicialmente, foram descritas as características do programa CCQ na empresa analisada. A organização adotou a configuração original do programa descrito por Ishikawa (1989) com a intenção principal de proporcionar melhorias no ambiente de trabalho dos colaboradores, além de promover sua participação e motivação. Entretanto, alguns ajustes foram convenientemente adotados, dentre os quais se pode citar o direcionamento de foco de projetos, alinhando-os com o planejamento estratégico da empresa e a adoção de sistema de bonificação agressivo; significando, desse modo, incentivo à participação dos colaboradores. Na sequência, foram analisados os ganhos quantitativos obtidos com o programa CCQ com diferentes focos de aplicação durante o período de 2007 a 2009.

Os ganhos positivos podem ser verificados através dos indicadores de desempenho (i) ganhos financeiros; (ii) ganhos em meio-ambiente, saúde e segurança; (iii) ganhos de qualidade de produto; (iv) ganhos com satisfação de clientes; (v) ganhos do sistema de qualidade; (vi) ganhos com satisfação interna; e (vii) resultados qualitativos da metodologia CCQ. Em geral, todos os indicadores verificados apontaram para a melhoria contínua dos processos, produtos e serviços internos da organização. Dentre os ganhos quantitativos, estão retorno financeiro com R\$ 573.113,29 em 2008 e R\$ 376.219,13 em 2009; melhoria de 3,2% nos indicadores de MASS; 35,16% de redução do número de falhas de campo; aumento de

0,93% no indicador de satisfação de clientes; coexistência com os demais programas de qualidade (ISO-9001, ISO-14001, OHSAS-18001); e aumento de 1,26% no IFT (Índice de Felicidade no Trabalho). Dentre os ganhos qualitativos, verificou-se a possibilidade dos colaboradores intervirem e melhorarem seu ambiente de trabalho, além do CCQ oportunizar a ascensão profissional através da visualização dos talentos.

Foram verificadas distorções no sistema de bonificação, através de apresentação de projetos redundantes e sem relevância para a empresa com a única intenção dos colaboradores de receber a gratificação financeira. Também se verificou dificuldade da metodologia em resolver projetos de altas complexidades.

O CCQ sobreviveu às crises pelas quais o mercado e a empresa passaram. Observa-se, outrossim, que os resultados positivos do programa justificam a permanência do programa CCQ na empresa analisada.

É importante salientar que os CCQs não foram os únicos responsáveis pelo desempenho demonstrado. Existem outros programas focados na melhoria de cada indicador de desempenho analisado, que coexistem com o referido programa. Apesar de não constituir única responsabilidade, certamente a cultura participativa proposta pela metodologia CCQ vem ao encontro das necessidades da organização e proporciona a receptividade de todos os colaboradores às iniciativas propostas pelas demais ferramentas.

REFERÊNCIAS

ARAVINDAN, P.; DEVADASAN, S. R.; REDDY, E. N.; SELLADURAI, V.. An expert system for implementing successful quality circle programmes in manufacturing firms. **International Journal of Quality & Reliability Management**, Coimbatore, Hyderabad, India, v. 13, n. 7, p. 57-68, 1996.

BRAHM, C.; KLEINER, B. H. Advantages and disadvantages of group decision – making approaches. **Team Performance Management: An International Journal**, Califórnia, USA, v. 2, n. 1, p. 30-35, 1996.

CORREIA, L. C.; RIBAS, W. J.; GUINATO, P.. Uma proposta para disseminação dos dispositivos poka-yoke através dos CCQs. ENEGEP. Recife, 2001.

GIL, A. C.. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GOH, M.. Quality circles: journey of an Asian public enterprise. **International Journal of Quality & Reliability Management**, Singapore, v. 17, n. 7, p. 784-799, 2000.

GOULDEN, C.. Supervisory management and quality circle performance – An empirical study. **Journal of Management Development**, Leicester, UK, v. 14, n. 7, p. 15-27, 1995.

HILL, F. M.. Research and concepts – Organizational learning for TQM through quality circles. **The TQM Magazine**, Belfast, Northern Ireland, v. 8, n. 6, p. 53-57, 1996.

ISHIKAWA, K.. **What is Total Quality Control – The Japanese Way**. Tokyo, Japan: Prentice Hall of Japan, 1985.

_____. **Introduction to Quality Control**. Chiyoda-ku, Tókió 101, Japan: Juse Press Ltda, 1989.

METRI, B. A. Disaster mitigation framework for India using quality circle approach. **Disaster Prevention and Management**, Gurgaon, India, v. 15, n. 4, p. 621-635, 2006.

PINNINGTON, A.; HAMMERSLEY, G.. Quality circles under the new deal at Land-Rover. **Employee Relations**, Exeter, Coventry, UK, v. 19, n. 5, p. 415-429, 1997.

SALAHELDIN, I.. Problems, success factors and benefits of QCs implementation: a case of QASCO. **The TQM Journal**, Doha, Qatar, v. 21, n. 1, p. 87-100, 2009.

SILLINCE, J. A. A.; SYKES, G. M. H.; SINGH, D. P.. Implementation, problems, success and longevity of quality circle programmes – A study of 95 UK organizations. **International Journal of Operations & Production Management**, Sheffield, UK, v. 16, n. 4, p. 88-111, 1996.

STRACHAN, Peter A. Achieving environmental excellence through effective teamwork. **Team Performance Management: An International Journal**, London, v. 2, n. 1, p. 25-29, 1996.

STRAVOULAKIS, D.. Quality circle autonomy: evidence from a Japanese subsidiary and a Western subsidiary. **International Journal of Quality & Reliability Management**, Athens, Greece, v. 14, n. 2, p. 146-159, 1997.

YAVAS, B. F.; HILLS, D.. Employee perceptions of quality: survey results. **International Journal of Quality & Reliability Management**, California, USA, v. 12, n. 5, p. 8-17, 1995.

ZETIE, S.. The quality circle approach to knowledge management. **Managerial Auditing Journal**, Birmingham, England, UK, v. 17, n. 6, p. 317-321, 2002.

2.2 ARTIGO 2

Estudo comparativo entre projetos CCQ (Círculos de Controle de Qualidade) e metodologia Seis Sigma em uma indústria multinacional com unidade fabril no Brasil

RESUMO

A busca constante pela melhoria contínua de produtos e serviços, dentro de um mercado competitivo, passa a ser uma necessidade para a sobrevivência das organizações. De modo a atender essas expectativas, programas de melhoria da qualidade, como o Seis Sigma, são considerados ferramentas eficazes, tendo em vista os vários casos de sucesso de melhoria de serviços, produtos e processos já relatados por muitas empresas. O objetivo deste estudo é comparar a metodologia Círculos de Controle de Qualidade (CCQ) com a metodologia Seis Sigma através da aplicação de um projeto piloto Seis Sigma em empresa multinacional com unidade fabril do Brasil. Os resultados apurados foram positivos, pois se verifica proximidade de foco das metodologias na tratativa de não-conformidades e proposição de melhorias, além de ambas seguirem uma sequência de etapas para desenvolvimento dos projetos. No confronto das metodologias Seis Sigma e CCQ, foi possível verificar a necessidade de manutenção das duas metodologias, cada qual com sua abrangência e foco de trabalho, além da possibilidade de adoção de características do Seis Sigma na metodologia CCQ já existente na organização.

Palavras-chave: Seis Sigma. Círculos de Controle de Qualidade (CCQs). Redução de Falhas.

Comparative study between Quality Control Circle (QCC) Projects and Six Sigma methodology in a multinational company with manufacturing unit in Brazil

ABSTRACT

The relentless search for continuous improvement of products and services, into a competitive market, is a necessity to organization's survival. In order to achieve these expectations, quality improvement programs as Six-Sigma, are considerate efficient tools, as seen in many successful cases on services, products and process improvements verified on

many organizations. The purpose of this paper is compare QCCs (Quality Control Circles) methodology with Six Sigma methodology in a multinational industry with manufacturing unit in Brazil. The results found were positive, because it was verified the proximity on the methodologies focus to analyze non-conformities and propose improvements, besides both follows a segmented methodology to project development. By confronting the two methodologies, it was possible to verify the necessity of maintenance on both, each one with its range and focus, besides the possibility of including Six-Sigma Methodology characteristics on Quality Circles already running on the organizations, promoting its improvement.

Keywords: Six-Sigma. Quality Control Circles. Failure Reduction.

1 INTRODUÇÃO

Os projetos Seis Sigma, alinhados com a necessidade das organizações de apresentar vantagem competitiva em relação aos concorrentes, utilizam ferramental estatístico com a função essencial de melhorar os produtos e serviços, reduzindo a variabilidade e aumentando a capacidade dos processos. A intenção é eliminar ou minimizar falhas em produtos e serviços, aumentando a rentabilidade (KWAK; ANBARI, 2006).

O programa Seis Sigma representa em vários aspectos uma implementação disciplinada dos princípios, de ferramentas e técnicas de controle e gerenciamento da qualidade, também utilizada por outros programas de qualidade, que empregam o “pensamento estatístico” para reduzir a variabilidade dos processos e buscar a melhoria contínua (CARVALHO, HO; PINTO, 2007, p. 4).

Apesar da existência de referências literárias apontando para o fracasso tanto na implementação, quanto dos resultados obtidos, com retornos aquém das expectativas, a maioria dos autores que aborda a metodologia Seis Sigma enfatiza a viabilidade e lucratividade que podem ser obtidos. Diversas organizações procuraram e procuram investir na metodologia, com vistas à obtenção dos consideráveis resultados obtidos e veiculados como histórias de sucesso já relatadas.

Dentro deste contexto, avaliando os consideráveis custos de investimento e de manutenção da metodologia Seis Sigma, verifica-se a necessidade de um estudo da viabilidade de optar pela sua implementação, em substituição a ferramentas de correção e

melhoria através de projetos mais simples, como a metodologia de desenvolvimento de projetos participativos via Círculos de Controle de Qualidade (CCQs).

A empresa, ambiente para desenvolvimento deste estudo, conta com um histórico exemplar de condução de trabalhos via CCQs, com desenvolvimento de projetos importantes que tiveram grande retorno em vários segmentos (atendimento a seu planejamento estratégico, foco em redução de despesas, ganhos financeiros, desenvolvimento de pessoas e competências, ganho em qualidade de produto e processo, promoção de evolução do Sistema Integrado de Qualidade, aumento de satisfação interna de funcionários, dentre outros). Além dos ótimos resultados internos, o programa CCQ foi reconhecido externamente como exemplo de desenvolvimento de trabalhos por participação de funcionários, obtendo premiações e considerações de uma das melhores empresas em desenvolvimento de trabalhos por grupos participativos voluntários do Brasil.

O objetivo deste estudo é comparar a metodologia CCQ com a metodologia Seis Sigma através da aplicação de um projeto piloto Seis Sigma em empresa multinacional com unidade fabril do Brasil. A análise será efetuada através da comparação dos resultados da metodologia CCQ já estabelecida na empresa e da aplicação de metodologias Seis Sigma em um projeto-piloto, com verificação de prós e contras.

A estruturação do artigo contempla, na seção 2, o referencial teórico sobre metodologia Seis Sigma e CCQ's; na seção 3, os procedimentos metodológicos. Já a seção 4 apresenta o estudo de caso e, por fim, a seção 5 apresenta as conclusões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, será apresentado o referencial teórico que apoiou o presente estudo. Inicialmente, será abordada a definição de Seis Sigma, para, na sequência, resgatar o histórico dessa metodologia, os pontos positivos e negativos, os fatores críticos de sucesso, bem como a relação do Seis Sigma com outras metodologias de qualidade.

2.1 Definição de Seis Sigma

O Seis Sigma é uma estratégia gerencial disciplinada e altamente quantitativa, que tem como objetivo aumentar expressivamente a *performance* e a lucratividade das empresas, por

meio da melhoria contínua de produtos e processos e do aumento da satisfação de clientes e dos consumidores (WERKEMA, 2006).

Kwak e Anbari (2006) afirmam que o Seis Sigma pode ser visto de dois pontos de vista. Do ponto de vista estatístico, o Seis Sigma pode ser definido como meio de obter menos de 3,4 defeitos por milhão de oportunidades, ou taxa de sucesso de 99,9997%. Do ponto de vista de negócios, o Seis Sigma possibilita a conversão das melhorias de processo em retorno financeiro.

Su e Chou (2008) dizem que o Seis Sigma auxilia a alcançar o objetivo estratégico da empresa por meio da utilização eficaz da abordagem orientada para projetos. Portanto, para resultados mais expressivos, é necessário que o Seis Sigma selecione projetos orientados à estratégia de negócios, com o intuito de atender aos requisitos dos clientes.

Um projeto Seis Sigma propõe a utilização de 5 etapas em um ciclo orientado para a melhoria contínua, denominado DMAIC: (i) *Define* (definir requisitos dos clientes, limites do projeto, processo de mapeamento do fluxo de negócios); (ii) *Measure* (medir o processo para atingir satisfação do cliente, coletar dados para determinar problemas e carências); (iii) *Analyze* (analisar causas dos defeitos e efeitos de variações e priorizar oportunidades futuras); (iv) *Improve* (melhorar o processo para eliminar variações e desenvolver ideias para elaborar planos de ação / melhoria); (v) *Control* (controlar as variações de processo para garantir o atendimento dos requisitos dos clientes) (KWAK; ANBARI, 2006).

O uso de etapas sistematizadas para a implantação dos projetos Seis Sigma reafirma o valor do método científico, em especial, do método estatístico como forma eficiente de eliminar a causa raiz dos problemas para garantir a obtenção de resultados concretos (SANTOS; MARTINS, 2008).

2.2 Histórico da Metodologia Seis Sigma

A partir dos anos 90, a competitividade e necessidade constantes de superação de resultados trouxeram, como consequência positiva, a necessidade e busca de melhoria contínua de desempenho em processos no meio industrial. Segundo Perez-Wilson (2000), em janeiro de 1987, a Motorola Inc. lançou um programa de qualidade a longo prazo denominado 'Programa de Qualidade Seis Sigma'. O objetivo era melhorar a qualidade de produtos e serviços em 10 vezes até 1989 e, em 100 vezes, até 1991, além de alcançar a capacidade Seis Sigma até 1992. Com essa meta de Qualidade Corporativa, a empresa se compromete a

alcançar a satisfação total do cliente, com esforços contínuos até que a meta do Seis Sigma seja atingida em toda a companhia.

Para Kumar et al. (2008b), a introdução do Seis Sigma pela Motorola, há 20 anos, foi com o intuito de obter um método de redução de defeitos. O conceito desse método foi desenvolvido por William Smith para lidar com as altas taxas de falhas dos sistemas de produção. Smith propôs o Seis Sigma como uma ferramenta para melhorar a confiabilidade e qualidade dos produtos e, assim, focá-la na redução de defeitos por melhoria de processos de manufatura. Inicialmente desenvolvida como uma estratégia operacional, o Seis Sigma evoluiu para uma estratégia corporativa competitiva extensamente utilizada em todo o mundo corporativo.

Observa-se que, com o decorrer do tempo, em relação ao modelo original desenvolvido na Motorola, o Seis Sigma evoluiu, adaptando-se às necessidades impostas pelo mercado. Segundo Antony (2007), houve três gerações reconhecidas de Seis Sigma: (i) a primeira geração do Seis Sigma durou por um período de oito anos (1987-1994) e o foco foi a redução de defeitos, sendo a Motorola um grande exemplo bem-sucedido; (ii) a segunda geração do Seis Sigma foi compreendida pelo período de 1994 a 2000, com o foco em redução de custos, sendo General Electric, DuPont e Honeywell exemplos de empresas bem-sucedidas; (iii) o foco da terceira geração é a criação de valor para os clientes e para a empresa em si, sendo as empresas Posco e Samsung as primeiras a adotar a terceira geração. A terceira geração introduz o conceito do praticante *White Belt* que trabalha com problemas mais localizados (problemas internos de departamento, ao invés de problemas entre departamentos). A terceira geração do Seis-Sigma trata, agressivamente, sistemas de qualidade, processos e transações de negócios comerciais. Isso inclui tempo de entrega, tempo de espera do cliente até receber determinado serviço / produto e níveis de inventário. Nesse caso, verifica-se a presença de departamentos de logística e de compras como integrantes do programa Seis Sigma de terceira geração.

2.3 Pontos Positivos e Negativos

Observa-se artigos na literatura apontando pontos positivos da implementação de projetos Seis Sigma. Verifique-os no Quadro 1.

Autores	Pontos Positivos
Kumar et al (2008a)	Transformação cultural que afeta todos os aspectos e níveis da organização, dos trabalhadores de chão-de-fábrica à alta administração, transformando pessoas e processos. Melhora da qualidade no fluxo da informação e melhor interação entre pessoas, principalmente com clientes. Melhora na comunicação de clientes e funcionários, pois os problemas são analisados não somente internamente na empresa, mas também com o cliente externo. Melhora na qualidade do produto e serviços prestados aos seus clientes.
Antony (2007)	Retorno do investimento, pois o é necessário que projeto Seis Sigma seja claramente identificado e compreendido pela equipe para que seja aprovado. Integração humana através de trabalho em equipe, mudança cultural, motivação e foco no cliente. Melhora de processo através de seus controles, acompanhamentos e melhorias. Acuracidade na resolução de problemas através da integração de ferramentas de melhoria de qualidade estatísticas e não estatísticas dentro de um poderoso método de resolução de problemas (<i>Define – Measure - Analyze – Improve - Control</i>). Estruturação de time de trabalho através da infraestrutura de equipe (<i>Project Champions, Master Black Belts, Black Belts, Green Belts e Yellow Belts</i>) para a execução dos projetos. Aumento do ganho dos acionistas, melhorando resultados finais, obtendo produtos de alta qualidade.
McCarty e Fisher (2007)	Suporte à tomada de decisão e ao atendimento das necessidades dos clientes através de definições precisas e medições de <i>performance</i> consistentes.
Schroeder et al. (2008)	Maior controle dos processos e orientação de esforços para a melhoria contínua, possibilitando o ajuste dos esforços às necessidades.
Klefsjö, Wiklund e Edgeman (2001); Su e Chou (2008); Kwak e Anbari (2006)	Melhoria de produtos e processos que podem reduzir custos da organização, em virtude da utilização estruturada e sistemática de ferramentas eficientes.

Quadro 1 – Pontos Positivos da Implementação do Programa Seis Sigma

Fonte: Adaptado de Kumar et al (2008a); Antony (2007); McCarty e Fisher (2007); Schroeder et al. (2008); Klefsjö, Wiklund e Edgeman (2001); Su e Chou (2008); Kwak e Anbari (2006)

Embora estejam disponíveis bibliografias apontando os ganhos com a implementação e efetividade de programas Seis Sigma, muitas organizações apresentaram dificuldades com sua adoção. Algumas encontram-se no Quadro 2.

Autores	Pontos Negativos
Kumar et al. (2008a)	Considerações de modismo de gestão levando muitas empresas a buscar resultados que, por diversos fatores, podem acabar não se materializando, gerando descrédito em gestores e funcionários. Morosidade na obtenção de resultados. Empresas atuais necessitam flexibilidade e agilidade, muitas vezes não dispendo do tempo necessário para obtenção de resultados positivos. Por não obterem resultados rápidos e não agregarem benefícios ao negócio, podem ser verificadas considerações de moda passageira.
Kumar, et al. (2008b)	Tendência de estabilização de ganhos, negando a ideia de retornos continuamente crescentes, após a adoção de estratégias de melhoria de qualidade como o Seis Sigma e o TQM, devido à redução de variabilidade, aumento e estabilização do sigma.

Quadro 2 – Pontos negativos da implementação do programa Seis Sigma

Fonte: Adaptado de Kumar et al (2008a); de Kumar et al. (2008b); McCarty e Fisher (2007)

Verificados os pontos positivos e negativos observados pelos autores, é necessária a análise de fatores críticos de sucesso em programas Seis Sigma, tema que será abordado na sequência.

2.4 Fatores Críticos de Sucesso em Programas da Metodologia Seis sigma

Como fator crítico de sucesso da metodologia Seis Sigma, pode-se citar a necessidade de atenção na seleção de projetos de um programa Seis Sigma. É necessário que os projetos selecionados estejam alinhados à estratégia da empresa, suportando os valores da organização e dos clientes. Quanto mais estruturado e sistematizado o processo de seleção de projetos Seis Sigma, melhores são os resultados obtidos com o programa. Uma boa decisão na escolha do projeto não somente conduz a lucros, como também aumenta a satisfação do cliente (GONÇALVES; MUNETTI, 2008; KLEFSJÖ; WIKLUND; EDGEMAN, 2001; SU; CHOU, 2008; KWAK; ANBARI, 2006; FERNANDES; TURRIONI, 2007; KUMAR et al., 2008a; HO; CHANG; WANG, 2008; ZU; FREDENBALL; DOUGLAS, 2008).

Outro o fator crítico existente é a necessidade do comprometimento da alta direção e de pessoas-chave, pois a implementação da metodologia deve ser fortemente sustentada para enfrentar a resistência que pode ser verificada pelos preconceitos pessoais e atitudes já enraizadas nas organizações (CARVALHO; HO; PINTO, 2007; MACCARTY; FISHER, 2007; REBELATO; OLIVEIRA, 2006; KUMAR et al., 2008a; HO; CHANG; WANG, 2008).

Segundo Kwak e Anbari (2006), o sucesso da implementação do Seis Sigma necessita de quatro elementos chave: (i) dedicação e contribuição da alta gerência, que envolve recursos

como tempo, dinheiro e esforços; (ii) seleção, revisão e planejamento dos projetos para maximizar os benefícios da organização e visão orientada ao cliente; (iii) estímulo dos colaboradores através de planos de comunicação e planos motivacionais, veiculando os resultados do Seis Sigma, incluindo sucessos, obstáculos e desafios; (iv) treinamento e educação orientados a promover o entendimento das ferramentas e técnicas do Seis Sigma.

Santos e Martins (2008) afirmam que a preparação para implantação de programas da metodologia Seis Sigma requer que a equipe envolvida esteja preparada com relação à fundamentação conceitual sobre estatística, extração de informações úteis com base em dados qualitativos, conhecimentos sobre dinâmicas de processos, dentre outros. A capacitação e especialização de pessoas para aplicação do Seis Sigma também é considerado um dos fatores críticos ao sucesso para o desempenho da metodologia.

Para Chakravorty (2009), apesar da imensa popularidade e disseminação da metodologia Seis Sigma, há uma preocupação crescente das indústrias, referente às falhas de alguns programas Seis Sigma. Uma razão pela qual muitos dos programas de implementação da metodologia falham é a indisponibilidade de um modelo para implementação do Programa Seis Sigma, detalhando a sequência dos elementos e atividades do Seis Sigma.

O Quadro 3 contém o modelo de implementação de programas da metodologia Seis Sigma, proposto por Chakravorty (2009), de modo a minimizar as variações e desperdícios dessa implantação.

Decisões estratégicas - gerenciamento	1	Análise estratégica com foco no cliente / direcionamento de mercado.
	2	Estabelecimento de time multifuncional de alto nível para direcionar as iniciativas de melhorias.
	3	Identificação de todas as ferramentas de melhoria.
	4	Mapeamento de processo com priorização de oportunidades de melhoria.
Decisões táticas - técnicas	5	Elaboração de um plano detalhado para os times de melhoria e sua implementação.
	6	Formalização através de documentação e revisão.

Quadro 3 – Passos para Implementação do Programa da Metodologia Seis Sigma

Fonte: Adaptado de Chakravorty (2009)

Desse modo, foram citados alguns pontos críticos ao sucesso da metodologia Seis Sigma. Cabe mencionar que igualmente importante é a verificação da interação do Seis Sigma com outras metodologias de qualidade.

2.5 Interação do Seis Sigma com outras Metodologias de Qualidade

A maioria das organizações que possuem programas da metodologia Seis Sigma implementados conta com outros programas de qualidade que deram embasamento à implementação da metodologia. Segundo Carvalho, Ho e Pinto (2007), através de pesquisa realizada com empresas brasileiras que possuem programas de metodologia Seis Sigma implementados, 67,4% contam com associação de três ou mais abordagens da qualidade (restritas à ISO 9001, ISO 14001 e Gerenciamento da Qualidade Total - TQM), sendo que 87% das mesmas apontam, como motivador principal à implementação, a melhoria da qualidade e produtividade.

Programas de qualidade como o TQM, o Seis Sigma, os CCQs e a ISO-9001 são semelhantes em objetivos, pois buscam melhoria contínua para os processos, apesar de possuírem procedimentos metodológicos diferentes. Ainda que semelhantes, é natural que cada programa de qualidade apresente lacunas. Nesse sentido, é perfeitamente possível atuar com esses diferentes programas de qualidade conjuntamente, obtendo resultados otimizados, sendo que as características diferenciadas dos programas podem vir a completar as lacunas existentes em cada programa (REBELATO; OLIVEIRA, 2006; KUMAR et al, 2008b; KUMAR et al., 2008a). As relações entre a ISO 9001, o TQM e o Seis Sigma representam um aspecto proeminente para as organizações, visto que, em várias empresas, esses modelos coexistem e podem apresentar características sinérgicas (PINTO; CARVALHO; HO, 2006).

Hammer (apud PINTO; CARVALHO; HO, 2006) afirma que os programas de melhoria devem estar integrados, pois a implantação e manutenção de forma isolada dissipam recursos humanos e financeiros, sendo que a integração dos mesmos contribui para a melhoria da competitividade das organizações (PALACIOS apud CARBALLIDO; TOVAR, 2008).

Schroeder et al. (2008) afirmam que a filosofia, ferramentas e técnicas da metodologia Seis Sigma são notavelmente similares à maioria das abordagens de gerenciamento de qualidade. Os autores afirmam que o CCQ e o Seis Sigma possuem a mesma forma e estrutura paralela. Entretanto, pelo fato da proposição dos projetos CCQs partirem dos funcionários, algumas organizações experimentaram falhas na implementação devido à baixa autoridade e poder dos funcionários para implementar suas ideias (MOHRMAN; LAWLER apud SCHROEDER et al., 2008).

Ambas as metodologias, CCQ e Seis Sigma, apresentam em sua estrutura a realização de projetos em times. Linderman, Schroeder e Choo (2006) salientam que os trabalhos

realizados em times de melhoria de qualidade são fundamentais porque os resultados são significativamente melhores em comparação a trabalhos realizados individualmente.

Brun (2010) considera que os conceitos principais que constituem a base da abordagem do TQM são primordiais na metodologia Seis Sigma. As práticas do Seis Sigma e do TQM atuam de maneira conjunta para melhorar a *performance* de qualidade e do negócio (ZU; FREDENBALL; DOUGLAS, 2008).

Klefsjö, Wiklund e Edgeman (2001) citam que os valores organizacionais refletem-se nas suas práticas. Logo, não adianta proclamar algo como lema se este não é colocado em prática. Valores que devem fazer parte da estrutura organizacional devem ser implantados através da utilização adequada de metodologias que permitam esse feito. Para construir ou transformar a cultura de uma organização, é necessário identificar os valores que são desejados. Em seguida, devem-se escolher metodologias de apoio a esses valores e, finalmente, as ferramentas para apoiar a metodologia.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção, serão abordados os procedimentos metodológicos. Para que se tenha uma melhor compreensão, faz-se necessário realizar a apresentação da empresa e das etapas aplicadas a este trabalho.

3.1 Apresentação da Empresa

Em 1934, em Porto Alegre, a empresa estudada foi fundada como negócio dedicado a consertar refrigeradores comerciais. Após alguns anos de trabalho, seu mercado foi ampliado e passou a fabricar refrigeradores domésticos. Em 1950, tornou-se fábrica de produção seriada responsável pela produção do primeiro aparelho condicionador de ar da América Latina. Em 1984, uniu-se a um grupo norte-americano, líder mundial em condicionamento de ar, agregando muito potencial tecnológico a partir de então. Atualmente, a linha de produtos da empresa conta com extensa faixa de equipamentos condicionadores de ar de várias capacidades, desde aparelhos residenciais de 7.500 BTU's, até aparelhos de alta capacidade, geradores de toneladas de refrigeração.

A unidade fabril em questão tem um número de funcionários oscilante, assim como a quantidade de aparelhos produzidos. Essa característica é marcada pela forte e bem definida sazonalidade de vendas.

Pode-se caracterizar a área de operações como complexa, em virtude de alto volume de produção em alta temporada e pela grande variedade de produtos produzidos (centenas de modelos de aparelhos com especificações diferenciadas).

Os processos de melhoria, além dos processos normalmente conduzidos por setores com estas responsabilidades, são conduzidos e efetivados através dos projetos CCQ com a participação dos funcionários diretos. A participação dos colaboradores é estimulada através de prêmios e a avaliação dos projetos tem foco na obtenção de retorno financeiro, de qualidade de produto e processo, ergonomia e segurança do trabalho.

3.2 Etapas do Trabalho

Inicialmente, foi realizado o levantamento e a análise de referencial teórico, referentes às experiências em implementação e sustentação da estratégia de desenvolvimento de projetos Seis Sigma nas organizações. Foram analisadas informações referentes aos fatores críticos de sucesso e melhores modelos de implementação da condução da metodologia Seis Sigma na prática.

A segunda etapa abrange a definição do projeto-piloto a ser analisado, momento em que é importante que o problema escolhido tenha alto impacto na qualidade. O projeto piloto Seis Sigma selecionado objetivou determinar a solução de choque do conjunto de ventilação do aparelho 'A'.

A terceira etapa prevê a definição do grupo de trabalho. Nessa etapa, a escolha do grupo foi orientada de modo a abranger integrantes com experiência na utilização de programas CCQ para melhoria e correção de processo e produto. A quarta etapa do trabalho contempla o desenvolvimento do projeto Seis Sigma para corrigir o problema verificado. Na quinta etapa, é realizada a análise crítica comparativa da metodologia CCQ (com base na metodologia já estabelecida na empresa), com a metodologia Seis Sigma aplicada no projeto piloto. São verificadas, analisadas e listadas, através de método comparativo, as dificuldades, oportunidades e vantagens observadas em cada metodologia. É importante salientar que a metodologia de condução de trabalhos CCQ já estabelecida na empresa está descrita no artigo de Hommerding e Caten (2011). Na sexta etapa, é descrito o futuro do Seis Sigma na

organização. A sétima etapa, por fim, contempla a verificação das conclusões observadas no confronto das metodologias.

4 COMPARAÇÃO DE PROJETO CCQS COM A METODOLOGIA SEIS SIGMA

A empresa analisada apresenta estrutura consolidada de projetos por CCQs não possuindo afinidade direta com o Seis Sigma, a não ser pela utilização de algumas poucas ferramentas da qualidade similares. Os projetos CCQs desenvolvidos apresentam resultados que apontam para um desempenho eficaz da ferramenta. Os ganhos financeiros mensurados para os períodos de 2008 a 2009 podem ser verificados na Tabela 1. O percentual de participação representa o número de projetos com foco na área, por exemplo, foco financeiro, dividido pelo número total de projetos no ano verificado.

Tabela 1 – Ganhos Financeiros Obtidos com Projetos CCQ em 2008 e 2009 com Percentual de Participação de Projetos com Foco em Ganho Financeiro

Ano	Percentual de Projetos com Foco Financeiro	Ganhos Financeiros em Projetos com Foco Financeiro
2008	6%	R\$ 573.113,29
2009	10,32%	R\$ 376.219,13

Fonte: Adaptado de Hommerding e Caten (2011)

Na Tabela 2, apresentam-se os resultados dos ganhos de 2008 e 2009 obtidos com projetos CCQs de acordo com o tipo de foco de aplicação.

Tabela 2 – Ganhos Obtidos com Projetos CCQ em 2008 e 2009 e Percentual de Participação de Acordo com o Tipo de Foco de Aplicação

Foco de Aplicação	Percentual de Ganho em 2008 Comparado com 2007	Percentual de Projetos em 2008	Percentual de Ganho em 2009 Comparado com 2008	Percentual de Projetos em 2009
Meio-Ambiente, Saúde e Segurança	Aumento de 1,3% no programa de avaliação de desempenho MASS	35,59%	Aumento de 1,9% no programa de avaliação de desempenho MASS	29,48%
Qualidade	Redução de 25,78% de falhas de campo.	13,63%	Redução de 9,38% de falhas de campo.	13,93%
Satisfação de Clientes	Sem resultado. (medição efetuada de 2 em 2 anos).	5,74%	Aumento de 0,72% em 2009, em relação a 2007.	6,28%
Satisfação Interna	Aumento de 1%	37,32%	Aumento de 1%	38%
Sistema de Qualidade	Sistema de Gestão consolidado	1,73%	Sistema de Gestão consolidado	1,99%

Fonte: Adaptado de Hommerding e Caten (2011)

Foram verificados ganhos qualitativos proporcionados pelo programa que são, segundo pesquisa realizada entre os funcionários participantes dos grupos, as possibilidades de ascensão profissional (16 colaboradores participantes do CCQ foram promovidos em 2009) e de atuar em melhoria do ambiente de trabalho.

É importante salientar que, além da metodologia CCQ utilizada, forte contribuinte para a obtenção dos resultados dos indicadores apresentados nas Tabelas 1 e 2, os resultados também se devem ao trabalho coexistente dos setores responsáveis.

Apesar dos resultados positivos em todos os quesitos verificados, são visíveis alguns pontos merecedores de ajustes. Através da análise desses pontos, verificou-se que as falhas podem ser evitadas através da utilização da metodologia Seis Sigma. Os pontos analisados serão verificados no decorrer deste trabalho.

4.1 Definição do Projeto-piloto a ser Analisado

A adequada seleção de projetos é fundamental para a obtenção de sucesso. Logo, é necessária a correta priorização para alocar os recursos de forma acertada, pois a escolha inadequada de projetos pode gerar gastos desnecessários (recursos financeiros, humanos, entre outros) direcionando esforço à obtenção de resultados não alinhados com a estratégia da empresa (KWAK; ANBARI, 2006; GONÇALVES; MUNETTI, 2008; FERNANDES; TURRIONI, 2007).

É preciso, também, conhecer o que é crítico para a qualidade, bem como confrontar características a serem trabalhadas com o resultado objetivado (alinhamento com a estratégia do negócio, foco no cliente, retorno financeiro) e com a observância de fatores importantes de exequibilidade do projeto (viabilidade por complexidade, proporção com recursos disponíveis, possibilidade de conhecimento de causas e mensurabilidade dos problemas) (FERNANDES; TURRIONI, 2007).

A escolha do projeto-piloto, objeto deste trabalho, foi focada em falhas decorrentes das condições normais de manufatura de um aparelho denominado aparelho 'A', considerado o foco de vendas e o diferencial competitivo entre os demais concorrentes. O aparelho 'A', dentre os dez principais tipos de produtos produzidos, é considerado como prioritário na condução de quaisquer tipos de ações de correção e melhoria, além de representar, igualmente, o aparelho que mais falha em campo. A Tabela 3 ilustra o número de falhas de

campo por aparelho ocorridas durante o ano de 2008 (janeiro – dezembro), período em que se pode verificar que o ‘Aparelho A’ apresentou o maior número de falhas.

Tabela 3 – Número de Falhas por Aparelho no Ano de 2008

Priorização	Aparelho	Nº de Falhas
1	Aparelho A	1.678
2	Aparelho B	988
3	Aparelho C	809
4	Aparelho D	752
5	Aparelho E	74
6	Aparelho F	59
7	Aparelho G	54
8	Aparelho H	30
9	Aparelho I	13
10	Aparelho J	6

Fonte: Adaptado de indicadores Falhas de Campo (2008)

Desse modo, o projeto-piloto foi selecionado através do critério de seleção de produto com mais alto número de falhas. A etapa seguinte prevê a definição do time de trabalho.

4.2 Definição do Time de Trabalho

Para seleção do time, optou-se pela equipe de condução de trabalhos CCQs com experiência histórica de bons resultados obtidos. O grupo selecionado para realização do projeto piloto foi premiado, nos últimos anos, pelos melhores projetos, com retornos mais relevantes. Optou-se por um time experiente dentro do contexto de desenvolvimentos de trabalhos via CCQs pela possibilidade de obter relatos fiéis quanto ao confronto de metodologias CCQs amplamente conhecida, com a metodologia Seis Sigma utilizada de forma experimental. O grupo não tem familiaridade com a metodologia Seis Sigma, sendo que todos os componentes do grupo atuam diretamente na manufatura do aparelho em questão como colaboradores responsáveis pela montagem do aparelho.

A equipe da empresa definida para a realização do projeto-piloto não contempla a estruturação de responsabilidades escalonadas por *belts*, definida para a realização dos projetos (ANTONY, 2007). Para que o trabalho pudesse transcorrer normalmente, as responsabilidades foram definidas e assumidas por integrantes do grupo CCQ, sendo que a estruturação do grupo de CCQ prevê uma pessoa para efetuar a gestão do grupo como líder. A orientação do uso da metodologia Seis Sigma foi executada pelo autor do artigo que já conhecia previamente a metodologia, sendo ele também funcionário da organização.

4.3 Desenvolvimento do Projeto Seis-Sigma

O trabalho foi desenvolvido pelo grupo, seguindo as etapas do DMAIC para condução de projetos Seis Sigma (KWAK e ANBARI, 2006). O grupo de trabalho, apesar de não estar habituado com as ferramentas componentes da metodologia, apresentou ótima absorção do conhecimento necessário para execução do projeto, além de demonstrar muita motivação com a possibilidade de tornarem seus próximos projetos CCQs mais robustos.

A necessidade de conhecimentos estatísticos para sustentar a exequibilidade dos projetos (SANTOS; MARTINS, 2008) foi provida pelo orientador do projeto. O embasamento necessário para a compreensão das ferramentas utilizadas foi tema de estudo de cada componente do grupo. Novamente, a dedicação e motivação do grupo em buscar o aprofundamento foram essenciais, uma vez que não estava no escopo do trabalho solicitar à organização a concessão de períodos de trabalho normal de seus colaboradores para o desenvolvimento de treinamentos.

Desse modo, o trabalho decorreu normalmente, sem impactos negativos e frustrações. Pelo contrário, tornou-se estímulo aos componentes do grupo-piloto a buscarem aperfeiçoamento de seus conhecimentos, além de o projeto representar incentivo aos demais grupos de CCQs na busca da melhoria contínua na metodologia CCQ atualmente existente e amplamente utilizada na organização.

4.4 Estudo Comparativo Seis Sigma vs CCQs

O diferencial entre os desempenhos verificados na aplicação de projetos conduzidos através das metodologias CCQ vs Seis Sigma pode ser verificado no Quadro 4 que apresenta um comparativo das duas metodologias.

		CCQ	Seis Sigma
PLANEJAMENTO	Proposição do Projeto	O projeto é submetido pelo colaborador líder do grupo CCQ. O gestor da área analisa a viabilidade e exequibilidade do projeto, retornando ao grupo com aprovação que libera o início dos trabalhos, ou, reprovação. O gestor é o único responsável pelo bloqueio do trabalho caso verifique a inviabilidade do mesmo, ou, casos de duplicidade, ou plágio de projetos.	O <i>Project Charter</i> é desenvolvido pelo departamento da qualidade e abrange características fundamentais do projeto, com formação de equipe para análise de aprovação. Etapa <i>Define</i> . No caso analisado, a aprovação do projeto passou por várias pessoas, corresponsáveis pela confiabilidade e singularidade do projeto.
	Identificação do Problema / Coleta de dados	Agrupamento de características importantes do problema através de coleta de dados.	Reunião de características e informações importantes para embasar a tomada de decisão. Utilização de ferramentas robustas, como Projetos de Experimentos, que suportem a eficácia das ações a serem implementadas. Etapas <i>Define</i> , <i>Measure</i> e <i>Analyze</i> . O resultado das etapas concluídas no estudo de caso proporcionou a confiabilidade da eficácia da ação de correção proposta, viabilizando a alteração de ferramental necessária.
EXECUÇÃO	Planejamento de Ações de Correção / Melhoria	Reunião efetuada entre os componentes da equipe de trabalho para tomada da decisão de qual ação aparenta ser mais apropriada, com definição de plano de ação, com responsáveis e prazos de execução.	O plano de ações de correção tornou-se mera formalidade das certezas verificadas nas etapas anteriores. Etapa <i>Improve</i> concluída.
EFICÁCIA	Verificação de Eficácia / Controle de Desempenho / Manutenção dos Sistemas Propostos	O trabalho é fechado com a apresentação do projeto ao grupo de avaliação de desempenho. Dados são controlados informalmente pelos colaboradores da equipe de projeto. O acompanhamento de eficácia não é monitorado e tende a perder-se.	O acompanhamento de eficácia foi previsto e realizado pelo orientador do grupo de trabalho, tal como formalizado no <i>project charter</i> . O problema em questão foi isolado e não apresentou reincidência. Período de acompanhamento: doze meses. Etapa <i>Control</i> concluída. O Projeto-piloto aplicado representou redução de R\$ 217.000,00 / ano em despesas com retrabalhos internos e despesas com garantia de produto.

Quadro 4 – Quadro Comparativo do Uso das Metodologias Seis Sigma e CCQs

Fonte: Elaborado pelo autor

Alguns pontos positivos da metodologia Seis Sigma, apurados no confronto das metodologias Seis Sigma em relação aos projetos CCQs, devem ser citados:

Na etapa *Define*, o *Project Charter* proporcionou a visualização de forma mais acertada da submissão de análise de viabilidade do projeto. Como a emissão e aceitação do projeto CCQ traz retornos financeiros aos colaboradores, a fidelidade dos dados contidos na submissão do projeto é muito importante para filtrar eventuais desvios da realidade.

As ferramentas estatísticas utilizadas nas etapas *Measure* e *Analyze*, no decorrer do projeto Seis Sigma, retrataram a visualização perfeita das condições do processo, antes e depois da alteração proposta, isolando a condição indesejada de médio grau de confiança da eficácia na tomada de ação, característica da metodologia CCQ.

Antes mesmo de efetivar as alterações propostas no Plano de ação, na etapa *Improve*, já era possível identificar o sucesso do trabalho no atendimento dos objetivos relacionados. Essa possibilidade, em alguns casos, pode significar proteção de grandes transtornos ao evitar alterações definitivas, que não podem ser retornadas em casos de insucesso.

Na etapa *Control*, a organização possui um sistema confiável de controle de falhas, tanto na linha de montagem (dispositivos diversos de medição e monitoramento, em toda a extensão do processamento do produto), quanto no controle de incidência de falhas no cliente. Devido a esse fator, pode-se considerar que dados de monitoramento estão disponíveis a qualquer momento, possibilitando o controle de eficácia, tanto em projetos Seis Sigma, quanto em projetos CCQs.

O desafio da realização do trabalho pelo grupo, sem recursos disponíveis para treinamento específico abordando as ferramentas do Seis Sigma, foi superado pela motivação individual dos componentes. Esse fato pode ser atribuído ao campo fértil de experimento proporcionado pelo desenvolvimento prévio e experiência na condução de projetos tipo CCQ. Todos os envolvidos do grupo estavam ávidos em absorver novos conhecimentos e em poder utilizá-los em seus próximos projetos CCQ. Ao questioná-los sobre a nova experiência, fatores como confiabilidade nos resultados, previamente à tomada de ação, possibilidade de mensuração de ganhos e robustez foram mencionados.

4.5 O Futuro da Metodologia Seis Sigma na Organização

O início da utilização de ferramentas mais robustas para desenvolvimento de projetos, os trabalhos efetuados pelos representantes do departamento de qualidade e a necessidade da empresa em continuar sendo um referencial de produto de confiabilidade e qualidade no mercado chama a atenção da alta direção (diretor e superintendente) que visualizou a oportunidade de trazer a metodologia Seis Sigma para mais próximo do ambiente atual. Foram verificadas a maturidade da organização e a possibilidade de adoção da metodologia Seis Sigma atualmente em análise de adoção. Enquanto a metodologia Seis Sigma não é adotada, foi solicitado ao gestor dos trabalhos CCQs buscar a adoção de ferramentas específicas da metodologia Seis Sigma para reforçar os projetos CCQs atualmente vigentes, ou a serem desenvolvidos.

Além da possibilidade de proporcionar melhorias na metodologia CCQ, atualmente madura, a organização demonstra a necessidade da disponibilidade de ferramentas mais

robustas para conduzir projetos de maiores complexidades, ou seja, projetos definidos pelo departamento da qualidade focados na correção de falhas crônicas de campo.

Verifica-se, portanto, no futuro da organização, a utilização de ambas as metodologias: CCQs para projetos de baixa e média complexidade e implementação de Seis Sigma para projetos de complexidades mais altas (problemas de campo).

5 CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi comparar a metodologia CCQ (Círculos de Controle de Qualidade) com a metodologia Seis Sigma através da aplicação de um projeto piloto Seis Sigma em uma empresa multinacional com unidade fabril do Brasil. O resultado foi positivo, pois foi possível verificar uma proximidade das metodologias, tanto de ferramentas utilizadas, quanto em relação à estruturação de trabalho no formato de ciclo de resolução de problemas utilizado nos CCQs e o DMAIC (*Define – Measure – Analyze – Improve – Control*) do Seis Sigma.

Outrossim, é possível dizer que foram verificadas vantagens dos projetos Seis Sigma, em relação aos projetos CCQ nos quesitos de mapeamento do projeto, submissão e organização do trabalho. A submissão do projeto, através do *Project Charter*, apresenta melhores resultados na proteção da organização de projetos pouco representativos e de plágio de projetos. A sistemática da organização das informações e as ferramentas estatísticas do Seis Sigma possibilitam condução e resolução precisa de projetos complexos. A condição incômoda de ‘tentativa-e-erro’, verificada nas ações corretivas propostas em alguns projetos CCQ de média e alta complexidade, é minimizada. Como desvantagem da metodologia Seis Sigma, em relação aos CCQs, verifica-se a viabilidade de utilização de projetos CCQs em projetos de baixa e média complexidades; reduzindo, portanto, o consumo de recursos importantes à organização.

O CCQ, por sua vez, representa pontos positivos na agilidade de condução de projetos de baixa e média complexidade. Ainda, é importante citar o incentivo à motivação e integração dos colaboradores com a organização, características estas alcançadas com a adoção do CCQ. Como desvantagem do CCQ em relação ao Seis Sigma, verificou-se a ineficiência nos resultados obtidos com o uso da metodologia CCQ em projetos de alta complexidade, em soma à fragilidade da metodologia na aprovação de projetos submetidos.

A implementação de um projeto piloto da metodologia Seis Sigma na empresa foi facilitada pela consolidação da sistemática de condução de projetos CCQ e a familiaridade dos colaboradores na utilização de seu formato. Portanto, seria esperado que, nesta organização, a adoção da metodologia Seis Sigma em conjunto com os CCQs seria viável por prover melhorias na estruturação dos projetos CCQs, além de possibilitar a resolução de problemas de alta complexidade não contemplados pelos CCQs.

Projetos de baixa complexidade são conduzidos na organização através dos CCQs, cumprindo a intenção original do CCQ, que é melhorar as condições e ambiente de trabalho, além de envolver e estimular o colaborador à participação. Em projetos de baixa complexidade, o CCQ cumpre sua função com eficiência.

A eficiência do CCQ na condução de projetos de baixa e média complexidades sustenta a permanência do programa CCQ na organização. Partindo-se dessa premissa, sugere-se a adoção de algumas boas práticas da metodologia Seis Sigma para corrigir falhas na submissão e aprovação dos projetos, visto que é usual a apresentação de temas duplicados e de baixa importância, com a única finalidade da obtenção dos incentivos financeiros que a organização proporciona aos participantes.

A existência de problemas de alta complexidade, crônicos e de grande impacto aos quais a organização está permanentemente suscetível, somados à ausência de uma metodologia eficaz para correção dessas falhas, aponta para a necessidade da implantação da metodologia Seis Sigma, a fim de resolver os problemas de alta complexidade da organização.

REFERÊNCIAS

ANTONY, J.. Is six sigma a management fad or fact? **Assembly Automation**, Glasgow, Scotland, UK, n. 27/1, p. 17-19, 2007.

BRUN, A.. Critical success factors of Six Sigma implementations in Italian companies. **International Journal of Production Economics**, Milan, Italy, 2010.

CARBALLIDO, V. M. N.; TOVAR, L. A. R.. Desempeño de las organizaciones mexicanas certificadas en la norma ISO 9001:2000. **Estudios Gerenciales**, Mexico, v. 24, n. 108, p. 107-128, Jul./Sep. 2008.

CARVALHO, M. M.; HO, L. L.; PINTO, S. H. B.. Implementação e difusão do Programa Seis Sigma no Brasil. **Periódico Produção**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 486-501, Set./Dez. 2007.

CHAKRAVORTY, S. S.. Six Sigma Programs: An implementation model. **Int. J. Production Economics**, Kennesaw, USA, v. 119, p. 1-16, 2009.

FERNANDES, M. M.; TURRIONI, J. B.. Seleção de Projetos Seis Sigma: aplicação em uma indústria do setor automobilístico. **Periódico Produção**, Itajubá, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 579-591, Set./Dez. 2007.

GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GONÇALVES, B. S. O.; MUSETTI, M. A.. A importância do processo de alinhamento da estratégia com projetos Seis Sigma: um estudo multicase em operadores logísticos. **Periódico Gestão & Produção**, São Carlos, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 551-562, set./dez. 2008.

HO, Y.; CHANG, O.; WANG, W.. An empirical study of key success factors for Six Sigma Green Belt projects at an Asian MRO company. **Journal of Air Transport Management**, Taiwan, v. 14, p. 263-269, 2008.

HOMMERDING, J. D.; CATEN, C. T.. **Utilização da metodologia de projetos em grupo tipo CCQ (Círculos de Controle de Qualidade) para solução de problemas em uma indústria multinacional com unidade fabril no Brasil**. Porto Alegre, 2011. *Em desenvolvimento*.

KLEFSJÖ, B.; WIKLUND, H.; EDGEMAN, R. L.. Six Sigma seen as a methodology for Total Quality Management. **Measuring Business Excellence**, Sweden, v. 5, p. 31-35, 2001.

KUMAR, M.; ANTONY, J.; MADU, C. N.; MONTGOMERY, D. C.; PARK, S. H.. Common myths of Six Sigma demystified. **International Journal of Quality & Reliability Management**, Glasgow – UK, New York, Arizona – USA, Seoul – South Korea, v. 25, n. 8, p. 878-895, 2008a.

KUMAR, U. D.; NOWICKI, D.; RAMÍREZ-MÁRQUEZ, J. E.; VERMA, D.. On the optimal selection of process alternatives in a Six Sigma implementation. **Int. J. Production Economics**, Bangalore – India, Hoboken - USA, v. 111, p. 456-467, 2008b.

KWAK, Y. H.; ANBARI, F. T.. Benefits, obstacles, and future of six sigma approach. **Technovation**, Washington DC, USA, v. 26, p. 708-715, 2006.

LINDERMAN, K.; SCHROEDER, R. G.; CHOO, A. S.. Six Sigma: The role of goals in improvement teams. **Journal of Operations Management**, Minneapolis, New York, USA, n. 24, p. 779-790, 2006.

MCCARTY, T. D.; FISHER, S. A.. Six sigma: it is not what you think – **Journal of Corporate Real Estate**, Chicago, Illinois, USA, v. 9, n. 3, p. 187-196, 2007.

PEREZ-WILSON, M.. **Seis Sigma**: Entendendo o Conceito, as Implicações e os Desafios. São Paulo: Qualitymark Editora Ltda., 2000.

PINTO, S. H. B.; CARVALHO, M. M.; HO, L. L.. Implementação de programas de qualidade: Um *survey* em empresas de grande porte no Brasil. **Periódico Gestão & Produção**, São Paulo, v. 13, n. 2, p.191-203, maio/ago. 2006.

REBELATO M. G.; OLIVEIRA, I. S.. Um estudo comparativo entre a gestão da qualidade total (TQM), o Seis Sigma e a ISO 9000. **Periódico Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, Paraná, v. 02, n. 1, p. 106-116, jan./mar. 2006.

SANTOS, A. B.; MARTINS, M. F.. Modelo de Referência para estruturar o Seis Sigma nas organizações. **Periódico Gestão & Produção**, São Carlos, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 43-56, jan./abr. 2008.

SCHROEDER, R. G.; LINDERMAN, K.; LIEDTKE, C.; CHOO, A. S.. Six Sigma: Definition and underlying theory. **Journal of Operations Management**, USA, v. 26, p. 536-554, 2008.

SU, C.; CHOU, C.. A systematic methodology for the creation of Six Sigma projects: A case study of semiconductor foundry. **Expert Systems with Applications**, Hsinchu, Taiwan, v. 34, p. 2693-2703, 2008.

WERKEMA, M. C. C.. **Lean Seis Sigma**: Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006.

ZU, X.; FREDENBALL, L. D.; DOUGLAS, T. J.. The evolving theory of quality management: The role of Six Sigma. **Journal of Operations Management**, Baltimore, Clemson, Edwardsville, USA, v. 26, p. 630-650, 2008.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta, inicialmente, as conclusões desta dissertação, e, na sequência, são apresentadas sugestões para pesquisas futuras.

O objetivo desta dissertação foi a análise da metodologia CCQ contemplando dois artigos. O objetivo do primeiro artigo foi verificar resultados que justifiquem, ou não, a continuidade da utilização da metodologia CCQ em uma empresa multinacional com unidade fabril no Brasil. O segundo artigo objetivou comparar a metodologia CCQ com a metodologia Seis Sigma através da aplicação de um projeto piloto Seis Sigma nesta mesma empresa.

O primeiro artigo, intitulado “Utilização da metodologia de projetos em grupo tipo CCQ (Círculos de Controle de Qualidade) para solução de problemas em uma indústria multinacional com unidade fabril no Brasil”, possibilitou a análise organizada do procedimento de condução dos trabalhos CCQs, com apuração de seus resultados, no qual se verificou a eficácia do programa, por meio dos resultados positivos dos indicadores de desempenho (ganhos financeiros, de meio-ambiente, saúde e segurança, de qualidade de produto, de satisfação de clientes, ganhos do sistema de qualidade e ganhos qualitativos). As considerações de metodologia ultrapassada, citadas na literatura, não foram obstáculo ao sucesso do programa na empresa. Apesar do desempenho positivo, foram identificados pontos falhos que são: (i) sistema de bonificação inadequado, permitindo projetos redundantes e não importantes para a empresa; e (ii) dificuldade, ou incapacidade, de prover as ferramentas necessárias para a condução de projetos de complexidades mais altas. Conclui-se, então, que os resultados positivos justificam a permanência do programa CCQ na empresa analisada.

No segundo artigo, denominado “Estudo Comparativo entre Projetos CCQs (Círculos de Controle de Qualidade) com a Metodologia Seis Sigma em uma indústria multinacional com unidade fabril no Brasil”, foram comparadas as aplicações da metodologia de CCQ, atualmente implementada na empresa, com um projeto-piloto Seis Sigma. A análise permitiu identificar características dos projetos Seis Sigma que podem ser incorporadas à metodologia CCQ, tais como quesitos de submissão e organização dos projetos, podendo minimizar ou até conter problemas de aprovação de projetos redundantes e sem nenhum retorno. Também foi possível constatar a eficácia da metodologia Seis Sigma, através de suas ferramentas estatísticas, na resolução de projetos complexos. Verifica-se que o CCQ apresenta maior agilidade na resolução de problemas de baixa e média complexidade. Os resultados sugerem a continuidade do uso da metodologia CCQ na empresa analisada para resolução de problemas

de baixa e média complexidades, com adoção de pequenos ajustes fornecidos pela análise da metodologia Seis Sigma, além da adoção do uso conjunto da metodologia Seis Sigma para condução de projetos de resolução de problemas complexos.

Os estudos descritos nos artigos apresentados nesta dissertação permitiram cumprir com sucesso os objetivos inicialmente propostos.

Sugere-se, após a conclusão desta dissertação, a análise conjunta de desempenho de ambas as metodologias CCQ (Círculo de Controle de Qualidade) e Seis Sigma implementadas, integralmente, em uma mesma empresa.

REFERÊNCIAS

ANTONY, J.. Is six sigma a management fad or fact? **Assembly Automation**, Glasgow, Scotland, UK, n. 27/1, p. 17-19, 2007.

ARAVINDAN, P.; DEVADASAN, S. R.; REDDY, E. N.; SELLADURAI, V.. An expert system for implementing successful quality circle programmes in manufacturing firms. **International Journal of Quality & Reliability Management**, Coimbatore, Hyderabad, India, v. 13, n. 7, p. 57-68, 1996.

BRAHM, C.; KLEINER, B. H.. Advantages and disadvantages of group decision – making approaches. **Team Performance Management: An International Journal**, Califórnia, USA, v. 2, n. 1, p. 30-35, 1996.

BRUN, A.. Critical success factors of Six Sigma implementations in Italian companies. **International Journal of Production Economics**, Milan, Italy, 2010.

CARBALLIDO, V. M. N.; TOVAR, L. A. R.. Desempeño de las organizaciones mexicanas certificadas en la norma ISO 9001:2000. **Estudios Gerenciales**, Mexico, v. 24, n. 108, p. 107-128, Jul./Sep. 2008.

CARVALHO, M. M.; HO, L. L.; PINTO, S. H. B.. Implementação e difusão do Programa Seis Sigma no Brasil. **Periódico Produção**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 486-501, Set./Dez. 2007.

CHAKRAVORTY, S. S.. Six Sigma Programs: An implementation model. **Int. J. Production Economics**, Kennesaw, USA, v. 119, p. 1-16, 2009.

CORREIA, L. C.; RIBAS, W. J.; GUINATO, P.. Uma proposta para disseminação dos dispositivos poka-yoke através dos CCQs. **ENEGEP**. Recife, 2001.

FERNANDES, M. M.; TURRIONI, J. B.. Seleção de Projetos Seis Sigma: aplicação em uma indústria do setor automobilístico. **Periódico Produção**, Itajubá, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 579-591, Set./Dez. 2007.

GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GOH, M.. Quality circles: journey of an Asian public enterprise. **International Journal of Quality & Reliability Management**, Singapore, v. 17, n. 7, p. 784-799, 2000.

GONÇALVES, B. S. O.; MUSETTI, M. A.. A importância do processo de alinhamento da estratégia com projetos Seis Sigma: um estudo multicase em operadores logísticos. **Periódico Gestão & Produção**, São Carlos, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 551-562, set./dez. 2008.

GOULDEN, C.. Supervisory management and quality circle performance – An empirical study. **Journal of Management Development**, Leicester, UK, v. 14, n. 7, p. 15-27, 1995.

HILL, F. M.. Research and concepts – Organizational learning for TQM through quality circles. **The TQM Magazine**, Belfast, Northern Ireland, v. 8, n. 6, p. 53-57, 1996.

HO, Y.; CHANG, O.; WANG, W.. An empirical study of key success factors for Six Sigma Green Belt projects at an Asian MRO company. **Journal of Air Transport Management**, Taiwan, v. 14, p. 263-269, 2008.

HOMMERDING, J. D.; CATEN, C. T.. **Utilização da metodologia de projetos em grupo tipo CCQ (Círculos de Controle de Qualidade) para solução de problemas em uma indústria multinacional com unidade fabril no Brasil. Porto Alegre, 2011. Em desenvolvimento.**

ISHIKAWA, K.. **What is Total Quality Control – The Japanese Way.** Tokyo, Japan: Prentice Hall of Japan, 1985.

_____. **Introduction to Quality Control.** Chiyoda-ku, Tóquio 101, Japan: Juse Press Ltda, 1989.

KLEFSJÖ, B.; WIKLUND, H.; EDGEMAN, R. L.. Six Sigma seen as a methodology for Total Quality Management. **Measuring Business Excellence**, Sweden, v. 5, p. 31-35, 2001.

KUMAR, M.; ANTONY, J.; MADU, C. N.; MONTGOMERY, D. C.; PARK, S. H.. Common myths of Six Sigma demystified. **International Journal of Quality & Reliability Management**, Glasgow – UK, New York, Arizona – USA, Seoul – South Korea, v. 25, n. 8, p. 878-895, 2008a.

KUMAR, U. D.; NOWICKI, D.; RAMÍREZ-MÁRQUEZ, J. E.; VERMA, D.. On the optimal selection of process alternatives in a Six Sigma implementation. **Int. J. Production Economics**, Bangalore – India, Hoboken - USA, v. 111, p. 456-467, 2008b.

KWAK, Y. H.; ANBARI, F. T.. Benefits, obstacles, and future of six sigma approach. **Technovation**, Washington DC, USA, v. 26, p. 708-715, 2006.

LINDERMAN, K.; SCHROEDER, R. G.; CHOO, A. S.. Six Sigma: The role of goals in improvement teams. **Journal of Operations Management**, Minneapolis, New York, USA, n. 24, p. 779-790, 2006.

MCCARTY, T. D.; FISHER, S. A.. Six sigma: it is not what you think – **Journal of Corporate Real Estate**, Chicago, Illinois, USA, v. 9, n. 3, p. 187-196, 2007.

METRI, B. A.. Disaster mitigation framework for India using quality circle approach. **Disaster Prevention and Management**, Gurgaon, India, v. 15, n. 4, p. 621-635, 2006.

PENTERICH, E.. Gestão participativa como parte das políticas estratégicas de recursos humanos. Um estudo de caso de uma multinacional norte-americana. **Revista Eletrônica de Gestão de Negócios**, São Paulo, v. 02, n. 1, p. 105-124, 2006.

PEREZ-WILSON, M.. **Seis Sigma**: Entendendo o Conceito, as Implicações e os Desafios. São Paulo: Qualitymark Editora Ltda., 2000.

PINNINGTON, A.; HAMMERSLEY, G.. Quality circles under the new deal at Land-Rover. **Employee Relations**, Exeter, Coventry, UK, v. 19, n. 5, p. 415-429, 1997.

PINTO, S. H. B.; CARVALHO, M. M.; HO, L. L.. Implementação de programas de qualidade: Um *survey* em empresas de grande porte no Brasil. **Periódico Gestão & Produção**, São Paulo, v. 13, n. 2, p.191-203, maio/ago. 2006.

REBELATO M. G.; OLIVEIRA, I. S.. Um estudo comparativo entre a gestão da qualidade total (TQM), o Seis Sigma e a ISO 9000. **Periódico Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, Paraná, v. 02, n. 1, p. 106-116, jan./mar. 2006.

SALAHELDIN, I.. Problems, success factors and benefits of QCs implementation: a case of QASCO. **The TQM Journal**, Doha, Qatar, v. 21, n. 1, p. 87-100, 2009.

SANTOS, A. B.; MARTINS, M. F.. Modelo de Referência para estruturar o Seis Sigma nas organizações. **Periódico Gestão & Produção**, São Carlos, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 43-56, jan./abr. 2008.

SCHROEDER, R. G.; LINDERMAN, K.; LIEDTKE, C.; CHOO, A. S.. Six Sigma: Definition and underlying theory. **Journal of Operations Management**, USA, v. 26, p. 536-554, 2008.

SILLINCE, J.A. A.; SYKES, G. M. H.; SINGH, D. P.. Implementation, problems, success and longevity of quality circle programmes – A study of 95 UK organizations. **International Journal of Operations & Production Management**, Sheffield, UK, v. 16, n. 4, p. 88-111, 1996.

STRACHAN, P. A.. Achieving environmental excellence through effective teamwork. **Team Performance Management: An International Journal**, London, v. 2, n. 1, p. 25-29, 1996.

STRAVOULAKIS, D.. Quality circle autonomy: evidence from a Japanese subsidiary and a Western subsidiary. **International Journal of Quality & Reliability Management**, Athens, Greece, v. 14, n. 2, p. 146-159, 1997.

SU, C.; CHOU, C.. A systematic methodology for the creation of Six Sigma projects: A case study of semiconductor foundry. **Expert Systems with Applications**, Hsinchu, Taiwan, v. 34, p. 2693-2703, 2008.

WERKEMA, M. C. C.. **Lean Seis Sigma**: Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006.

YAVAS, B. F.; HILLS, D.. Employee perceptions of quality: survey results. **International Journal of Quality & Reliability Management**, California, USA, v. 12, n. 5, p. 8-17, 1995.

ZETIE, S.. The quality circle approach to knowledge management. **Managerial Auditing Journal**, Birmingham, England, UK, v. 17, n. 6, p. 317-321, 2002.

ZU, X.; FREDENBALL, L. D.; DOUGLAS, T. J.. The evolving theory of quality management: The role of Six Sigma. **Journal of Operations Management**, Baltimore, Clemson, Edwardsville, USA, v. 26, p. 630-650, 2008.