

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

**QUALIDADE EM OBRAS PÚBLICAS: um estudo comparativo das
metodologias Seis Sigma, ISO 9000 e PBQP-H no RN**

por

KARINA ANGELICA DE SOUZA LIMA E OLIVEIRA

BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL, UFRN, 2001
ESPECIALISTA EM ENG. DE SEGURANÇA DO TRABALHO, UNP, 2004

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

MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MAIO, 2009

© 2009 KARINA ANGELICA DE SOUZA LIMA E OLIVEIRA
TODOS DIREITOS RESERVADOS.

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

Assinatura do Autor: _____

APROVADO POR:

Prof. André Luís Santos de Pinho, Ph.D. - Orientador, Presidente

Profa. Carla Almeida Vivacqua, Ph.D. - Membro Examinador

Prof. Luciano Nadler Lins - Membro Examinador Externo

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

Divisão de Serviços Técnicos

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

Oliveira, Karina Angelica de Souza Lima e.
Qualidade em obras públicas: um estudo comparativo das metodologias Seis Sigma, ISO 9000 e PBQP-H no RN / Karina Angelica de Souza Lima e Oliveira. – Natal, RN, 2009.

102 f.

Orientador: André Luís Santos de Pinho.

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

1. Qualidade – Dissertação. 2. Seis Sigma – Dissertação. 3. ISO 9000 – Dissertação. 4. PBQP-H – Dissertação. 5. Obra pública – Dissertação. 6. Construção civil – Dissertação. I. Pinho, André Luís Santos de. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 658.562(043.3)

CURRICULUM VITAE RESUMIDO

Karina Angelica de Souza Lima e Oliveira, Graduada em Engenharia Civil pela UFRN (2001), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UNP (2004) e Pós-graduanda em Licenciamento Ambiental *On Shore*, pela IFRN. Atua a 17 anos na construção civil em empresas do Rio Grande do Norte como PECOL – Projetos de Engenharia e Construções Ltda, MONTEIRO SIMÕES Engenharia Ltda, ECOCIL – Empresa de construção Civil Ltda, PROENG – Projetos de Engenharia e Construções Ltda e M&K Comércio e Construções Ltda, além de trabalhos de engenharia como profissional liberal. Atuou, por 8 anos, como Gerente Técnica e Administrativa da Indústria de Pré-moldados da R. Gurgel Comércio e Indústria Ltda. Também atuou como Representante Comercial das empresas Belmetal Indústria e Comércio Ltda e Onduline do Brasil Ltda. Participou do programa de estágio de pós-graduação firmado entre o Instituto Euvaldo Lodi - IEL e o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do RN - IDEMA, no setor de licenciamento ambiental da atividade petrolífera no ano de 2008. Desde 2006 atua como docente do SENAI-RN, no Centro de Construção Civil Rosário Carriço. Atualmente, possui o cargo de Engenheira Civil da Fundação Nacional da Saúde – FUNASA / CORE-RN, no Setor de Engenharia de Saúde Pública.

Dedico este trabalho ao meu filho Juan Carlos, porque foi a partir do seu nascimento que descobri o valor das pequenas coisas da vida e ao meu avô materno, Sr. Francisco (in memoriam) pelo seu sorriso sincero.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida.

Agradeço ao meu esposo Jean e meu filho Juan pela compreensão da ausência e pelo apoio.

Agradeço a minha avó Francisca por sua força, à minha mãe por todos os momentos de minha vida e aos meus irmãos pelas incontáveis caronas.

Agradeço ao Programa de Engenharia de Produção – PEP e aos professores orientadores André Pinho e Carla Vivacqua, pela oportunidade, confiança, apoio, paciência e conhecimento repassado.

Agradeço ao Dr. Ronald Gurgel, diretor geral da Saci Materiais de Construção, por todas as oportunidades, pela confiança e carinho.

Aos meus amigos Marcos Aurélio de Queiroz e Sergio Murilo Cortez por todo o carinho, compreensão, e por fazerem parte da minha vida.

Aos meus companheiros Klevisson, Juska e Jodrian, pelo apoio, incentivo e momentos de lazer e descontração.

Aos engenheiros Alexandre Magno e Fernando Marinho, diretores da M&K Comércio e Construções Ltda pela oportunidade de participar da gestão de uma obra pública.

Gostaria de agradecer também ao Diego Philipe, meu colega de mestrado, pela força nos momentos difíceis e ao Javier e ao Filipe pela troca de incentivo dos últimos momentos.

Enfim, gostaria de agradecer a todos que de alguma forma contribuiu para o sucesso deste trabalho.

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

QUALIDADE EM OBRAS PÚBLICAS: um estudo comparativo das metodologias Seis Sigma, ISO 9000 e PBQP-H no estado do Rio Grande do Norte

KARINA ANGELICA DE SOUZA LIMA E OLIVEIRA

Maior/ 2009

Orientador: Prof. Ph.D. André Luís Santos de Pinho

Co-orientadora: Profa. Ph.D. Carla Almeida Vivacqua

Curso: Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção

No Brasil o tema qualidade em obras públicas foi bastante discutido no início da década de 1990, com o advento do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H, sendo este fortemente influenciado pela onda de estudos das questões de qualidade em todo mundo, como por exemplo, a ISO 9000. Com o passar dos anos, outras metodologias surgiram e se consolidaram, evoluindo com as necessidades do mercado e dos clientes. Um exemplo é a metodologia Seis Sigma. Este trabalho tem por objetivo analisar as metodologias Seis Sigma, ISO 9000 e PBQP-H, observando os elementos comuns, as diferenças, as lacunas e como as metodologias se complementam, de modo que com decorrer do trabalho possam ser elaboradas propostas de iniciativas de melhoria da qualidade que possibilitem sua aplicação em construtoras de obras públicas. Buscando a otimização da implantação das iniciativas propostas, foram realizados uma análise do perfil das certificações ISO 9001 e PBPQ-H no Brasil e Rio Grande do Norte (RN) com relação à indústria da construção civil e um estudo de caso para identificar quais os fatores que influenciam na adoção de iniciativas de melhoria da qualidade, além de verificar se a construtora estudada está preparada para adoção das propostas deste trabalho. A pesquisa é caracterizada como

exploratória e aplicada, em que foram realizados pesquisa bibliográfica e um estudo de caso. O instrumento de coleta foi do tipo questionário e a análise estatística utilizou um método de escalagem multidimensional. Chegou-se a conclusão que as metodologias são compatíveis e complementares, e que a integração destas poderá potencializar os objetivos estipulados. Foi identificado que o RN tem um baixo índice de certificação em construção civil. Chegou-se a uma proposta de nove iniciativas que podem ser adotadas pelas empresas construtoras. No estudo de caso foi verificado que a empresa estudada estaria apta a implantar as sugestões propostas, que a exigência de certificação pelos clientes e órgãos financiadores influencia na adoção de iniciativas de melhoria da qualidade além de confirmar a literatura que diz que o apoio da alta gerência é fundamental para o sucesso da implantação das metodologias de qualidade.

Palavras-chave: Qualidade. Seis Sigma. ISO 9000. PBQP-H. Obra Pública. Construção Civil.

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

QUALITY IN PUBLIC CONSTRUCTION: a comparative study of the methodologies Six Sigma, ISO 9000 and PBQP-H in the state of Rio Grande do Norte - Brazil

May/2009

Thesis Advisor: André Luís Santos de Pinho

Thesis Co-Advisor: Carla Almeida Vivacqua

Program: Master of Science in Production Engineering

In Brazil the theme quality in public construction has been widely discussed in the early 1990s, with the creation of the Brazilian Program of Quality and Productivity for the Habitat (PBQP-H) which is strongly influenced by the wave of studies on issues of quality in the world, such as the ISO 9000. Over the years, other approaches have emerged and been consolidated, evolving from market and customer's needs. An example is the Six Sigma methodology. This study aims to examine the Six Sigma, ISO 9000 and PBQP-H methodologies, noting the common elements, differences, gaps and how the methods are complementary, so that with the ongoing work, proposed initiatives can be developed to improve the quality that enables its application in public construction. Still aiming to optimize the deployment of the proposed initiatives, it was performed an analysis of ISO 9001 and PBQP-H certifications in Brazil and in the state of Rio Grande do Norte, with respect to the construction industry and a case study to identify the factors that influence the adoption of initiatives to improve quality, and check if the selected construction company is prepared to implement the proposed initiatives. This research is characterized as exploratory and applied, with literature review and a case study. The data collection instrument was a questionnaire and the statistical analysis used a multidimensional scaling method. The conclusion is that the methodologies are compatible and complementary, and their integration could potentialize the goals set. It was identified that the state of Rio Grande do Norte has a few number of certifications in construction. Nine initiatives are proposed for implementation at construction companies. In the case study it was found that the studied company would be able to

implement the suggestions proposed and the requirement for certification by clients and funding institutions influence the adoption of quality improvement initiatives. This result confirms the literature which states that top management support is crucial for the successful implementation of quality methodologies.

Key-words: Quality. Six Sigma. ISO 9000. Brazil. Public Construction. Building Construction. Productivity. Habitat.

SUMÁRIO

Capítulo 1 Introdução	1
1.1 Contextualização	1
1.2 O problema	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo geral	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Justificativa	4
Capítulo 2 Referencial teórico	6
2.1 A Qualidade	6
2.1.1 História da qualidade	6
2.1.2 Conceitos da qualidade	8
2.2 Seis Sigma	11
2.2.1 História do Seis Sigma	11
2.2.2 Conceitos do Seis Sigma	12
2.2.3 DMAIC	14
2.2.4 DMADV	15
2.2.5 Comparando o DMAIC e o DMADV	16
2.2.6 Evolução do Seis Sigma	18
2.3 Serie de Normas ISO 9000	23
2.3.1 Histórico da ISO 9000	23
2.3.2 A família de normas ISO 9000 no Brasil	26
2.3.3 Princípios da ISO 9000	26
2.4 PBQP-H	29
2.4.1 Histórico do PBQP-H	29
2.4.2 Objetivos e estratégias do PBQP-H	31
2.4.3 Benefícios do PBQP-H	31
2.4.4 Projetos	32
2.4.5 Sistema de avaliação da conformidade de serviços e obras – SiAC	32
2.4.6 Níveis de avaliação do SiAC	33
2.5 A qualidade nas obras públicas	37
2.5.1 Obras públicas	37
2.5.2 Problemas encontrados em obras públicas	39

2.5.3 A construção civil no RN	41
2.5.4 Certificados de qualidade	43
Capítulo 3 Metodologia	48
3.1 Metodologia	48
Capítulo 4 Resultados da pesquisa	52
4.1 Comparando ISO 9000 × PBQP-H × Seis Sigma	52
4.1.1 Os princípios	52
4.1.2 Os requisitos	55
4.1.3 Os fatores críticos para o sucesso implantação das metodologias estudadas	57
4.2 Estudo de caso	61
4.3 Proposta de iniciativas de melhoria da qualidade para empresas construtoras de obras públicas	70
4.3.1 Diagnóstico da empresa	71
4.3.2 Seleção de projetos	72
4.3.3 Manual da qualidade e plano de qualidade da obra	73
4.3.4 Treinamento e avaliação de resultados	74
4.3.5 Medição e controle	74
4.3.6 Auditoria interna	75
4.3.7 Análise crítica pela diretoria e corpo técnico	75
4.3.8 Emprego de programas de valorização profissional e melhorias do ambiente de trabalho	76
4.3.9 Entrega da obra e assistência técnica	76
4.3.10 Outras considerações	77
Capítulo 5 Conclusões e recomendações	78
5.1 Síntese do referencial teórico	78
5.2 Síntese da metodologia	80
5.3 Síntese dos resultados da pesquisa	81
5.4 Análise crítica do trabalho	82
5.5 Limitações do trabalho	84
5.6 Direções de pesquisa	85
5.7 Considerações finais	85
Referências	87
Apêndices	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Diferenças entre o DMAIC e o DMADV.	17
Tabela 2 – Evolução do Seis Sigma da geração I à geração III.	18
Tabela 3 – Fatores fundamentais para garantia do sucesso da aplicação do Seis Sigma nas pequenas e médias empresas, e seu equivalente nas grandes empresas.	21
Tabela 4 – Problemas mais comuns encontrados em obras públicas.	40
Tabela 5 – Relacionamento entre os princípios do Seis Sigma e a ISO 9000.	53
Tabela 6 – Comparação entre as normas ISO 9001 / SiAC e o programa Seis Sigma	55
Tabela 7 – Relação entre os fatores críticos para o sucesso da metodologia Seis Sigma, divididos por grupos de atividades e por ordem de importância.	57
Tabela 8 – Sugestões de iniciativas de melhoria da qualidade e a origem da contribuição	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo PDCA.	7
Figura 2 – Matriz de organização da geração III do Seis Sigma.	22
Figura 3 – Proposta para os princípios da ISO 9004:2009.	27
Figura 4 – Níveis de Avaliação PBQP-H.	34
Figura 5 – Nº de Certificados válidos por Região do PBQP-H.	44
Figura 6 – Fatores que incentivaram o início do PBQP-H.	45
Figura 7 – Comparação do total de certificados emitidos pelo PBPQ-H com o total de certificados emitidos pelo PBQP-H válidos.....	46
Figura 8 – Base do Seis Sigma.	54
Figura 9 – Iniciativas de melhorias da qualidade adotadas pela empresa.	63
Figura 10 – Principais motivos que levaram a empresa a adotar iniciativas de melhoria da qualidade.	64
Figura 11 – Programas da qualidade que são utilizados ou já foram utilizados na empresa...	65
Figura 12 – Fatores que impulsionam as iniciativas de melhoria da qualidade.	66
Figura 13 – Fatores de dificuldade ou facilidade para o sucesso de um sistema de gestão da qualidade.	67
Figura 14 – Frequência de ocorrência de problemas encontradas nas obras públicas.	68
Figura 15 – Grau de adesão as práticas importantes para o sucesso da metodologia Seis Sigma.	69
Figura 16 – Principais dificuldades encontradas na implantação de um SGQ.	70

Capítulo 1

Introdução

Neste capítulo é abordada a problemática da qualidade em obras públicas, e algumas metodologias que podem ser empregadas para melhorar esta questão. Inicialmente, fornece-se uma contextualização do tema, seguido do problema a ser estudado, passando aos objetivos da pesquisa, e por fim a relevância do tema escolhido.

1.1 Contextualização

Historicamente a indústria da construção civil tem índices altos de desperdício, não conformidades e retrabalho (YAHYA; BOUSSABAINÉ, 2006), o que torna os seus produtos com um custo alto e com um agravante, com a durabilidade reduzida. Mas como em qualquer mercado, a livre concorrência força as empresas a investirem em programas de qualidade para não só terem produtos com maior durabilidade e confiabilidade, mas produtos com custos mais baixos. Visando estimular a gestão da qualidade nas empresas construtoras, programas de qualidade como o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), a ISO 9000, o Seis Sigma, entre outros, podem ser citados.

O PBQP-H foi criado em 1991 com a finalidade de difundir os novos conceitos de qualidade, gestão e organização da produção que estão revolucionando a economia mundial, indispensáveis à modernização e competitividade das empresas brasileiras. (PBQP-H, 2008).

O PBQP-H se propõe a organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a **melhoria da qualidade do habitat** e a **modernização produtiva**. (PBQP-H, 2008). Segundo Paula (2004), de maneira inteligente o PBQP-H articula várias empresas estatais e governamentais utilizando o seu poder de compra para melhorar o

desempenho dos fornecedores, via exigência de sistemas de garantia da qualidade conforme as normas ISO 9000. Por exemplo, só serão consideradas aptas a concorrer nas licitações quem tiver o padrão “A” ou “B” do PBQP-H.

Em função das versões iniciais da ISO 9000 não contemplarem as questões da necessidade de gerenciamento, de rentabilidade e de crescimento dos negócios, foi introduzida na versão 2000 da ISO 9000 uma visão de gestão por processos, com necessidade de melhoramento contínuo dos mesmos. Para isso, faz-se necessário à utilização de metodologias que ajudem a promover esta melhoria.

O Seis Sigma é uma metodologia que viabiliza e otimiza os investimentos em ISO 9000, com foco nas necessidades dos clientes e na melhoria dos processos que agregam valor ao negócio e ao mercado, buscando assim atender às necessidades do negócio. (FUNDATEC, 2006).

No caso, a metodologia DMAIC do Seis Sigma vem sendo utilizada mundialmente pelas organizações na busca de melhorias no desempenho dos processos críticos de seus negócios.

Segundo Harry e Schroeder (2000), o Seis Sigma surgiu na Motorola, em meados dos anos 80, mas ficou internacionalmente conhecida através da empresa norte americana General Electric (GE). Num período de aproximadamente três anos, com investimento da ordem de 450 milhões de dólares, a GE obteve um retorno da ordem de 1,5 bilhões de dólares. No Brasil, empresas como Ambev, Grupo Gerdau, Belgo-Mineira, dentre outras já empregam esta metodologia.

Pande *et al.* (2007) afirmam que há três estratégias na filosofia Seis Sigma:

- *Estratégia de melhoria do processo* – refere-se à estratégia de desenvolver soluções com a finalidade de eliminar as causas-raiz dos problemas de desempenho de uma empresa, sem, no entanto, interferir na estrutura básica do processo.
- *Estratégia de projeto/re-projeto de processo* – o objetivo não é “concertar”, mas substituir uma parte ou todo o processo por um novo.
- *Estratégia de gerenciamento de processo* – as exigências do cliente são claras e regularmente atualizadas, os processos são documentados e gerenciados com medições em todas as suas etapas.

Pande *et al.* (2007) ainda diz que as empresas implementam o sistema Seis Sigma para buscar resultados objetivando:

- *Transformação do negócio* – objetiva uma mudança importante em como a organização funciona, ou seja, uma mudança de cultura na empresa;
- *Melhoria estratégica* – objetiva identificar e melhorar, fraquezas e/ou oportunidades estratégicas;
- *Solução de problemas* – objetiva identificar e melhorar, áreas específicas de altos custos, retrabalho ou atrasos.

Embora essas metodologias e ferramentas auxiliem as construtoras a trabalhar a questão da qualidade, quando o foco é *obra pública*, a dificuldade de implantação dessas iniciativas aumenta, devido à impossibilidade de se exigir que as empresas tenham certificados de qualidade como requisitos para as licitações, pois, segundo a Lei nº 8.666, em seu Art. 3º, a licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia (BRASIL, 2008b).

1.2 O Problema

O problema a ser respondido nesta pesquisa é: “*o que é possível fazer para aumentar o nível de qualidade das obras públicas?*”

Levando em consideração que qualidade é uma condição de excelência em que se atende a vários critérios, como satisfação do cliente, produção sem falhas, adequação ao uso etc., aumentar esses níveis é executar as obras atendendo as especificações técnicas e o memorial descritivo do projeto, respeitando as normas técnicas, promovendo segurança, saúde e melhoria da qualidade de vida no ambiente do trabalho, reduzindo o desperdício, aumentando a durabilidade das obras.

Em resumo pode-se dizer que este trabalho trará as iniciativas que podem ser tomadas com a finalidade de melhorar os níveis de qualidade existentes nas várias etapas da obra, independente do tipo de obra que venha a ser executado, para que cada empresa possa adequar a sua realidade, facilitando assim a disseminação da cultura da qualidade em obras públicas, incentivando a adoção das iniciativas em outras empresas, além de mostrar a viabilidade proposta no presente trabalho.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

1. Analisar as metodologias Seis Sigma, da ISO 9000 e do PBQP-H, observando os elementos comuns, as diferenças, as lacunas e como as metodologias se complementam, de modo que no decorrer do trabalho possam ser elaborados os itens a seguir.

1.3.2 Objetivos Específicos

Este estudo tem ainda como objetivos específicos:

1. Analisar o perfil de certificações ISO 9001 e PBPQ-H no Brasil e Rio Grande do Norte, com relação à indústria da construção civil;

2. Realizar um estudo de caso visando:

- Identificar os fatores que influenciam na adoção das iniciativas de melhoria da qualidade;

- Verificar se a empresa está preparada para implantar as sugestões de iniciativa de melhoria da qualidade propostas por este trabalho;

3. Propor iniciativas de melhoria da qualidade que possam ser aplicadas nas construtoras de obras públicas, baseados nos programas Seis Sigma, da ISO 9000 e do PBQP-H, de modo a ajudar as empresas construtoras a desenvolver sua própria metodologia para implantação do Sistema de Gestão da Qualidade.

1.4 Justificativa

Levando em consideração que obra pública é aquela que a população pode usufruir direta ou indiretamente e é empreendida pela Administração Pública (GOMES, 2007), este trabalho pretende contribuir para a sociedade, já que visa sugerir iniciativas de melhoria da qualidade que possam ser aplicadas nas empresas construtoras de obras públicas, elevando o nível de qualidade destas, de modo que a sociedade possa usufruir de obras de melhor acabamento e durabilidade, com conseqüente redução no custo de manutenção, e, a longo prazo, o custo da administração pública.

Do ponto de vista científico o estudo trará uma visão fundamentada da utilização do Seis Sigma juntamente com as exigências da ISO 9000 e PBQP-H, tendo como objetivo contribuir positivamente com a divulgação dos mais recentes e modernos métodos, técnicas e tecnologias na área de qualidade, principalmente no âmbito local, Rio Grande do Norte, Brasil.

Do ponto de vista acadêmico este estudo irá prestar a sua contribuição para a pesquisa local e nacional, contribuindo como fonte de informações teóricas e práticas acerca do tema da melhoria da qualidade em obras, com o foco voltado para as empresas construtoras de obras públicas, bem como elevando o nível de conhecimento do assunto, principalmente na região em que foi desenvolvido.

Esta pesquisa está enquadrada na área de conhecimento “**Engenharias / Engenharia de Produção**” (CNPq, 2008), e segundo a ABEPRO (2008), na área da qualidade, e na linha de pesquisa de “*Gestão da Qualidade / Qualidade em Serviços*”, do Programa de Engenharia de Produção (PEP) da UFRN, fazendo parte do projeto *Estratégia Seis Sigma no Setor de Construção*.

Do ponto de vista prático este trabalho visa identificar as ferramentas que possam ser utilizadas tanto no Seis Sigma como na implantação da ISO 9000 e do PBQP-H, pelas construtoras de obras públicas, ajudando a divulgar a filosofia da qualidade, proporcionando ao mercado a possibilidade de melhoria contínua, aumentando a qualidade das obras, reduzindo custos e aumentando a lucratividade das empresas construtoras, mostrando ao mercado que as empresas podem e devem investir em questões de qualidade.

Para isso foi trabalhada a metodologia de pesquisa do tipo pesquisa bibliográfica e um estudo de caso com uma empresa construtora de obras públicas do estado do Rio Grande do Norte.

A dissertação está estruturada em cinco capítulos onde no primeiro capítulo são apresentados os objetivos, a problemática, as justificativas e relevância do tema, logo a seguir, no segundo capítulo será realizado uma revisão bibliográfica sobre os assuntos, qualidade, Seis Sigma, ISO 9000, PBQP-H e obras públicas. No capítulo terceiro será exposta a metodologia empregada no trabalho. No capítulo quarto são apresentados os resultados e discussões e no capítulo cinco as conclusões.

Capítulo 2

Referencial Teórico

Este capítulo traz o referencial teórico com conceitos e pensamentos que irão dar suporte às proposições e conclusões dessa pesquisa.

Este capítulo fala sobre a Qualidade, o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat - PBQP-H, Normas ISO 9000, Seis Sigma e Obras públicas.

2.1 A Qualidade

2.1.1 História da Qualidade

Por volta de 1800, aconteceu na Europa o que ficou conhecido na história como “*A Revolução Industrial*”, sendo esta responsável por profundas mudanças na sociedade.

Segundo Fazano (2006), nesta época os produtos consumidos pela sociedade, eram fabricados pelos artesãos, cuja qualidade estava diretamente ligada a sua perícia. Com o advento da revolução industrial os artesãos foram forçados a migrar para as indústrias, como operários, ou, os mais experientes como mestres e contramestres.

A qualidade, agora, era determinada pelos métodos de inspeção, tudo que era produzido era inspecionado e só era liberado para comercialização os que estavam considerados aptos a serem comercializados, os demais eram reprocessados ou sucateados.

O autor ainda fala que, no final do século XIX, nos EUA, Frederick Taylor preocupado em elevar a produtividade, criou um sistema de gerenciamento, que envolvia engenheiros especialistas no planejamento, mestres e contramestres na execução do plano de ações, mas não previa o aumento do número dos operários, o que ocasionou um efeito negativo na qualidade, contornado pela criação dos departamentos de inspeção.

No início do século XX, ainda nos EUA, Henry Ford introduz conceitos como, linha de montagem com deslocamento contínuo, precisão de fabricação e padronização de processos. Desta forma, Ford conseguiu reduzir custos, popularizando a aquisição de automóveis entre os americanos.

Nas primeiras décadas do século XX, podemos notar uma ênfase ao controle dos processos em que destacamos os chamados gráficos de controle de processo, criado por Shewhart e o que, hoje, é conhecido como controle estatístico da qualidade. Essa metodologia teve uma grande importância durante a segunda guerra mundial.

Outra contribuição de Shewhart foi à elaboração de um primeiro ciclo de melhoria contínua que ficou conhecido como, *Plan, Do, Check and Act* (PDCA), trazendo um modelo de gestão do produto. Deming percebendo que manter ou controlar um processo não era o suficiente reticulou o ciclo de retorno de ganho de conhecimento como o ciclo *Plan, Do, Study and Act* (PDSA). O ciclo de melhoria contínua ficou conhecido com Ciclo de Deming, ou Ciclo PDCA como apresentado na Figura 1 (GRUPTA, 2006).

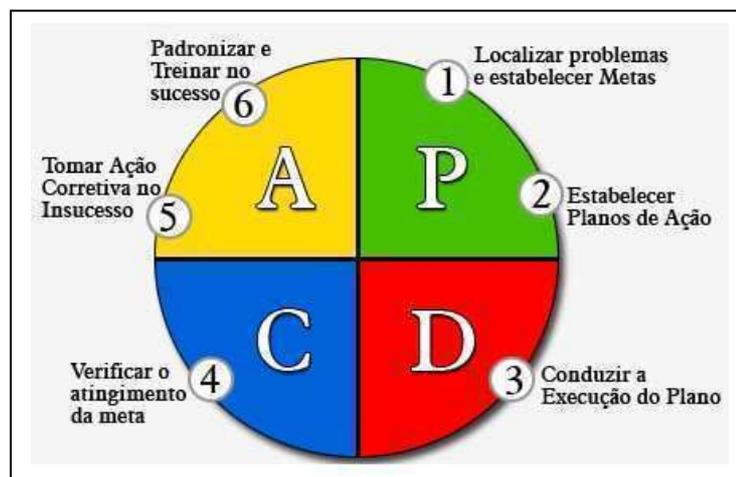


Figura 1 – Ciclo PDCA.

Após a segunda guerra mundial o conceito de “qualidade” foi deixado em segundo plano pelos países vencedores da guerra. Contudo o Japão, vendo seu país e sua economia destruídos, e, com a necessidade de se reerguer passaram a investir mais na qualidade dos seus produtos, que até então eram considerados de “qualidade inferior”.

Deming e Duran, apesar de norte americanos, levaram o conceito de qualidade total para o Japão e assim desenvolveram a indústria japonesa, não com a idéia de sistemas de inspeção, mas com a idéia de melhoria contínua. (FAZANO, 2006).

Desde que foram introduzidos no Japão, nos anos 50, os princípios da qualidade total – TQM originaram o surgimento em todo o mundo, novos conceitos de qualidade. Institutos de pesquisa, iniciativas privadas, universidades e organizações envolvidas com normas e especificações continuam dando sua contribuição na evolução da qualidade como um todo. (SHIBA, 1997)

No final dos anos 80, a *International Organization for Standardization* – ISO, lança a série de normas denominadas “ISO 9000”. Neste período surge também o Seis Sigma, desenvolvido pela Motorola, assuntos que iremos abordar mais detalhadamente em outro momento.

2.1.2 Conceitos de Qualidade

Cada autor procura resumir em poucas palavras o que define como qualidade. Algumas definições estão mais voltadas para as necessidades do cliente e outras no enfoque gerencial da empresa. Abaixo são apresentadas algumas definições segundo seus autores.

Para *Deming* (1990), qualidade é tudo aquilo que melhora do ponto de vista do cliente. O consumidor é o elo mais importante da linha de produção e, mediante a isso, o produto deve atender às expectativas do cliente.

Juran (1992) define qualidade como adequação ao uso, e ausência de falhas.

Campos (1992) fala que a qualidade é atender de forma confiável, acessível e segura as necessidades do consumidor.

Ishikawa (1993) mostra que “qualidade é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto que é mais econômico, mais útil e sempre satisfatório para o consumidor”. O conceito de Ishikawa além de focar a satisfação do cliente com o produto, agrega o conceito de melhoria contínua da qualidade, ou seja, a busca contínua de uma situação melhor que a anterior.

Garvin (1992) define qualidade por intermédio de cinco abordagens: transcendente, baseada no produto, baseada no usuário, baseada na produção e baseada no valor, descritas a seguir:

- *Transcendente* – Não se pode definir qualidade com precisão, porque ela é uma propriedade simples, não passível de análise, que aprendemos a reconhecer apenas pela experiência. Ou seja, qualidade é sinônimo de “excelência inata”.

Qualidade não é uma idéia ou coisa concreta, mas uma terceira entidade independente das duas... embora não se possa definir qualidade, sabe-se o que ela é (PIRSIG, 1974 *apud* Garvin, 1992).

- *Baseada no produto* – Qualidade é uma variável precisa e mensurável. Os produtos são classificados de acordo com a quantidade de um determinado atributo desejado. Daí surge à idéia que para se obter qualidade é necessário aumento de custo, porque para se ter mais qualidade são necessários mais atributos; e, a qualidade é vista como uma característica inerente ao produto e não algo atribuído a ele. Como a qualidade reflete a presença ou a ausência de atributos mensuráveis do produto, pode ser avaliada objetivamente e se baseia em mais do que apenas preferências. “Diferenças de qualidade correspondem a diferenças de quantidade de algum ingrediente ou atributo desejado” (ABOOTT, 1955 *apud* Garvin, 1992).

- *Baseada no usuário* – A qualidade está “nos olhos de quem vê”, ou seja a qualidade é igualada a satisfação máxima do cliente. “Qualidade consiste na capacidade de satisfazer desejos...” (EDWARDS, 1968 *apud* Garvin, 1992).

- *Baseada na produção* – Identifica-se à qualidade quando temos “conformidade com as especificações”, é necessário “fazer certo da primeira vez” e “atender as especificações do projeto”. Esta abordagem tem um enfoque interno, que busca reduzir custos, e, dá pouca atenção ao que o cliente reconhece entre qualidade e as características do produto. “Qualidade (quer dizer) conformidade com as exigências” (CROSBY, 1979 *apud* Garvin, 1992).

- *Baseada no valor* – Qualidade é definida como sendo aquele produto ou serviço que oferece um desempenho ou conformidade a um preço ou custo aceitável. Então temos

que qualidade é uma coisa híbrida - excelência que se pode adquirir- sem limites bem definidos, altamente subjetiva. “Qualidade é o grau de excelência a um preço aceitável e o controle da variabilidade a um custo aceitável (BROH, 1982 *apud* Garvin, 1992).

Segundo a ISO 9000:2000, qualidade é o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos (ABNT, 2001).

Pode-se observar que a maioria dos autores demonstra que sua visão de qualidade está relacionada ao grau de satisfação do cliente em relação ao produto. A satisfação acontece quando o produto tem performance igual ou acima da esperada e a insatisfação quando existem deficiências no produto ou serviço. Contudo, não é prudente limitar-se a uma única definição de qualidade, muitas vezes, é essa atitude é uma fonte de problemas (GARVIN, 1992).

O que se propõe, atualmente, é que se faça uso de todas as abordagens da qualidade de maneira conjunta.

Ao pensar em desenvolver o produto e/ou serviço devemos:

1. Identificar no mercado as necessidades e características que irão satisfazer o cliente - *abordagem baseada no usuário e no produto*. Para isso devemos identificar quem é nosso cliente, quem são nossos concorrentes, quais seus pontos fortes e fracos e definir minuciosamente o que atender;

2. Projetar/reprojetar o sistema de produção que atenda às especificações identificadas no item 1, pensando em obter um menor custo e o menor número de não conformidades aceitável - *abordagem baseada no produto, no processo e no valor*;

3. Concluir o desenvolvimento deste produto e/ou serviço, de maneira que este passe a se encaixar na *abordagem transcendente*, ou seja, passe a ser identificado no mercado, naturalmente, como “de qualidade”.

Para aplicar estes conceitos existem diversas metodologias que podem ser empregadas, dentre elas o Seis Sigma, que traz conceitos mais amplos, como a visão estratégica do negócio, elevando a importância da *questão da qualidade* de uma mera formalidade a um ponto estratégico dentro das organizações.

2.2 Seis Sigma

2.2.1 História do Seis Sigma

Segundo Harry e Schroeder (2000), a busca pelo Seis Sigma surgiu na Motorola em 1979 quando o executivo Art Sundry se levantou em uma reunião de diretoria e disse: “O problema aqui na Motorola é a nossa qualidade!” Por mais estranho que pareça este enunciado, ele coincidiu com o início de uma nova era na Motorola e levou ao descobrimento da correlação crucial entre a alta qualidade e custos reduzidos no desenvolvimento dos produtos industrializados de toda natureza.

Em 1988 Robert Galvin, recebeu o primeiro Prêmio de Qualidade Malcolm Baldrige National para Motorola, descrevendo algo chamado “*Seis Sigma*”. Depois que obteve o prêmio, a Motorola passou a ser reconhecida mundialmente como líder em qualidade e lucratividade.

Em 1990, Robert Galvin convidou o Mikel Harry para sair da Motorola e conduzir o Motorola’s Six Sigma Research Institute, outras companhias como IBM e Kodak também participariam. O instituto tinha o objetivo de desenvolver e implementar as estratégias do Seis Sigma, os caminhos para o desdobramento, e promover o instrumento estatístico que iria ser trabalhado.

Segundo Welch (2003) ao lançar formalmente o programa, em janeiro de 1996, Jack Welch afirmou: "Aqui não há lugar para espectadores. O que a Motorola conseguiu em dez anos conseguiremos em cinco. Entretanto, não utilizaremos atalhos, mas aprenderemos com os outros".

Neste momento a metodologia ficou internacionalmente conhecida através da empresa americana General Electric (GE). Num período de aproximadamente três anos, com investimento da ordem de 450 milhões de dólares, a GE obteve um retorno da ordem de 1,5 bilhões de dólares.

No Brasil, empresas como Ambev, Grupo Gerdau, Belgo-Mineira, Votorantim Cimentos, Tupy Fundições, Fiat Automóveis, Kodak dentre outras já empregam esta metodologia.

2.2.2 Conceitos do Seis Sigma

Assim como para o conceito de qualidade, existem vários conceitos diferentes para o Seis Sigma, variando de acordo com a visão de cada autor e com a fase de desenvolvimento da metodologia em que este conceito foi formado.

O Seis Sigma, para Harry e Schroeder (2000), “*é um processo empresarial que permite às empresas melhorar drasticamente seu desempenho através do desenho e monitoramento das atividades cotidianas do negócio de forma a minimizar desperdícios e o consumo de recursos enquanto eleva a satisfação dos clientes*”.

Rotondaro *et al.* (2002) afirmam que “*o Seis Sigma é uma filosofia de negócios que visa obter vantagens competitivas em termos de qualidade e custos, que une idéias e métodos da Qualidade Total, Lean Manufacturing e Reengenharia em uma metodologia rigorosa de uso de dados dos processos para detecção de oportunidades de falhas e redução de variabilidade de Características Críticas da Qualidade para os clientes (CTQs) e conseqüente tomada de ações para agregar valor, usando os próprios empregados como motores do processo*”.

Em 2003, Blauth (2003) conceitua o Seis Sigma como uma *estratégia* e diz que esta “*é uma extensão dos conceitos de Qualidade Total com foco na melhoria contínua dos processos, iniciando por aqueles que atingem diretamente o cliente*”.

Em suma, pode-se dizer que Seis Sigma *é uma metodologia estruturada, baseada na melhoria contínua dos processos, levando em conta todos os aspectos relativos ao negócio, que permite o monitoramento das atividades, minimizando os desperdícios, otimizando recursos, incrementando a lucratividade e aumentando a satisfação dos clientes*.

O Seis Sigma pode atuar de várias formas na empresa:

- *Como uma meta de chegar muito próximo de zero defeito.* O nível 6 sigma, significa 3,4 DPMO (defeitos por milhão de oportunidade), ou 99,99966% de rendimento no processo;
- *Como uma medida para nível de qualidade.* Segundo Pontes e Zotes (2004), ao medir o nível sigma do processo ou serviço pode-se comparar a produtividade dos

processos através de indicadores em base única (nível sigma), tornando-se mais fácil evidenciar quais processos requerem maior atenção por parte da administração;

- *Como estratégia baseada na inter-relação entre o projeto de um produto e sua fabricação, acelerando seu aprimoramento;*
- *Como filosofia de melhoria contínua, maximizando o sucesso e compreendendo as necessidades de todos os envolvidos.*

É um sistema de trabalho abrangente e flexível, com foco nas necessidades do cliente e atenção a todos os processos de negócios, que explora o conhecimento das pessoas internas e externas da empresa para utilização de ferramentas estatísticas e de qualidade na medição de desempenho dos processos em busca de melhoria contínua.

É válido destacar que os projetos Seis Sigma são desenvolvidos em um nível micro. No entanto, para se determinar os projetos a serem executados deve-se fazer uma análise macro da empresa e, durante o desenvolvimento de um projeto específico, devem-se levar em consideração todas as inter-relações do processo em questão com os outros processos da empresa.

Ramos (2007a), afirma que o programa Seis Sigma incorporou muitos conceitos a partir de outras metodologias para a melhoria da qualidade, tais como: gerenciamento de processo, controle estatístico de processo (CEP), manufatura enxuta (Lean), simulação, benchmarking e delineamento de experimentos.

Entretanto, apresenta algumas peculiaridades próprias também:

- Integra as diversas ferramentas para a melhoria da qualidade em uma forma lógica e completa para aplicação;
- Pode ser aplicada por toda a empresa, em todos os tipos de processo: Manufatura, Finanças, Recursos Humanos, Vendas, Contabilidade, Jurídico etc. Todos medem o desempenho de seus processos utilizando as mesmas métricas, facilitando, dessa forma, a disseminação e o entendimento da metodologia por parte do pessoal;
- Treina especialistas intensivamente por toda a empresa, não só na área de manufatura;
- Dá ênfase à aplicação do raciocínio estatístico, ao invés do simples uso de ferramentas estatísticas;

- Define uma estrutura interna à empresa que assegura a continuidade dos projetos de melhoria e ganhos de produtividade;
- Torna a filosofia de melhoria contínua das operações parte da cultura e um novo modo de gerenciar a empresa.

Ramos (2007a) ainda alerta que sobre alguns pontos importantes:

- O Seis Sigma não é um “salva vidas” para empresas em dificuldades financeiras, mas sim uma forma das organizações fortalecerem sua posição competitiva no mercado e cortar custos;
- O Seis Sigma exige certos investimentos iniciais - como acontece com todos os projetos de melhoria - destinados à implantação da infra-estrutura de suporte, treinamento de especialistas, planejamento das ações, aquisição de softwares etc.
- O sucesso do Seis Sigma está diretamente ligado à maneira pela qual a direção da empresa conduz o processo de mudança e como todos os colaboradores participam a fim de permitir que o planejamento seja realizado em detalhes.

Um dos fatores que fazem o Seis Sigma ter sucesso são os modelos de melhoria que ele adota. Muitos destes modelos se baseiam no ciclo PDCA de Deming, já o Seis Sigma utiliza basicamente dois modelos o *Define, Measure, Analyze, Improve e Control*, conhecido como DMAIC e o *Define, Measure, Analyze, Desing e Verify*, conhecido como DMADV, descritos a seguir.

2.2.3 DMAIC

DMAIC é uma forma estruturada de desenvolvimento de projetos Seis Sigma. Está baseada amplamente no uso de ferramental estatístico, integrando várias ferramentas tradicionais de controle da qualidade. O DMAIC é composto por cinco fases que são:

Define (definir) – nesta fase se define os objetivos dos projetos, as necessidades e desejos dos clientes, como transformar essas necessidades e desejos em especificações do processo, levando em consideração todas as inter-relações do processo em questão com os outros processos da empresa.

Measure (medir) – esta é a fase em que é necessário mapear o processo e medir com precisão o desempenho de cada etapa, identificando os pontos críticos e passíveis de melhoria.

Analyze (analisar) – nesta fase se faz uma análise dos resultados obtidos nas medições e identificar o que falta nos processos para atender e encantar os clientes.

Improve (melhorar) – neste momento deve-se eliminar ou reduzir as principais fontes de variação.

Control (controlar) – monitora-se então o desempenho do processo, de forma a assegurar os ganhos de qualidade e produtividade, e identificar os desvios ou novos problemas, que venham exigir novas ações corretivas e padronizações de procedimentos.

O DMAIC é caracterizado por alguns autores como uma evolução do ciclo PDCA, mas esta metodologia não prevê a retroalimentação, diferentemente do PDCA, ou seja, um projeto bem aplicado não deve em nenhum momento retornar às fases anteriores. Se o resultado financeiro do projeto não for o esperado ou se o número de defeitos voltar a subir, é porque não houve uma correta priorização das variáveis de entrada. A melhoria contínua não é feita revisando projetos já concluídos, mas aplicando a metodologia DMAIC para outros projetos ligados ao mesmo processo, ou seja, eventualmente são demandados sucessivos projetos até que todas as variáveis de impacto sejam contempladas. (RECHULSKI; CARVALHO, 2004).

2.2.4 DMADV

O Design For Six Sigma (DFSS) é empregado no desenvolvimento de novos produtos, entendidos tanto por bens como serviços, mediante processos que assegurem desde o seu lançamento à obtenção da plena satisfação dos clientes, aliada a ausência de erros ou defeitos que prejudiquem o desempenho. O DMADV é o método mais empregado no DFSS (RAMOS, 2007b).

Segundo Werkema (2007) o DMADV também é composto por cinco fases:

Define (definir) – Definir claramente o novo produto ou processo a ser projetado.

Measure (medir) – Identificar as necessidades dos clientes/consumidores e traduzi-las em Características Críticas para a Qualidade (CTQs) – mensuráveis e priorizadas – do produto.

Analyze (analisar) – Selecionar o melhor conceito dentre as alternativas desenvolvidas e gerar o Design Charter do projeto.

Desing (projetar) – Desenvolver o projeto detalhado (protótipo), realizar os testes necessários e preparar para a produção em pequena e em larga escala.

Verify (verificar) – Testar e validar a viabilidade do projeto e lançar o novo produto no mercado.

O DMADV está relacionado à qualidade do projeto, redução de custo e menor tempo para o mercado, para alcançar isso, o modelo coloca ênfase especial em:

- Compreensão e quantificação das necessidades do mercado e do cliente;
- Transformação das necessidades dos clientes em especificações de produto;
- Quantificação da variabilidade permissível;
- Fornecimento de soluções inovadoras de projetos;
- Aplicação de técnicas robustas de projetos.

2.2.5 Comparando o DMAIC e o DMADV

Segundo Jacowski (2007), as duas metodologias mais comumente utilizadas pelo Seis Sigma são o DMAIC e o DMADV. As duas metodologias têm aspectos em comum, mas não são iguais, pois foram desenvolvidas para serem usadas em situações diferentes.

Segue abaixo algumas similaridades encontradas nos dois métodos:

- Ambas são usadas para redução do número de defeitos.
- Ambas usam fatos e ferramentas estatísticas para encontrar as soluções para problemas comuns de qualidade.
- Ambas utilizam os Green Belts, Black Belts e Master Black Belts, durante a sua implementação.

- Ambas se concentram nos objetivos financeiro e de negócios da organização
- Ambas necessitam do suporte do Champion e do encarregado do processo, na fase de execução dos projetos.

A Tabela 1 apresenta algumas diferenças entre os métodos do DMAIC e o DMADV.

Tabela 1 – Diferenças entre o DMAIC e o DMADV.

DMAIC	DMADV
<ul style="list-style-type: none"> ▪ É usado para definir um processo do negócio e sua aplicabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajuda em definir necessidades de cliente com relação a um produto ou a um serviço.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ É usado medindo o desempenho atual de um processo do negócio. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ É usado medindo as necessidades e as especificações de cliente.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ É usado para analisar um processo do negócio e encontrar a causa-raiz de um problema ou de um defeito recorrente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ É usado para analisar um processo do negócio e encontrar as opções que ajudarão em satisfazer às necessidades e às especificações do cliente.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ É usado para promover melhorias no processo do negócio e para eliminar ou reduzir defeitos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ É usado para projetar um modelo apropriado do negócio que ajude a encontrar as necessidades e expectativas do cliente.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ São instalados sistemas de controle no processo para manter uma verificação no futuro desempenho de um processo do negócio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Os modelos sugeridos do negócio são aplicados através de testes de simulação, para verificar a eficácia em atender as necessidades e especificações do cliente.

Fonte: Adaptado de Jacowski (2007).

Segundo Ramos (2007b) a maior diferença entre os dois métodos, consiste na inexistência de dados disponíveis para a tomada de decisão, em que se recorre ao uso de ferramentas de simulação, alocação de tolerâncias estatísticas, experimentação científica, dentre outros.

A partir do exposto se observa que o DMAIC deve ser usado em processos ou produtos que já existam, buscando otimizar o desempenho ou minimizar as falhas destes.

Já o DMADV é usado quando precisa ser desenvolvido um novo produto ou processo, e, também, quando o produto ou processo já foi otimizado pelo DMAIC, mas ainda não se adequou a necessidade e especificação do cliente ou ainda não atingiu o nível de qualidade esperado.

2.2.6 Evolução do Seis Sigma

Durante os anos 80, segundo Harry e Crawford (2005), o programa ficou conhecido como Geração I e era focado na qualidade do produto, promovendo melhorias na qualidade do produto através da redução de defeitos. No advento dos anos 90, o Seis Sigma migrou seu foco para a qualidade do negócio, mais uma vez a General Eletric inovando, criou o que se chamou de Geração II, e, com a chegada do novo milênio, o Seis Sigma sofre outra reestruturação em que o foco do Seis Sigma, foi expandido para dar ênfase à criação de valor para todas as partes envolvidas e a sustentabilidade dos resultados da organização, conceituando os valores de cada aspecto do relacionamento do negócio, nascendo então o que se chamou de Geração III.

A Tabela 2 nos mostra as principais diferenças entre as três gerações do Seis Sigma.

Tabela 2 – Evolução do Seis Sigma da geração I à geração III.

Geração I	Geração II	Geração III
Década de 80	Década de 90	2000 - atual
Foco no defeito	Foco no custo	Foco no valor
Enfatiza o fornecedor	Enfatiza o cliente.	Enfatiza o cliente e o fornecedor.
Usado em organizações industriais em grande escala	Usado em negócios industriais e comerciais em grande escala.	Usado em negócios industriais e comerciais de pequena, média e grande escala.
Black Belts	Green Belts	White Belts

Fonte: adaptado de Harry e Crawford (2004).

As principais características da Geração III do Seis Sigma são (QSP, 2007):

- *Mudança de foco*: de variação (σ) para integração (Σ), de sistemas de gestão integrados (ISO 9000 / ISO 14000 / OSHA 18000), da cultura organizacional, de metodologias (ISO 9000, TQM, Kaizen, Lean) etc.
- *Flexibilidade e adequação* – adequação do Seis Sigma às características da empresa de acordo com o porte da empresa (Grandes, pequenas e médias), setor de atividade (serviços ou manufatura) etc.

- *Inovação e criatividade* – utilização de novas abordagens e metodologias (DFSS – Design For Six Sigma e TRIZ - The Methodology of Inventive Problem Solving) no desenvolvimento de produtos e processos e na solução criativa de problemas.

- *Gestão de riscos (Norma AS/NZS 4360:2004)* – a orientação para os riscos está mais alinhada com a linguagem dos executivos de negócios (risco de oportunidade, risco financeiro, risco mercadológico, risco tecnológico, risco ambiental, risco de acidentes etc.), do que com a linguagem da qualidade (defeitos, erros, falhas etc.).

- *Valorização profissional do pessoal Seis Sigma*, através de: certificação reconhecida mundialmente, aperfeiçoamento continuado, recompensas por resultados financeiros obtidos e ascensão na carreira.

De acordo com Harry e Crawford (2004) os programas Seis Sigma têm gerado bilhões de lucro a grandes empresas, mas pouco fez para as pequenas e médias empresas (PME's).

Com a chegada da Geração III do Seis Sigma esta realidade está mudando, visto que, as pequenas empresas representam a maioria em todo o mundo.

Para as PME's, existem alguns fatores fundamentais que garantirão o sucesso da metodologia em trazer os resultados esperados. Além das questões aplicáveis a qualquer organização, tais como: comprometimento e envolvimento da alta gerência, comunicação do processo, treinamento e provimento de novas habilidades e competências, estabelecimento da ligação do processo Seis Sigma com a estratégia corporativa, clientes e fornecedores, os fatores abaixo devem ser considerados (GRILLO FILHO, 2007):

- Algumas empresas de grande porte estabelecem projetos Seis Sigma que, às vezes, não requerem a medição de retorno financeiro, pelo menos diretamente, pois tem seus focos voltados para a redução da variabilidade ou aumento na satisfação do cliente; Contudo tais projetos nas pequenas e médias devem estar focados em gerar impactos, diretos na margem de lucro ou redução de despesas. Não há espaço para se desenvolver projetos cujo retorno não reflita nas duas questões acima.

- Em função da abundância de recursos e estrutura organizacional disponível, empresas de grande porte geram uma grande quantidade de projetos Seis Sigma em suas várias etapas de implementação. Nas pequenas e médias empresas devem ser abertos um

número reduzido de projetos, concentrando esforços e mobilizando a inteligência das pessoas para questões estratégicas da empresa.

- A carga de treinamento para a implementação da metodologia Seis Sigma deve de ser ajustada e reduzida para as pequenas e médias empresas. Sem perder a essência e a aplicabilidade. Os treinamentos devem focar aspectos práticos e interpretativos das ferramentas utilizadas pela metodologia. Isto é, concentrar esforços em mostrar “o que”, “porque” e “como”.

- A estrutura organizacional de suporte e implementação da metodologia deve ser reduzida em relação às grandes empresas. Deve-se criar uma estrutura ágil e composta por pessoal que possua alta credibilidade junto aos demais funcionários da empresa. Educa-se por atitude e não por palavras.

- A metodologia da empresa de consultoria, caso contratada, deve ser diferente daquela normalmente empregada em empresas de grande porte. A consultoria deverá prover treinamentos em módulos de acordo com a necessidade dos projetos a serem desenvolvidos. Esta também deverá fazer parte do grupo que irá desenvolver os projetos, lembrando que toda a tecnologia da metodologia Seis Sigma deve ser transferida para a organização que a contratou e não apenas para aos Belt's.

- Como em qualquer organização, a metodologia Seis Sigma deverá estar integrada com os outros sistemas de gestão, tais como ISO 9000, ISO 14000, entre outros, e ser uma das principais ferramentas de suporte à implementação da estratégia da empresa.

A Tabela 3 mostra os fatores fundamentais que devem ser considerados para garantir o sucesso da aplicação do Seis Sigma e nas pequenas e médias empresas e sua equivalência para as grandes empresas.

Tabela 3 – Fatores fundamentais para garantia do sucesso da aplicação do Seis Sigma nas pequenas e médias empresas, e seu equivalente nas grandes empresas.

Pequenas e médias empresas	Grandes empresas
Todos os projetos devem estar focados em gerar impactos na margem de lucro ou redução de despesas.	Alguns projetos Seis Sigma podem não requerer medição imediata de retorno financeiro.
Devem ser abertos um número reduzido de projetos Seis Sigma.	Grande quantidade de projetos Seis Sigma sendo executados em paralelo.
Carga de treinamento reduzida.	Carga de treinamento tradicional.
Estrutura organizacional reduzida.	Estrutura organizacional tradicional.
A consultoria realizará os treinamentos em módulos e deve fazer parte do grupo que operacionalizará os projetos	A consultoria realiza os treinamentos na íntegra.
Integração com outros sistemas gestão (ISO 14000, OSHAS 18000 etc.)	Integração com outros sistemas gestão (ISO 14000, OSHAS 18000 etc.)

Fonte: Adaptado de Grillo Filho (2007).

De acordo com Harry e Crawford (2005) a criação do conceito de valor, evidenciado na geração III do Seis Sigma, foi formalizado em 2002, através do “roadmap”, ou mapa rodoviário, *Innovation, Configuration, Realization, e Attenuation*, que ficou conhecido como de ICRA.

A Figura 2 mostra às competências a matriz de organização da geração III do Seis Sigma, sob o foco do ICRA.

As gerações I e II do Seis Sigma se concentram na medição e redução dos defeitos e variação dos processos e produto. A geração III amplia esse foco, incluindo fatores de negócio e mercado.

A geração III organiza o Seis Sigma através dos quatro estágios do ICRA. Estes estágios podem ser aplicados pelos White Belts em qualquer uma das quatro áreas (mercado, negócio, produto e processo) viabilizando os projetos Seis Sigma.

SEIS SIGMA ICRA - FOCO DA LIDERANÇA					
SEIS SIGMA ICRA - PROCESSO		Mercado	Negócio	Produto	Processo
	Inovação	Necessidade de inovação do mercado	Estratégias de inovação do negócio	Conceitos de inovação do produto	Métodos de inovação do processo
	Configuração	Configuração das tendências do mercado	Configuração das operações do negócio	Configuração das características do produto	Configuração das etapas do processo
	Realização	Realização de negócios do mercado	Realização do retorno do negócio	Realização do rendimento do produto*	Realização dos ciclos do processo*
	Redução	Redução da retração do mercado	Redução do custo do negócio	Redução dos defeitos do produto*	Redução na variação do processo*

* Foco da geração I e II do Seis Sigma.

Figura 2 – Matriz de organização da geração III do Seis Sigma.

Fonte: Adaptado de Harry e Crawford (2005).

A PQA (2007), fala que o fluxo de processos mais flexível e a maior rapidez nas tomadas de decisões são considerados vantagens para a implantação do Seis Sigma em pequenas e médias empresas. Como desvantagens, Júnior e Ramos (2006) citam, menor volume de recursos disponíveis e falta de conscientização do empresário como fatores inibidores para a adoção da metodologia e a pré-existência de outros programas de qualidade podendo ser um fator inibidor ou facilitador, dependendo do sucesso ou não destes programas.

Outra tendência do Seis Sigma é a sua utilização junto ao Lean Manufacturing, no que se convencionou chamar de *Lean Seis Sigma*.

O Lean é um programa que procura eliminar desperdícios, excluindo excessos, acelerando processos, especificando valor e, assim, entrega um serviço ou produto de melhor qualidade ao cliente, podendo ser aplicado a qualquer tipo de trabalho. Essa metodologia teve seu início com o Sistema Toyota de Produção, ou *Just-in-Time* (QUEIROZ, 2007).

Queiroz (2007) fala que o *Lean Seis Sigma*, nada mais é do que a implementação integrada das duas metodologias de forma harmônica, tornando os dois sistemas mais eficazes, já que os pontos fortes de um preenchem as possíveis lacunas ou deficiências do

outro. Essa união potencializará as forças, exercendo influência no desempenho geral dos processos da empresa.

Outra união que já começa a ser empregada nas empresas é a utilização do Seis Sigma com a ISO 9000, visto que os dois programas se complementam, agregando valor as iniciativas já implantadas.

2.3 Série de Normas ISO 9000

2.3.1 Histórico da ISO 9000

A série ISO 9000 define as linhas básicas e oferece as orientações gerais para uma correta garantia (nas versões 1987 e 1994) e gestão (acrescido a partir da versão 2000) de qualidade, apresentando um modelo de sistema de qualidade que pode ser utilizado por empresas de qualquer natureza ou porte, em qualquer parte do mundo, sendo assim considerada uma norma de caráter geral.

A Organização Internacional de Normatização (ISO – International Organization for Standardization), sediada em Genebra, na Suíça, publicou a série de normas de garantia de qualidade ISO 9000 em 1987. Seu principal objetivo era o de oferecer as orientações para práticas que pudessem padronizar procedimentos consistentes através das fronteiras internacionais.

Aproximadamente três anos mais tarde a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, representante legal da ISO no Brasil através do Comitê Brasileiro CB 25, veio a editar a primeira versão da norma no país.

A revisão de 2000, segundo Rebelato e Oliveira (2006), traz uma norma bem diferente da revisão anterior, de 1994. A mudança mais significativa é que a ISO 9000:2000 traz uma visão mais gerencial, dando mais ênfase na melhoria contínua e foco no cliente, utilizando a ferramenta do PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), que foi criada na década de 1930 por Walter A. Shewhart, tornando-a uma norma mais eficiente. A sua versão mais recente, de 2008 mantém o mesmo foco.

Periodicamente, a ISO examina e atualiza suas normas para assegurar sua evolução de acordo com as transformações das empresas e as expectativas do mercado. O Comitê Técnico sobre Gestão de Qualidade e Garantia de Qualidade - TC176 na revisão mais recente se baseou em (FREITAS, 2008):

- 33 interpretações da ISO 9001:2000 aprovadas pelo TC 176;
- O conjunto de documentos de introdução e suporte que a ISO lançou, quando da ISO 9001:2000;
- Análises críticas sistemáticas conduzidas pelo TC 176;
- Resultados de uma pesquisa feita em 2003, com 941 usuários, em 63 países que resultou em 1477 comentários, envolvendo todas as categorias de produto da ISO 9001:2000, em que aproximadamente 80% dos entrevistados estavam satisfeitos com a ISO 9001:2000.

A seguir apresenta-se alguns acontecimentos em ordem cronológica:

- 1987 – A primeira série de normas contemplava a ISO 9000, 9001, 9002 e 9003, sendo estas baseadas nas normas BS 5750, trazendo seus modelos de gerenciamento do sistema da qualidade, cuja seleção era baseada no escopo das atividades da organização;
- 1994 – Foi incluída a norma ISO 9004 que enfatizava a gestão e garantia da qualidade, por meio de ações preventivas, ao invés de inspeção final. Mott (2007) diz que a ISO 9001:1994 não exigia que as empresas tivessem objetivos ou adotassem ações visando à melhoria da qualidade, nem exigiam que demonstrassem quaisquer resultados nesse sentido.

Ainda segundo o autor, até então o princípio fundamental para obter a certificação ISO 9001 consistia em documentar o sistema da qualidade e, em seguida, executar os processos de trabalho consistentemente, de acordo com os procedimentos documentados. A certificação do sistema de qualidade não era garantia de que o cliente recebesse o que foi prometido, pois tanto um processo bom como um processo ruim poderiam ser certificados desde que as empresas agissem de acordo com os procedimentos que documentou.

- 2000 – Maranhão (2001) afirma que esta versão, contempla mudanças significativas, de natureza estrutural e não apenas mudanças superficiais. Consolidaram-se as normas ISO 9001, 9002 e 9003 na ISO 9001. Não houve grandes alterações na ISO 9004. A versão 2000 foi elaborada sob ponto de vista da organização proprietária do negócio, que precisa do cliente para se manter, e que deseja demonstrar para esse cliente “que produz qualidade”. Ou seja, que tem um sistema de gestão de qualidade que pretende produzir produtos ou prestar serviços de acordo com a satisfação das necessidades desses clientes.

- 2005 – A Norma ISO 9000:2005 foi à única norma revisada neste ano, descrevendo os fundamentos de sistemas de gestão da qualidade, que constituem o objeto da família NBR ISO 9000, e define os termos a ela relacionados.

- 2008 – Foi revista a ISO 9001 sendo elaborada para ter mais compatibilidade com a família ISO 14000 que estabelece diretrizes sobre a área de gestão ambiental dentro das empresas e esclarecer alguns requisitos da versão anterior. Os textos de alguns requisitos tiveram sua redação revisada e foram acrescentadas notas com o objetivo de melhorar o entendimento sobre os requisitos.

- 2009 – De acordo com Freitas (2009) está prevista a revisão da ISO 9004:2000, na qual está sendo proposto:

- Mudança do título de “*Sistema de Gestão da Qualidade – Diretrizes para melhorias de desempenho*”, para “*Gestão para o Sucesso Sustentável – uma abordagem de qualidade*”;

- A retirada dos textos da ISO 9001, pois esta repetia os textos da 9001 e incluía outros;

- Incluir, além dos oito princípios da ISO 9000, outros, por exemplo: aspectos éticos, aspectos sociais, missão e visão e cultura, gestão do conhecimento, gestão do risco, flexibilidade ou a capacidade da organização de lidar com as mudanças, ligação entre os objetivos e os resultados, entre outros.

A proposta de mudança da ISO 9004, ainda segundo Freitas (2009) tem como objetivos:

- Fornecer orientações para a questão estratégica e operacional das organizações;
- Orientações para a obtenção do sucesso sustentável;
- Promover melhorias no sistema de gestão da qualidade;
- Fornecer orientações as organizações para criar um sistema de gestão da qualidade que agregue valor aos seus clientes e outras partes interessadas;
- Agilidade a necessidade de resposta e adaptação as mudanças de mercado;
- Gestão de competências;

- Alinhamento com outros sistemas de gestão, entre outros princípios essenciais para o sucesso sustentável da organização.

2.3.2 A Família de Normas ISO 9000 no Brasil

Depois de todas estas mudanças fica-se com a seguinte configuração atual, segundo a ABNT (2008), órgão brasileiro responsável pela edição das Normas ISO no Brasil:

- *ABNT NBR ISO 9000:2005 - Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário*: Descreve os fundamentos de sistemas de gestão da qualidade, que constituem o objeto da Família ISO 9000 e estabelece a terminologia para estes sistemas ABNT (2008);

- *ABNT NBR ISO 9001:2008 - Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos*: Especifica requisitos para um Sistema de Gestão da Qualidade, em que uma organização precisa demonstrar sua capacidade para fornecer produtos que atendam aos requisitos do cliente e aos requisitos regulamentares aplicáveis, e objetiva aumentar a satisfação do cliente ABNT (2008); É a única norma que fornece um certificado de qualidade, o atual “Certificado ISO 9001:2008”.

- *ABNT NBR ISO 9004:2000 - Sistemas de gestão da qualidade – Diretrizes para melhorias de desempenho*: Fornece diretrizes que consideram tanto a eficácia como a eficiência do sistema de gestão da qualidade. O objetivo atual desta norma é melhorar o desempenho da organização e a satisfação dos clientes e das outras partes interessadas (ABNT, 2009).

2.3.3 Princípios da ISO 9000

Os princípios da ISO 9000:2005 são oito: foco no cliente; liderança; envolvimento das pessoas; abordagem de processo; abordagem sistêmica para a gestão; melhoria contínua; tomada de decisões baseada em fatos e relacionamento de benefício mútuo com os fornecedores.

A revisão de 2000 trouxe mudanças significativas na forma de pensar estes princípios. Hoje a norma orienta e traz requisitos que visam controlar melhor o sistema de gestão, e permitir que se possa atuar em ações de melhoria contínua. Outros princípios são agregados ao sistema de qualidade através da nova proposta da ISO 9004, como aspectos éticos, aspectos sociais, gestão do conhecimento, gestão do risco, flexibilidade ou a capacidade da organização de lidar com as mudanças e a ligação entre os objetivos e os resultados.

A Figura 3 mostra como serão os princípios da ISO 9004, que ficará uma norma mais abrangente e com uma preocupação maior do que apenas qualidade e gestão, pois agregará além dos princípios da ISO 9000, valores importantes para o desenvolvimento sustentável.

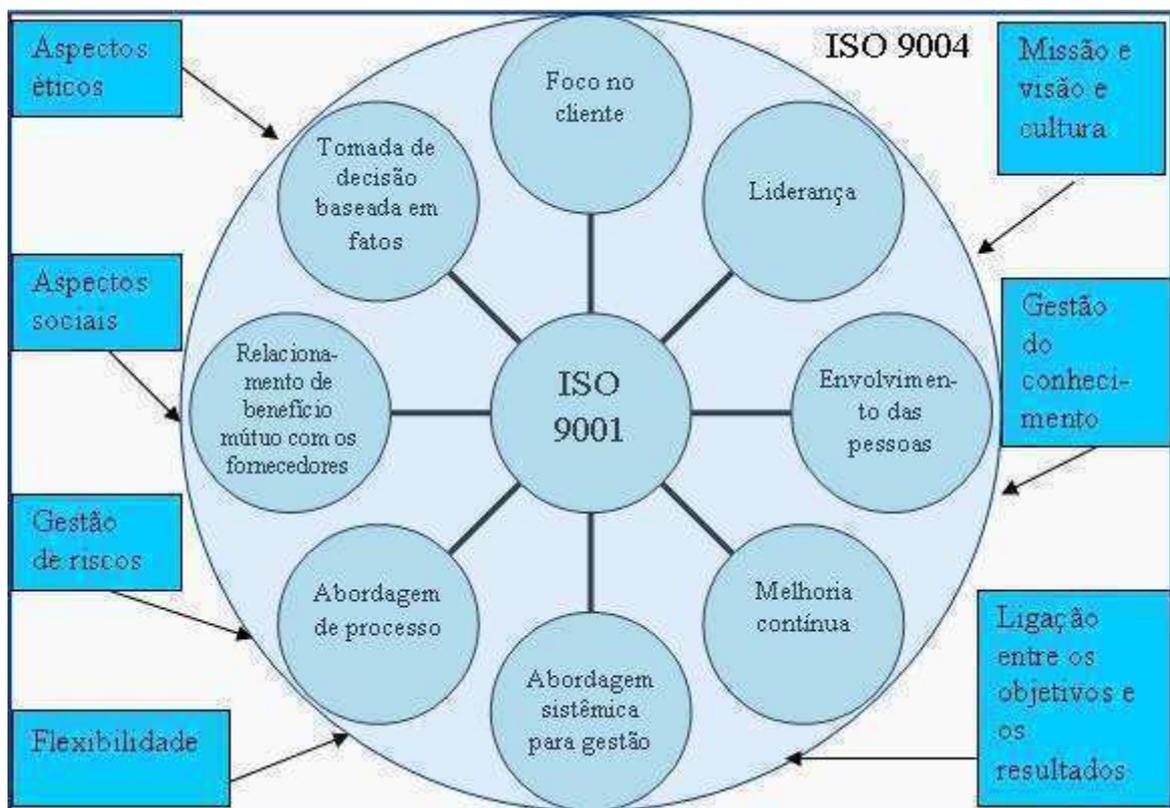


Figura 3 – Proposta para os princípios da ISO 9004:2009.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A revisão da ISO 9001 realizada em 2008, não trouxe grandes modificações. Os princípios desta norma não foram alterados, sendo apenas esclarecidos de alguns pontos dos seus requisitos atuais (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2009).

As principais alterações foram:

- Esclarece que quando se fala de “produto”, a norma se refere tanto ao produto em si como a processos;
- Esclarece que o termo “produto” também inclui produto intermediário e matéria-prima, bem como a saída intencional de qualquer processo de realização;
- Maior esclarecimento sobre a necessidade de identificar o tipo e a extensão do controle feito sobre os processos adquiridos externamente. Além de reforçar que a organização, mesmo adquirindo externamente algum processo, é responsável pelo atendimento aos requisitos.
- Nos requisitos de documentação (Controle de Documentos e Registros) houve ajustes da forma como estão escritos, para ficar compatível à ISO 14001:2004. Além de esclarecimentos de que documentos do sistema de gestão da qualidade podem cobrir mais de um requisito da norma que requer procedimentos documentados ou mais de um documento pode ser utilizado para cobrir um único requisito de documentação. Reforçou que os documentos de origem externa são aqueles relevantes para o sistema de gestão da qualidade.
- Reforça que o Representante da Direção (RD) deve ser membro direto da administração/gestão da organização.
- Esclarece que os requisitos de competência se aplicam para qualquer pessoal envolvido com o SGQ (pessoal que influencia conformidade com os requisitos do produto).
- Reforça sobre a necessidade de assegurar que todas as competências necessárias, e não só treinamento tenha sido alcançado para o pessoal envolvido com o SGQ.
- Coloca como integrantes da infra-estrutura, como exemplo, os sistemas de informação.
- Explica mais detalhadamente o que são atividades pós-entrega.
- No item Projeto e Desenvolvimento, reforça que a análise crítica, verificação e validação têm propósitos distintos. Podem ser conduzidas e registradas separadamente ou em qualquer combinação, como adequado, para o produto e para a organização.

- Reforça a necessidade da identificação do produto por todo o processo de realização.

- Inclui “dados pessoais” como outro exemplo de Propriedade do Cliente.

- Inclui nota explicando que, ao decidir sobre os métodos apropriados para monitorar e medir (quando aplicável) os processos, a organização deve considerar o impacto sobre a conformidade com os requisitos relacionados ao produto e sobre a eficácia do sistema de gestão da qualidade.

De acordo com o exposto pode-se verificar que os processos de revisão são oriundos de uma preocupação verdadeira com a melhoria contínua, desenvolvimento sustentável e com a integração com outras normas, como nas Gestões Integradas.

No Brasil, segundo o INMETRO (2008), existe uma realidade de 8.533 certificados reconhecidos como válidos. Ao restringir esse número à construção civil temos 952 certificados válidos no país, ou seja, 11% do total. No Rio Grande do Norte, existem 42 certificados válidos, sendo 07 (sete) certificados relacionados à construção civil, e destes, apenas 01 (uma) empresa certificada tem o escopo que inclui obras públicas.

Várias construtoras decidiram se certificar na ISO 9001, pelos seus vários benefícios, acontece que a norma ISO é uma norma generalista que pode ser aplicada a qualquer tipo de empresa. A partir desta visão o Governo Brasileiro decidiu formatar uma norma que fosse específica para as empresas construtoras e baseou esta na série de normas ISO 9000, visto que o setor de construção civil era extremamente carente de melhorias e inovações tecnológicas. Assim surgiu o PBQP-H, que falaremos a seguir.

2.4 PBQP-H

2.4.1 – Histórico do PBQP-H

Um dos grandes desafios da construção civil brasileira é encontrar soluções para melhorar o habitat urbano, pois a baixa qualidade das habitações e infra-estrutura urbana prejudica de maneira significativa a população de baixa renda. (PBQP-H, 2004).

Ainda nos anos 70 o governo federal liberou grandes financiamentos para o setor de habitação, e em todo o país sugeriram grandes canteiros de obras para a execução dos conjuntos habitacionais. O setor de edificações habitacionais, que estava praticamente

paralisado, recebeu um novo impulso com a criação do Banco Nacional de Habitação – BNH (BARROS, 1996). O impulso ganho pelo setor pôde ser sentido pelo número de habitações construídas através do Sistema Financeiro de Habitação (SFH), que de 1964 a 1986 passou a 4.500.000 unidades construídas, tendo tido no período anterior, de 1930 a 1964, de 137.000 unidades construídas pela Fundação da Casa Popular e Institutos de Previdência (SILVA, 1992).

As construtoras começaram a trabalhar com técnicas seqüenciadas de produção, aproximando o canteiro ao que hoje chamamos de produção em escala. A mão-de-obra era desqualificada, pois, em sua maioria, advinha da região nordeste que nesta época passava por uma forte seca, provocando o fenômeno conhecido como o “êxodo rural”.

Já nos anos 80, houve a transição política de um governo militar para um governo civil, acarretando uma redução nos financiamentos no setor da habitação. Os custos das obras, que eram atrelados aos preços de venda, precisaram ser revistos, e a grande solução encontrada foi à terceirização, trazendo com ela uma conseqüente queda na qualidade.

O subsetor de edificações foi profundamente afetado pelo arrocho salarial, pelas altas taxas de desemprego e pelos limites impostos pelo próprio sistema através de controle do teto de financiamentos, cujo volume diminuiu sensivelmente, sofrendo queda da ordem de 33% entre 1982 e 1983. Além disso, a extinção do BNH, em 21/11/86, através do Decreto-Lei n.º 2291, intensificou a indefinição quanto a uma política habitacional, agravando ainda mais a crise no subsetor, que em 1988 sofreria mais um abalo: a Resolução 1464 do Banco Central, que cortava em 90% os recursos federais para a habitação (SILVA, 1992).

Em 1991, o Governo Brasileiro, seguindo uma tendência mundial de preocupação com as questões de qualidade, lança o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade - PBQP, com a finalidade de difundir os novos conceitos de qualidade, gestão e organização da produção para a indústria brasileira (PBQP-H, 2008).

Segundo Teixeira (2000), o contexto macroeconômico do Brasil, com a queda vertiginosa da inflação, revelou de modo mais claro as ineficiências e deficiências da gestão de muitas empresas. A globalização e a abertura econômica do país foram outros fatores que também influenciaram na mudança de cultura das empresas.

Segundo o autor, com este novo contexto instalado, os ganhos de produtividade e da efetividade do sistema produtivo, possíveis com a Gestão pela Qualidade Total (GQT),

tornaram-se importantes fatores de aumento das margens nas vendas, aumento da rentabilidade dos produtos e aumento da lucratividade de um modo geral.

Em 18 de dezembro de 1998, com a assinatura da Portaria nº 134, do então Ministério do Planejamento e Orçamento, foi instituído o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade na Construção Habitacional, o PBQP-H. Esta é a derivação do PBQP que trata das questões relacionadas à indústria da construção civil, estando estes vinculados (PBQP-H, 2008).

Em 2000 houve uma necessidade da ampliação do escopo do PBQP-H, em que o “H” do Programa passou de “Habitacional” para “Habitat”, conceito mais amplo que envolve também as questões de saneamento e infra-estrutura urbana (PBQP-H, 2008).

2.4.2 Objetivos e estratégias do PBQP-H

O objetivo geral do PBQP-H é elevar os patamares da qualidade e produtividade da construção civil, por meio da criação e implantação de mecanismos de modernização tecnológica e gerencial, contribuindo para ampliar o acesso à moradia para a população de menor renda (PBQP-H, 2004).

As estratégias utilizadas para conseguir atingir os objetivos do programa são:

- Elevar os patamares de qualidade das unidades habitacionais;
- Promover o aumento da produtividade
- Tornar o setor competitivo.

2.4.3 Benefícios e projetos do PBQP-H

Os benefícios esperados pela aplicação do programa são:

- Moradia e infra-estrutura urbana de melhor qualidade;
- Redução do custo com melhoria da qualidade;
- Aumento da produtividade;
- Qualificação de recursos humanos;

- Modernização tecnológica e gerencial;
- Defesa do consumidor e satisfação do cliente.

O PBQP-H conta atualmente com os seguintes projetos (PBQP-H, 2008):

- Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras – SiAC;
- Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos – SiMaC;
- Indicadores de Desempenho;
- Sistema Nacional de Avaliações Técnicas - SINAT;
- Sistema Nacional de Formação e Requalificação de Mão-de-obra;
- Assistência Técnica à Autogestão;
- Capacitação Laboratorial;
- Sistema Nacional de Comunicação e Troca de Informações;
- Cooperação Técnica Internacional.

2.4.5 Sistema de avaliação da conformidade de serviços e obras – SiAC

O SiAC é um dos projetos propulsores do PBQP-H e tem como objetivo avaliar a conformidade do sistema de gestão da qualidade das empresas de serviços e obras, se baseando na série de normas ISO 9000.

Os princípios do SiAC são:

- *Abrangência nacional* – o sistema é único, definido por um Regimento, adaptado às diferentes especialidades técnicas e sub-setores da construção civil envolvidos na produção do habitat;
- *Caráter evolutivo* – o regimento estabelece níveis de avaliação da conformidade progressivos, segundo os quais os sistemas de gestão da qualidade das empresas são avaliados e classificados;
- *Caráter pró-ativo* – busca criar um ambiente de suporte, que oriente as empresas na obtenção do nível de avaliação da conformidade almejado;

- *Flexibilidade* – pode se adequar às características regionais, às diferentes tecnologias e às formas de gestão próprias das especialidades técnicas e seus sub-setores;
- *Sigilo* – as informações referentes à empresa são de caráter confidencial;
- *Transparência* – os critérios e decisões tomados devem, necessariamente, ser pautadas pela clareza e impessoalidade;
- *Independência* – os agentes envolvidos nas decisões têm autonomia e independência;
- *Publicidade* – o SiAC não tem fins lucrativos, e a relação de empresas avaliadas em conformidade é pública e divulgada a todos os interessados;
- *Harmonia com o INMETRO* – o INMETRO dispõe de um programa de credenciamento específico para os Organismos de Certificação de Obras (OCO's).

2.4.6 Níveis de avaliação do SiAC

O sistema propõe a evolução dos patamares de qualidade do setor em quatro níveis, “D” (declaração de adesão ao programa), “C”, “B” e “A”, conforme a Figura 4 abaixo, merecendo destaque para o fato de que os requisitos para a certificação do nível A são basicamente os mesmos requisitos da ISO 9001, o que torna a empresa certificável neste nível a requerer, se assim quiser, o certificado da ISO 9001.

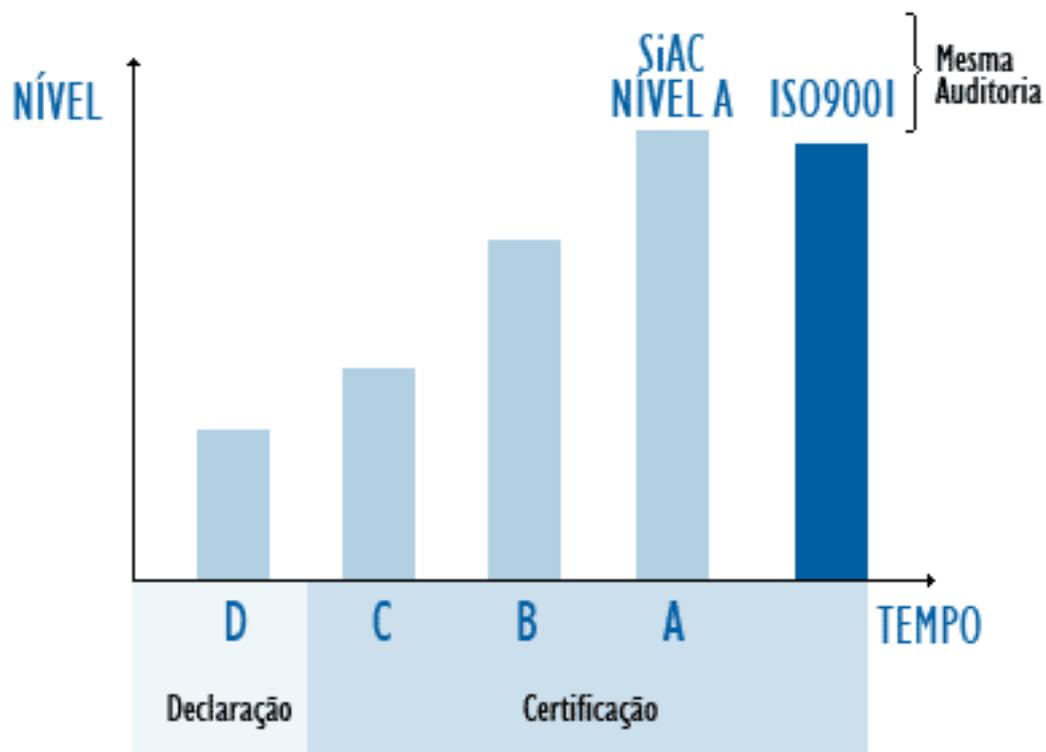


Figura 4 – Níveis de Avaliação PBQP-H.

Como citado anteriormente, o PBQP-H e conseqüentemente o SiAC são baseados na norma da ISO 9000. O Quadro 1, a seguir, nos mostra os requisitos do sistema de gestão do PBQP-H e sua aplicabilidade nos diversos níveis de avaliação do SiAC. Deve-se observar sua semelhança com os requisitos da ISO 9001.

Quadro 1 – Requisitos do PBQP-H e sua exigência por níveis de avaliação do SiAC.

SiAC - Execução de Obras			Níveis			
SEÇÃO	REQUISITO		D	C	B	A
4 Sistema de Gestão da Qualidade	4.1 Requisitos Gerais		X	X	X	X
	4.2 Requisitos de documentação	4.2.1 Generalidades	X	X	X	X
		4.2.2 Manual da Qualidade	X	X	X	X
		4.2.3 Controle de documentos	X	X	X	X
		4.2.4 Controle de registros	X	X	X	X
5 Responsabilidade da direção da empresa	5.1 Comprometimento da direção da empresa		X	X	X	X
	5.2 Foco no cliente		X	X	X	X
	5.3 Política da qualidade		X	X	X	X
	5.4 Responsabilidade, autoridade e comunicação	5.4.1 Objetivos da qualidade	X	X	X	X
		5.4.2 Planejamento do Sistema de Gestão da Qualidade	X	X	X	X
	5.5 Responsabilidade, autoridade e comunicação	5.5.1 Responsabilidade e autoridade	X	X	X	X
		5.5.2 Representante da direção da empresa	X	X	X	X
		5.5.3 Comunicação Interna				X
	5.6 Análise crítica pela direção	5.6.1 Generalidades		X	X	X
		5.6.2 Entradas para a análise crítica		X	X	X
5.6.3 Saídas da análise crítica			X	X	X	
6 Gestão de recursos	6.1 Provisão de recursos		X	X	X	X
	6.2 Recursos humanos	6.2.1 Designação de pessoal	X	X	X	X
		6.2.2 Treinamento, conscientização e competência		X	X	X
	6.3 Infra-estrutura				X	X
	6.4 Ambiente de trabalho					X
7 Execução da obra	7.1 Planejamento da obra	7.1.1 Plano da Qualidade da obra		X	X	X
	7.2 Processos relacionados ao cliente	7.1.2 planejamento da execução da obra			X	X
		7.2.1 identificação de requisitos relacionados à obra	X	X	X	X
		7.2.2 Análise crítica dos requisitos relacionados à obra			X	X
		7.2.3 Comunicação com o cliente			X	X
		7.3 Projeto	7.3.1 Planejamento da elaboração do projeto			
	7.3.2 Entradas de projeto					X

		7.3.3 Saídas de projeto			X	
		7.3.4 Análise crítica de projeto			X	
		7.3.5 Verificação de projeto			X	
		7.3.6 Validação de projeto			X	
		7.3.7 Controle de alterações de projeto		X	X	
		7.3.8 Análise crítica de projetos fornecidos pelo cliente		X	X	
		7.4 Aquisição	7.4.1 Processo de aquisição	X	X	X
			7.4.2 Informações para aquisição	X	X	X
		7.4.3 Verificação do produto adquirido	X	X	X	
	7.5 Operações de produção e fornecimento de serviço	7.5.1 Controle de operações	X	X	X	
		7.5.2 Validação de processos			X	
		7.5.3 Identificação e rastreabilidade	X	X	X	
		7.5.4 Propriedade do cliente		X	X	
		7.5.5 Preservação de produto	X	X	X	
	7.6 Controle de dispositivos de medição e monitoramento		X	X	X	
8 Medição, análise e melhoria	8.1 Generalidades		X	X	X	
	8.2 Medição e monitoramento	8.2.1 Satisfação do cliente	X	X	X	
		8.2.2 Auditoria Interna	X	X	X	
		8.2.3 Medição e monitoramento de processos			X	
		8.2.4 Inspeção e monitoramento de materiais e serviços de execução controlados e da obra	X	X	X	
	8.3 Controle de materiais e de serviços de execução controlados e da obra não conformes		X	X	X	
	8.4 Análise de dados		X	X	X	
	8.5 Melhoria	8.5.1 Melhoria contínua	X	X	X	
		8.5.2 Ação corretiva	X	X	X	
8.5.3 Ação preventiva				X		

Nota: A letra “X” da coluna “Níveis” indica os requisitos exigíveis no presente nível de certificação e em níveis anteriores. O Nível “A” atende integralmente às exigências da NBR ISO 9001:2000, podendo a empresa construtora solicitar certificação simultânea à certificação segundo este referencial normativo.

Em virtude dos objetivos do PBQP-H e de sua semelhança com os requisitos da ISO 9001, vamos mesclar as três metodologias para tentar otimizar os recursos investidos nelas e seus resultados, selecionando as melhores práticas com a finalidade de elevar o nível de qualidade das obras públicas. Para isso, temos que entender o que é obra pública, seus principais problemas e entraves legais.

2.5 A qualidade nas obras públicas

Para que possamos entender as obras públicas e, conseqüentemente, sua qualidade será necessário rever os conceitos dispostos nas Leis e fazer uma contextualização destas, restringindo ao estado do Rio Grande do Norte, visto que é a realidade mais próxima, servindo também para mostrar a importância da indústria da construção civil no estado e a importância deste tema. Além disto, será exposta a realidade das certificações no RN, para embasar algumas sugestões de iniciativa de melhoria da qualidade, objetivo geral deste trabalho.

2.5.1 Obras públicas

Para compreender melhor este segmento de mercado, precisamos de algumas definições como:

Obra pública é aquela que se destina a atender os interesses gerais da comunidade, contratada por órgão ou entidade pública da Administração Direta ou Indireta, Federal, Estadual ou Municipal, executada sob sua responsabilidade ou delegada, custeada com recursos públicos compreendendo a construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação de um bem público (BRASIL, 2008b).

A obra pública também traz a idéia de participação do estado, mesmo que em parcerias com entidades privadas. Modernamente a participação estatal na execução das obras se restringe basicamente às atividades de contratação, de fiscalização e, às vezes,

também de direção ou de coordenação. Ou seja, a regra é o modo de execução indireta, em que a Administração Pública promove uma licitação a fim de celebrar um contrato com terceiro para execução de obra pública (GOMES, 2007).

O estado age fundado no interesse público (DERANI, 2008), interesse esse que pode ser traduzido como o interesse da coletividade, e no qual a licitação, que é o instrumento estatal para a realização de aquisição de bens ou serviços, venha atender as necessidades da sociedade.

A Constituição Federal, em seu art. 37, inciso XXI, diz que:

Ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações **serão contratadas mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes**, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de **qualificação técnica e econômica** indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações (BRASIL, 2008c, grifo do autor).

Para assegurar a Constituição, no que diz respeito aos tipos de licitação, a Lei 8.666/93, também conhecida como a Lei das Licitações, em seu art. 45, parágrafo 1º fala que podem ser considerados pelo licitante as modalidades de:

- I - a de menor preço - quando o critério de seleção da proposta mais vantajosa para a Administração determinar que será vencedor, o licitante que apresentar a proposta de acordo com as especificações do edital ou convite e ofertar o menor preço;
- II - a de melhor técnica;
- III - a de técnica e preço;
- IV - a de maior lance ou oferta – nos casos de alienação de bens ou concessão de direito real de uso (BRASIL, 2008c).

Apesar do que está exposto na legislação vigente, é comum o emprego, apenas do critério de “menor preço”, dando margem aos questionamentos quanto ao art. 3º da supracitada Lei, que trata do princípio da isonomia.

O princípio da isonomia fala da igualdade entre os licitantes, impedindo a discriminação ou o favorecimento de um em detrimento de outros. Mas, de acordo com Derani (2008), este princípio não deve ser interpretado no intuito de não se poder estabelecer critérios mínimos para a participação do certame, uma vez que a Administração

pode e deve fixá-los sempre que necessário.

Apesar de não ser considerada Jurisprudência, há uma tendência dos juízes em concederem o parecer favorável a exigência de certificados de qualidade, como podemos observar nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Distrito Federal (DERANI, 2008).

A falta dessa qualificação técnica nas licitações é uma das causas dos problemas de qualidade encontrados nas obras públicas.

2.5.2 Problemas encontrados em obras públicas

Passando da fase de licitação e entrando mais diretamente na obra pública em si, se pode dizer que são três os principais problemas encontrados: as falhas de concepção e projeto, as falhas de execução e as falhas de fiscalização.

A Tabela 4 mostra os problemas mais comuns encontrados em obras públicas, relacionando estes aos seus agentes causadores, agrupando estes em três grandes grupos.

Tabela 4 – Problemas mais comuns encontrados em obras públicas

Problemas encontrados	Agente causador
Inexistência de estudo de viabilidade adequado	Concepção e projeto
Ausência ou precários estudos geotécnicos	
Ausência ou projeto básico incompleto	
Especificações e memoriais descritivos incompletos	
Falta de Alvará para construir	
Falta de ART de projeto	
Projeto executivo incompleto	
Falta de estudos ambientais adequados	
Projetos desatualizados	
Adoção de projeto padrão sem as adequações	
Orçamentos indevidos	
Falta de funcionalidade e inadequação da obra	
Incompatibilidade entre prazos de projeto e prazo de execução	
Ausência de otimização dos projetos	
Não realização do “as built”	Execução
Diário de Obra inexistente ou incompleto	Fiscalização e execução
Falta de ART de Fiscalização;	Fiscalização
Ausência do fiscal nos diversos momentos e etapas das obras	Fiscalização
Não acompanhamento dos ensaios geotécnicos e de qualidade dos materiais	Fiscalização e execução
Não manifestação nos aditamentos	Fiscalização
Pagamento de serviços não efetivamente executados	Fiscalização
Imprópria emissão dos termos de Recebimento Provisório e Definitivo	Fiscalização
Recebimento de obra com falhas visíveis de execução	Fiscalização
Falso atestado	Execução
Ausência de documentos da obra no canteiro	Execução
Pagamento de serviços não aprovados pela fiscalização	Execução
Falta de comprovação, pela fiscalização, de serviços executados	Fiscalização
Permuta indiscriminada de serviços e alteração de projeto sem manifestação da fiscalização	Fiscalização e Execução
Descumprimento do cronograma físico-financeiro	Execução
Descumprimento do prazo contratual	Execução
Cultura do aditamento	Execução

Fonte: Adaptado de TCE/SC (2005, *apud* GOMES, 2007).

De acordo com o quadro apresentado acima, 50% dos problemas encontrados estão na fase de concepção e projeto sendo os outros 50% divididos igualmente entre falhas na fiscalização e execução.

Os projetos estão claramente definidos na Lei de Licitações, em seu art. 6º, como sendo o “Projeto básico” e o “Projeto executivo”.

A mesma Lei, em seu art. 7º, afirma que as licitações para execução de obras e para a prestação de serviços obedecerão ao disposto neste artigo, e em particular, à seguinte seqüência: Projeto básico; Projeto executivo; Execução das obras e serviço (BRASIL, 2008c).

E ainda acrescenta em seu §2º que as obras e os serviços somente poderão ser licitados quando houver o projeto básico aprovado; um orçamento detalhado; uma previsão de recursos; e que o produto esteja contemplado no Plano Plurianual (art. 165 da Constituição Federal).

Isto mostra uma incoerência com o proposto por Gomes (2007). Enquanto a Lei 8.666 de 1993, fala na exigência de se fazer o projeto básico e aprová-lo, e antes do início da execução da obra preparar o projeto executivo e aprová-lo, o autor mostra que a maior parte dos problemas encontrados em obras públicas ocorre na fase de “concepção e projeto”.

Os outros problemas se dividem entre falhas na fiscalização e na execução propriamente dita.

O estudo de caso a seguir serve para verificar a convergência com os dados fornecidos pelo TCE/SC (2005, *apud* GOMES, 2007) no estado do Rio Grande do Norte, além de fazer um diagnóstico quanto ao entendimento das questões de qualidade na empresa estudada.

2.5.3 A construção civil no RN

O Estado do Rio Grande do Norte (RN) possui uma área de 53.306,8 Km², totalizando 0,6% do território nacional, tem uma população de aproximada de 3.000.000 de habitantes, 1,63% da população brasileira, e um Produto Interno Bruto (PIB) de 0,9% do PIB nacional (CAVALCANTI, 2008).

A construção civil no RN, ainda segundo o autor, possui os seguintes índices:

- PIB de 26,5% do total gerado por todo o setor industrial no ano de 2002;
- 22% da geração de empregos formais de todo o setor industrial no ano de 2003;
- Renda média de 1,95 salários mínimos em 2003, ficando atrás apenas da indústria extrativa.

Outro fator que demonstra sua importância é que ela emprega mão-de-obra com baixo nível de qualificação e salários, motivos estes que levam os governos (federal, estadual e municipal) a sempre investirem no setor, pois assim poderão beneficiar a população de forma direta através de programas de emprego e renda, investindo em obras públicas e indireta através da prestação de serviços, que incluem a manutenção destas obras.

Sem ser diferente do resto do país a construção civil no RN traz algumas características próprias do setor (SOUZA, 1995), são elas:

- *Caráter nômade* – o processo ocorre em lugares diferentes da sede da empresa. O produto ou serviço é realizado no local da obra;
- *Operação centralizada* – os funcionários são móveis em torno do produto fixo;
- *Indústria tradicionalista* – tem grande resistência a mudanças;
- *Mão-de-obra com baixa qualificação* – ainda se repassa o conhecimento através da prática;
- *Baixo grau de precisão* – é muito menor do que em outras indústrias, qualquer que seja o parâmetro que se contemple: orçamento, prazo, resistência mecânica, entre outros;
- *Os usuários variam de acordo com o poder aquisitivo, as regiões do país e especificidade da obra* (escola, hospital, habitação etc.);
- *Muitos agentes participam do processo* – agentes financeiros, órgãos públicos, órgãos legais, projetistas, fabricantes de materiais de construção, subempreiteiros, laboratórios, empresas gerenciadoras etc.

Sendo assim, para conseguir elevar os padrões de qualidade do setor, Souza (1995) afirma que, tem-se que articular esses diversos agentes do processo e comprometê-los com a qualidade de seus processos e produtos parciais e com a qualidade do produto final, cujo objetivo é satisfazer as necessidades do usuário.

Um desses agentes são os órgãos públicos, representantes dos Governos, que é um dos grandes clientes da construção civil e que poderia exigir fatores de qualidade como era previsto no artigo 36 da antiga lei de licitações - decreto-lei 2300 de 1986 (BRASIL, 2008a), revogada pela lei 8.666 de 1993 (BRASIL, 2008b), na qual o “menor preço” passou a ser critério absoluto no julgamento das propostas apresentadas pelas construtoras, apesar de existirem outros critérios.

Essa atitude trouxe uma consequência séria que é a baixa qualidade nas obras executadas, ou porque as construtoras queriam ganhar a licitação a qualquer preço, mesmo que o preço licitado não fosse viável economicamente, ou simplesmente, porque empresas responsáveis entravam com altos preços por não ter interesse em executar a obra em questão, deixando-a para empresas menos criteriosas.

Foi quando uma iniciativa que começou a ser implantada no início dos anos 90, a exigência de certificação nos processos licitatórios. Esta veio embasada nas recomendações do PBQP-H, e seria um indício de que a construtora estaria tentando investir em questões de qualidade, pensando assim foi realizado um levantamento no sítio do INMETRO (ISO 9001) e PBQP-H, para saber como está à realidade das certificações destes programas no Brasil e no Rio Grande do Norte.

2.5.4 Certificados de qualidade

A ISO 9000:2005 (PINTO *et al.*, 2008) e o PBQP-H são os programas de melhoria da qualidade mais são empregados nas empresas construtoras brasileiras. Diante deste fato segue uma análise estatística da quantidade de certificados válidos no Brasil e no RN.

Com relação à certificação ISO 9001:2000, foi verificado que o Brasil possui 919 (novecentos e dezenove) certificados emitidos e válidos no setor da construção civil, representando 10,6% do total, ficando em segundo lugar, atrás apenas do setor de metais básicos e produtos metálicos fabricados (ABNT, 2008). No entanto, a construção civil no Rio Grande do Norte (RN) possui apenas 42 (quarenta e dois) certificados válidos, representando 4,6% do total de certificados do estado, bem abaixo da média nacional.

Se a realidade a ser analisada for à certificação do PBQP-H em seus vários níveis, encontra-se um total de 1621 (um mil, seiscentos e vinte e um) certificados válidos no Brasil. Se o foco for mudado para o estado do RN, em estudo, apenas 9 (nove) empresas

construtoras tem seus certificados válidos no estado do RN, representando 0,71% do total de certificados válidos no país (PBQP-H, 2008b). No total de certificados estão contemplados todos os níveis de certificação do PBQP-H.

Analisando as regiões brasileiras, pode-se verificar que há uma distribuição aproximadamente uniforme do número de certificados válidos do PBQP-H, apesar da diferente concentração no número de empresas por região, o que nos leva a crer que a política regional influencia na escolha da certificação.

A Figura 5 mostra a distribuição de certificados válidos por região do Brasil. Pode-se verificar que a região sudeste apresenta o maior número de certificados válidos, seguida da região norte, centro-oeste, nordeste e sul.

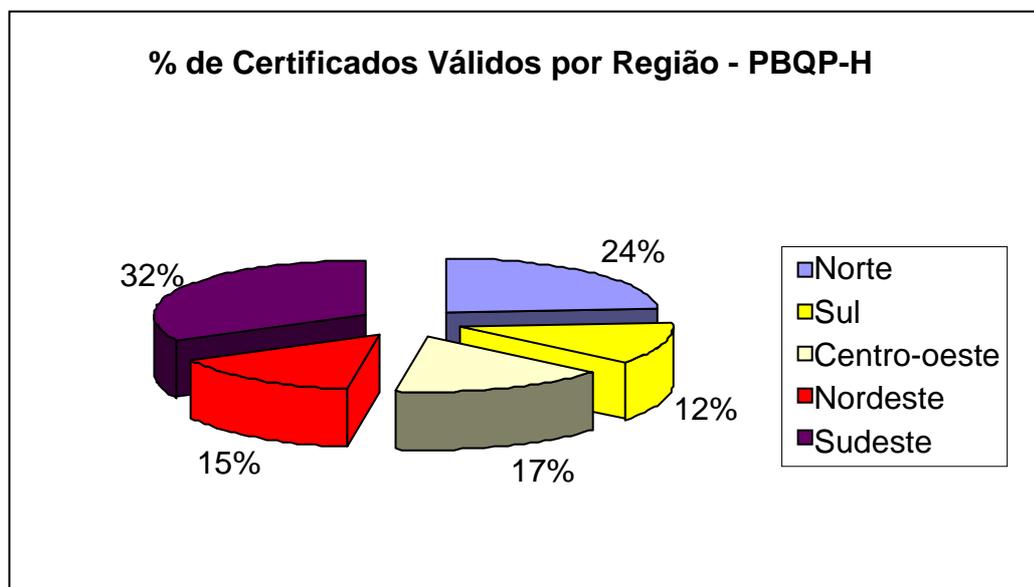


Figura 5 – Percentual de certificados válidos por região do PBQP-H.

O fato de a Região Sudeste aparecer com o maior número de certificados não surpreende, pois é a região com maior desenvolvimento econômico e concentração de empresas construtoras do país, mas a Região Norte constar em segundo lugar, não pode ser justificado pelo mesmo motivo. O que ocorre é que alguns estados como o Pará, têm um programa estadual de qualidade fortemente implantado, o “PARÁ OBRAS”, além de ser uma região com fortes investimentos do Governo Federal através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). A região Centro-oeste também é favorecida pelos investimentos oriundos do PAC.

Os principais fatores que incentivaram as empresas construtoras a aderirem ao PBQP-H, nos primeiros anos do programa foram: a organização do setor na busca pela melhoria da qualidade e da produtividade; a necessidade de melhorias em serviços e materiais por parte do setor privado e a necessidade de melhorias em serviços e materiais por parte do setor público (SEIXAS; PICCHI, 2009). Estes fatores podem ser observados na Figura 6.

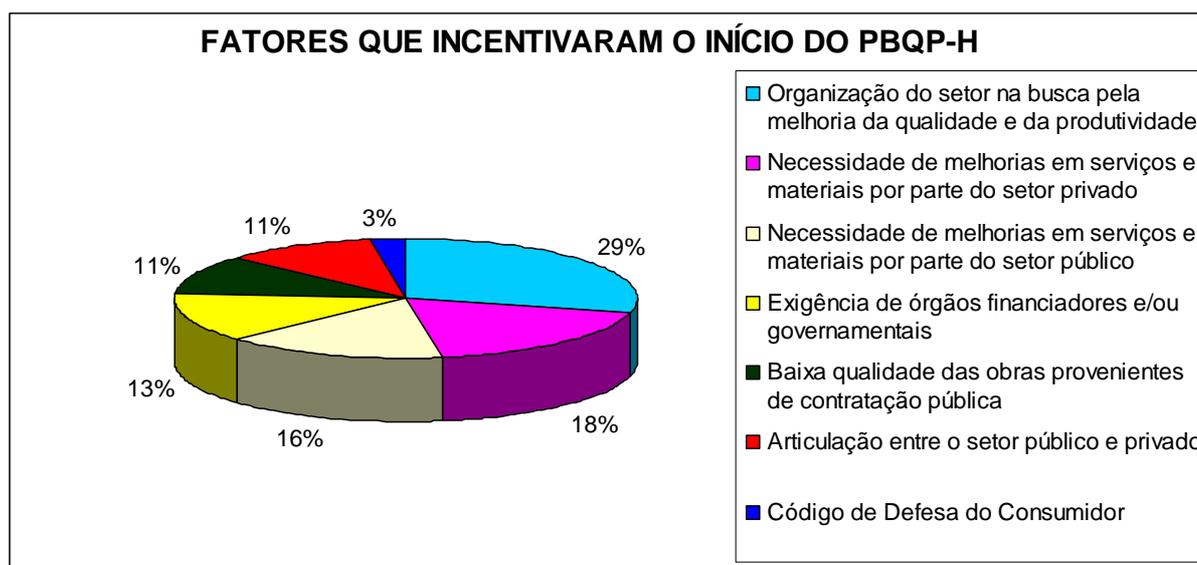


Figura 6 – Fatores que incentivaram o início do PBQP-H.

Fonte: SEIXAS; PICCHI, 2009.

Segundo Tavares¹ (2008), apesar de ter ocorrido uma grande adesão das empresas no momento do lançamento do PBQP-H, na atualidade há uma baixa procura por esta certificação. Buscando confirmar a informação do autor, verificou-se que houve uma redução de 64% na emissão dos certificados no estado do RN e uma redução média de 62% no Brasil (PBQP-H, 2008b) como pode ser visto na Figura 7, que compara o número total de certificados emitidos pelo PBPQ-H com o número total de certificados emitidos pelo PBQP-H válidos.

¹ Representante Estadual do PBQP-H no Rio Grande do Norte.

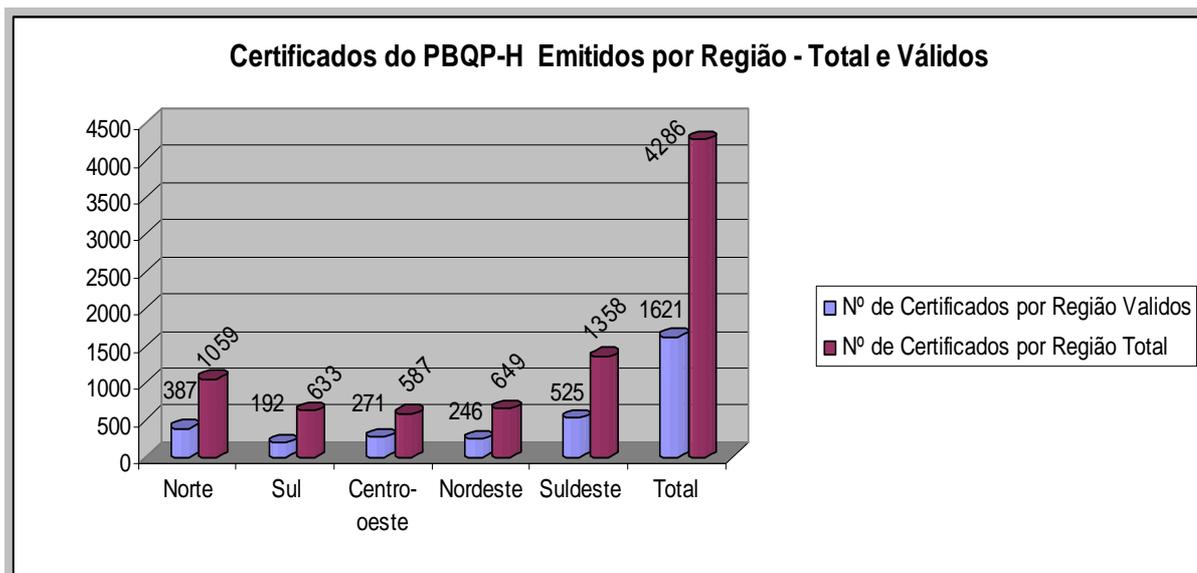


Figura 7 – Comparação do total de certificados emitidos pelo PBPQ-H com o total de certificados emitidos pelo PBQP-H válidos.

Um dos motivos desta redução é a falta de consenso sobre a legalidade da exigência de certificados de qualidade nos processos licitatórios. Há inúmeros processos na justiça questionando tal exigência, pois o art. 3º da Lei de Licitações (Lei 8.666 de 1993) vem garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, que fala do direito de igualdade de condições nas licitações e vários juristas acreditam que exigir certificação fere este princípio.

A Lei de Licitações, em seu art. 27º exige que sejam apresentados documentos para que a empresa seja considerada habilitada a participar do processo licitatório, documentos que comprovem sua habilitação jurídica, qualificação técnica; qualificação econômico-financeira, regularidade fiscal e o cumprimento do disposto no inciso XXXIII do art. 7º da Constituição Federal.

Considerando-se que para que uma empresa seja certificada ela deve pagar por esta certificação, além de todo o investimento necessário para a implantação do SGQ, o que poderia ser exigido como documento de habilitação, acrescentado na Seção II – Da Habilitação da Lei de Licitações, seriam documentos que comprovassem a existência de um SGQ na empresa. Os documentos poderiam ser: o manual de qualidade da empresa, o plano de qualidade das obras em andamento, relatórios de auditoria e análise crítica pela direção. Como ocorre com o as fiscalizações de Segurança do Trabalho por parte dos

Tribunais Regionais do Trabalho, que exigem programas como PCMAT e PCMSO e algumas evidências do cumprimento destes.

Possa ser que a apresentação desses documentos não seja suficiente para garantir uma melhor qualidade nas obras licitadas, mas ao exigí-los as empresas passarão a, no mínimo, pensar no assunto e assim poder verificar os benefícios que virão com a adoção de iniciativas de melhoria da qualidade. O fato da exigência não implicar em aumento de custos e sim em uma responsabilidade técnica, poderia ser um atenuante para o questionamento sobre o princípio da isonomia, pois são praticas simples que qualquer pessoa pode executar, sem maiores dificuldades.

Essa discussão fica aberta para que os estudiosos da área de direito possam fazer considerações sobre as questões levantadas. Atualmente pouco se fala nas questões da qualidade em obras públicas, aparentemente apenas os Tribunais de Contas se preocupam com essas questões ou empresas que já mantêm, por iniciativa própria, algumas iniciativas de melhoria da qualidade.

Uma das hipóteses levantadas por este trabalho é que se os órgãos públicos exigirem iniciativas de melhoria da qualidade, as empresas irão investir mais nesta área.

Capítulo 3

Metodologia

Este capítulo trata das metodologias que foram aplicadas nas diversas fases da pesquisa. Mais especificamente, contém a descrição da metodologia utilizada na fase de pesquisa bibliográfica, a preparação e aplicação do questionário para a pesquisa de campo e as análises, tabulação de dados e conclusões.

3.1 Metodologia

Do ponto de vista dos objetivos (Gil, 1999), este estudo é classificado como uma pesquisa aplicada exploratória, utilizando-se tanto da abordagem qualitativa quanto da quantitativa.

Segundo Gil (1991), uma pesquisa exploratória tem por objetivo “proporcionar uma visão geral, do tipo aproximativo, acerca de determinado fato”. Diz ainda o autor que esta pesquisa é particularmente indicada quando o tema é pouco explorado, o que é realidade quando se trata da metodologia Seis Sigma e de qualidade em obras públicas. Esta abordagem se aplica muito bem à fase inicial do estudo, a fim de permitir que se possa adquirir maior familiaridade com o tema, bem como delimitar claramente o escopo do projeto.

Para tanto, foi realizado o procedimento técnico do tipo pesquisa bibliográfica que é utilizada quando se buscam de informações em diversas fontes em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, internet etc.

Uma vez construído o referencial teórico que servirá de base para as demais ações, na fase seguinte o procedimento técnico utilizado foi à pesquisa do tipo estudo de caso que, segundo Gil (1991), tem como objetivo primordial à descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

Foi necessário definir a população, os instrumentos de coleta de dados e a forma como pretende tabular e analisar seus dados.

A observação, segundo Gil (1999) é uma das técnicas de coletas de dados quando se utiliza os sentidos na obtenção de dados de determinados aspectos da realidade. A observação pode ser:

- Observação assistemática: não tem planejamento e controle previamente elaborados;
- Observação sistemática: tem planejamento, realiza-se em condições controladas para responder aos propósitos preestabelecidos;
- Observação não-participante: o pesquisador presencia o fato, mas não participa;
- Observação individual: realizada por um pesquisador;
- Observação em equipe: feita por um grupo de pessoas;
- Observação na vida real: registro de dados à medida que ocorrem;
- Observação em laboratório: onde tudo é controlado.

O questionário é outra ferramenta de coleta de dados bastante empregada nas pesquisas. Ele traz uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante. O questionário deve ser objetivo, limitado em extensão e estar acompanhado de instruções, estas devem esclarecer o propósito de sua aplicação, ressaltar a importância da colaboração do informante e facilitar o preenchimento. As perguntas do questionário podem ser abertas, fechadas e/ou de múltiplas escolhas (Gil, 1999).

Outra ferramenta de coleta de dados é o formulário. Ele é uma coleção de questões e anotadas por um entrevistador numa situação face-a-face com a outra pessoa (GIL, 1999).

Os instrumentos de coleta que foram utilizados:

- Formulário – no momento de coletar informações sobre a empresa, para fazer uma caracterização da mesma;
- Questionário – aplicado diretamente com os gerentes de obras com a finalidade de levantar dados para posterior análise.
- Observação assistemática e na vida real – inicialmente só seria aplicado o questionário e o formulário, mas a oportunidade de vivenciar a gestão de obras públicas na empresa estudada possibilitou o emprego dessa ferramenta, por um período de três meses;

Por se tratar de um estudo de caso a população alvo seria uma empresa construtora que se encaixasse nas características citadas a seguir:

- 80% ou mais das suas obras, fossem obras públicas;
- Mais de cinco anos de atuação em obras públicas no mercado do Rio Grande do Norte;
- Possuísse no máximo de 499 funcionários, de modo a ser classificada como pequena ou média empresa, segundo a classificação do SEBRAE.

Essas características foram escolhidas de acordo com a experiência do pesquisador na área de construção civil, em que observou que a grande maioria das empresas de construção civil são classificadas como pequenas ou médias pela CNI, segundo o SEBRAE e que num período de cinco anos a forma de pensar “obra pública” já estaria presente na cultura organizacional da empresa, gerando dados mais confiáveis.

Após a seleção da empresa, foi aplicada a técnica de obtenção de dados do tipo questionário com os gerentes de obra, visto que são estes os principais responsáveis pelo controle da qualidade dos processos, diretamente relacionados à obra, na empresa. Foi empregado o tipo formulário para a caracterização da empresa e por fim a observação assistemática da vida real, para informações complementares.

O instrumento de coleta das informações foi elaborado conforme as seguintes etapas:

- Foi elaborado um formulário para caracterização da empresa, que foi respondido pelo coordenador de obras. Este continha cinco questões e foi aplicado pelo pesquisador pessoalmente em uma reunião – ver apêndice 1;
- O questionário foi elaborado com base no levantamento bibliográfico promovido na primeira fase da pesquisa, o que permitiu levantar as principais características dos programas de qualidade estudados neste trabalho e as principais dificuldades encontradas com relação à qualidade em obras públicas – ver apêndice 2;
- O instrumento de pesquisa tipo questionário-preliminar, ou pré-teste, possuía dez questões, sendo nove questões de múltiplas escolhas e uma questão aberta. Foi realizado um pré-teste, visando excluir as perguntas com dupla interpretação e, também, melhorar a formulação delas, dentre outros problemas. Este pré-teste foi aplicado com o coordenador de obras da empresa durante a aplicação do formulário de caracterização da empresa, o que possibilitou uma ampla verificação do instrumento. Neste processo de depuração, quatro questões foram reescritas;

- Inicialmente, os instrumentos apresentam uma carta explicativa, com os objetivos da pesquisa, tempo de preenchimento do questionário, conforme o pré-teste, o tipo de tratamento dos dados, a garantia de sigilo do nome da empresa e dos funcionários que responderam, e, caso houvesse alguma dúvida, foi fornecido os telefones para contato entre a empresa e os pesquisadores.

- Tendo como objetivo estimular a organização a participar da pesquisa, foi acordado que o resultado final da pesquisa ficaria a disposição da empresa, o que lhes traria a possibilidade de avaliar seu desempenho com relação à qualidade nas obras da empresa;

Os dados foram analisados através de gráficos gerados a partir do programa estatísticos *R* versão 2.8.1. A classe de método escolhida foi a “*escalagem multidimensional*”, e a técnica empregada foi a “*modelo de desdobramento multidimensional métrico*”, que transforma matrizes em gráficos, relacionando os dados através de uma medida de distância (KRZANOWSKI, 1988). O pacote de procedimentos que possibilita a análise no programa *R* é o “*smarcof*” (LEEUEW, 2009).

Esta ferramenta possibilita gerar gráficos a partir de tabelas/matrizes que são interpretados observando a distância das variáveis, quanto mais próximas mais relação estas possuem, quanto mais distantes, menos relacionadas as questões estão.

Para análise de dados, primeiro foi realizada uma formatação nas informações dos questionários, utilizando o software Microsoft Office Excel, para que o programa *R* pudesse, em seguida, fazer a importação da base de dados para posterior análise.

Este capítulo aborda a análise comparativa das metodologias Seis Sigma, ISO 9000 e o PBQP-H, mostrando como estas podem se complementar, contribuindo para o sucesso das iniciativas da qualidade empregadas pelas empresas. Mostra também a análise dos dados levantados na fase da pesquisa de campo e por fim traz sugestões de iniciativas de melhoria da qualidade para empresas construtoras de obras públicas, se baseando nas três metodologias estudadas anteriormente.

4.1 Comparando ISO 9000 × PBQP-H × Seis Sigma

4.1.1 – Os Princípios

O Seis Sigma e a ISO 9000 são iniciativas de qualidade de caráter abrangente e podem ser aplicados em empresas de diversos tipos e tamanhos. A seguir far-se-á uma exposição dos princípios básicos dos dois enfoques.

No tocante a ISO 9000:2005, existem oito princípios básicos: foco no cliente; liderança; envolvimento das pessoas; abordagem de processo; abordagem sistêmica para a gestão; melhoria contínua; tomada de decisões baseada em fatos; relacionamento de benefício mútuo com os fornecedores (ABNT, 2008).

No que se refere ao Seis Sigma encontra-se seis princípios básicos: foco genuíno sobre o cliente; gerenciamento dirigido por dados e fatos; foco em processo, gestão e melhoria; gestão proativa; colaboração sem fronteiras e impulso a perfeição, tolerância ao fracasso (PANDE *et al.*, 2007).

A seguir, ver Tabela 5, constroem-se um referencial que identifica que princípios do Seis Sigma se relacionam com os da ISO 9000. Verifica-se que os princípios são semelhantes, tem focos alinhados, apenas a forma de abordagem na interpretação destes é

que difere de modo pouco significativa, mas vale observar que, apesar de ter sido criado no fim da década de 80, o Seis Sigma vem evoluindo e incorporando outras iniciativas.

Tabela 5 – Relacionamento entre os princípios do Seis Sigma e a ISO 9000.

ISO 9000	SEIS SIGMA (Pande <i>et al.</i> , 2007)	SEIS SIGMA × ISO 9000
<ul style="list-style-type: none"> • Foco no cliente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Foco genuíno sobre o cliente 	<ul style="list-style-type: none"> - As intervenções do Seis Sigma são definidas pela sua influência na satisfação dos clientes e em seus valores. - Todas as ações da ISO 9000, são direcionadas para as questões que influenciam diretamente na qualidade do produto, que deve atender aos requisitos e satisfazer os clientes.
<ul style="list-style-type: none"> • Tomada de decisões baseadas em fatos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerenciamento dirigido por dados e fatos 	<ul style="list-style-type: none"> - Um projeto Seis Sigma começa identificando quais são as variáveis-chave para avaliar o desempenho do negócio, e a partir desta análise constrói um banco de dados de modo que possa relacioná-los e manter um histórico, com o objetivo de se ter informações para tomar decisões otimizando os resultados. - Como todos os processos são documentados, a ISO 9000 cria e mantém um banco de dados, com o objetivo de não cometer um mesmo erro repetidamente. Mesmo ações gerenciais, através das análises críticas utilizam este banco de dados para analisar de modo mais preciso as ações para melhoria contínua.
<ul style="list-style-type: none"> • Abordagem de processo • Abordagem sistêmica para a gestão • Melhoria contínua 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Foco em processo, gestão e melhoria 	<ul style="list-style-type: none"> - A ISO 9000 tem uma visão geral para o sistema de gestão da qualidade, em que tenta basear as decisões no que será mais proveitoso para o sistema e não apenas para um processo em particular. - O Seis Sigma trabalha o “processo” como sendo o alvo principal, de maneira a convencer os gerentes e líderes, que, dominá-lo é uma maneira de construir uma vantagem competitiva no oferecimento de valor aos clientes.
<ul style="list-style-type: none"> • Abordagem sistêmica para a gestão • Melhoria contínua 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestão proativa 	<ul style="list-style-type: none"> - Todas as ações da ISO 9000 têm que ser levadas para uma análise crítica feita pela direção, e a partir daí devem ser traçados novos objetivos, pensando na melhoria contínua do processo. - O Seis Sigma engloba ferramentas e práticas que substituem hábitos reativos, por um estilo de gerenciamento dinâmico, tornando um hábito práticas como ficar na prevenção de problemas ao invés de tentar resolver o problema.
<ul style="list-style-type: none"> • Liderança • Envolvimento das pessoas • Relacionamento de benefício mútuo com os fornecedores 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colaboração sem fronteiras 	<ul style="list-style-type: none"> - Na ISO 9000 se procura envolver todos da empresa para que estes se sintam valorizados e saibam da importância do seu papel nas questões de qualidade nos produtos e processos. - Com o Seis Sigma as pessoas entendem qual a importância do seu papel dentro da organização, tornando compreensível o fluxo do trabalho ao longo de um processo, fortalecendo o trabalho em equipe e a cooperação entre os diversos setores.

<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria Contínua 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impulso à perfeição, tolerância ao fracasso 	<ul style="list-style-type: none"> - O Seis Sigma objetiva a busca constante à perfeição, visto que a satisfação do cliente não é uma coisa estável, e ao mesmo tempo se dispõe a solucionar situações que possam ocorrer durante os processos. - É um dos requisitos da ISO apresentar evidências de ações que visam à melhoria contínua.
---	---	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

É comum pensar que com a implantação do Seis Sigma as outras iniciativas de melhoria da qualidade, como a ISO 9001, serão abandonadas, mas estas podem conviver de maneira harmônica, devendo ser encarada como a iniciativa que irá potencializar as outras iniciativas anteriormente implementadas na organização, ou mesmo sanar falhas que estas não (CELERANT CONSULTING, 2009).

Pode-se ver na Figura 8 que o Seis Sigma é construído tendo por base todas as iniciativas de qualidade que já foram tomadas anteriormente, com a intenção de continuar usando o que está dando certo e melhorar o que não deu.

O fato de o Seis Sigma ser adaptável à realidade das organizações, assim como a ISO 9000, permite que este possa ser empregado de várias formas diferentes, com ferramentas diferentes, objetivos, ferramentas, métodos etc., enfim, dependendo da empresa os responsáveis pelo Seis Sigma poderão desenvolver um modelo específico para a atividade em questão.



Figura 8 – Base do Seis Sigma.
Fonte: Celerant Consulting (2009).

4.1.2 – Os Requisitos

Com relação aos requisitos a Família de Normas ISO 9000 apresenta a ISO 9001 que é a norma que especifica os requisitos do sistema de gestão da qualidade, da mesma forma que no PBQP-H o projeto SiAC é o que especifica os requisitos. Desta forma serão analisados os requisitos da ISO 9001, os requisitos do SiAC e a metodologia Seis Sigma.

Analisando os requisitos da ISO 9001, observa-se que a comparação também pode ser feita com os requisitos do PBQP-H, pois o seu principal projeto, o SiAC, é totalmente baseado na ISO 9001 – a norma certificável da série ISO 9000.

Pode-se verificar a existência de algumas lacunas nas três metodologias e que estas lacunas podem ser preenchidas de modo a se complementarem unindo as vantagens destas e assim aumentando as chances de sucesso, como por exemplo:

- O Seis Sigma, apesar de ter métodos estruturados, não é um modelo sistema de gestão da qualidade, pois seu foco não é a gestão e sim o aumento da lucratividade e redução da variabilidade, entre outros;

- Na ISO 9001 / SiAC é um dos requisitos que a empresa destine recursos exclusivos para a manutenção do sistema da qualidade.

- Na ISO 9001 / SiAC todos os processos da empresa que influenciem na qualidade dos produtos ou processos são envolvidos nas ações, ao mesmo tempo, observando o escopo escolhido. Com relação ao SiAC depende, também do nível de avaliação (D, C, B ou A) que a empresa se encontra.

Na Tabela 6 encontra-se a elaboração de uma comparação entre os requisitos da norma ISO 9001 / SiAC e os itens do programa Seis Sigma, e como estes se complementam.

Tabela 6 – Comparação entre as normas ISO 9001:2008 / SiAC e o programa Seis Sigma.

ITEM DA NORMA ISO 9001:2008 / SiAC	ITENS DO PROGRAMA SEIS SIGMA	COMPARAÇÃO
Seção 4 – Sistemas de Gestão da Qualidade	Não é mencionado.	- A ISO 9001/ SiAC, exige que sejam elaborados documentos como o manual da qualidade e procedimentos operacionais. Além de instituir controle de documentos e seus registros. - O Seis Sigma não traz essas exigências. Seria uma contribuição interessante da ISO 9001/ SiAC preencher essa lacuna.
Seção 5 – Responsabilidade da direção	Entender o negócio da empresa e o mercado em que está inserida para assim definir junto	- A ISO 9001/PBQP-H exige que a direção da organização estabeleça objetivos da qualidade para a empresa e assegure que o planejamento do Sistema de Gestão da qualidade (SGQ) esteja de acordo com os objetivos. Exige também que a direção defina

	à diretoria as necessidades do programa para a obtenção dos resultados propostos.	a política de qualidade, as responsabilidades e autoridades, além de realizar análises críticas em várias etapas do processo, buscando a melhoria contínua do SGQ. - O Seis Sigma exige o envolvimento total da direção, pois muitas decisões envolvem destinação de recursos, decisões de nível gerencial, além da possibilidade de se ter que re-projetar um processo ou produto, envolvendo assim decisões que influenciarão em toda a política gerencial da empresa.
Seção 6 – Gestão de Recursos (humanos e infra-estrutura)	O Seis Sigma exige que os participantes do time da qualidade sejam devidamente treinados, de acordo com seu nível de atuação nos projetos (White, Green, Yellow, Black ou Master Black Belt).	- A ISO 9001/ SiAC exige que a empresa destine recursos financeiros para o treinamento e aperfeiçoamento das competências dos funcionários, além de destinar recursos financeiros para manutenção, substituição ou aquisição de máquinas e equipamentos (incluído nestes, mobiliário, edificações, equipamentos de escritório etc.). - No Seis Sigma, o treinamento dos Belt's é parte fundamental para o sucesso do Seis Sigma, e sua seleção exige uma análise de competências, pois estes tem que ter determinadas competências para que os projetos possam ter uma maior chance de sucesso. Mas o treinamento é direcionado para o nível de responsabilidade e para o projeto desenvolvido, no caso de pequenas e médias empresas. Os recursos para infra-estrutura são solicitados de acordo com a necessidade dos projetos desenvolvidos, sendo estes previamente autorizados pela direção. Não há a obrigatoriedade de investimento como sugere a ISO 9001.
Seção 7 – Execução da obra (PBQP-H) ou Realização do Produto (ISO 9001)	Aplicação do DMAIC ou DMADV	- A ISO 9001/ SiAC traz requisitos de controle desde o planejamento até a execução do produto/obra, passando pela aquisição, processos relacionados aos clientes. Ou seja, envolve todo o processo produtivo da empresa/obra. - O DMAIC / DMADV do Seis Sigma, é bem similar a metodologia proposta pela ISO 9001/SiAC, o PDCA. Este vai entender o processo, definir quais são as metas e os objetivos, verificar o que pode ser melhorado no processo, ou de que forma o processo seria mais eficaz, realizando testes para comprovar se os resultados obtidos estão satisfatórios, para cada processo individualmente, sem deixar de ter um objetivo voltado para a estratégia global da empresa. Desta forma, pode-se reorganizar uma linha de produção ou mesmo projetar de modo eficiente um novo processo ou produto.
Subseção 8 – Medição, análise e melhoria	Aplicação do DMAIC ou DMADV	- A ISO 9001/SiAC exige que a organização implante um sistema de medição e controle dos processos e produtos, e que sejam feitas análises críticas pela direção com o objetivo de adotar iniciativas para melhoria, mas não especifica como deve ser feito. - O Seis Sigma traz um foco estatístico, voltado para o controle de processos, mas sua utilização é voltada para o projeto em estudo. Normalmente após o termino do projeto Seis Sigma estas ferramentas estatísticas são incorporadas ao controle e monitoramento dos processos. - A utilização do conhecimento do Seis Sigma, forneceria uma maior confiabilidade ao sistema de medição.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1.3 – Os fatores críticos para o sucesso da implantação das metodologias estudadas

A literatura fala em fatores críticos de sucesso da implantação do programa Seis Sigma e ainda ordenam estes por significância (ANTONY E BANUELAS, 2002; CABRERA JUNIOR, 2006; CARVALHO *et al.*, 2007).

Os autores falam que o comprometimento da gerência é o fator mais importante para o sucesso da implantação da metodologia Seis Sigma, seguido das dificuldades associadas aos conhecimentos técnicos, as dificuldades associadas ao ambiente organizacional e, o que menos influencia, as dificuldades associadas aos recursos humanos.

Na Tabela 7 podemos observar quais são estes fatores e a que grupo de dificuldades estes estão relacionados.

Tabela 7 – Relação entre os fatores críticos para o sucesso da metodologia Seis Sigma, divididos por grupos de atividades e por ordem de importância.

Grupo de Dificuldades	Fatores Críticos	Ordem de Importância	Requisito da ISO 9001/ PBQP-H
	Comprometimento da gerência	1º	Seção 5
Associadas aos Conhecimentos Técnicos	Entender as técnicas e ferramentas que compõe o corpo de conhecimento do Seis Sigma	2º	Seção 6
	Ligar Seis Sigma aos objetivos do negócio da organização	3º	Seção 5
	Seleção e priorização de projetos	5º	Seção 6
	Habilidades de gerenciamento de projetos	8º	Seção 6
Associadas ao Ambiente Organizacional	Mudança de Cultural	7º	Seção 7
	Infra-estrutura organizacional	6º	Seção 5
Associadas aos Recursos Humanos	Ligar o Seis Sigma ao cliente	4º	Seção 7
	Ligar o Seis Sigma com os fornecedores	9º	
	Treinamento	10º	Seção 6
	Ligar o Seis Sigma aos Recursos Humanos	11º	Seção 6
	Comunicação	12º	Seção 7

Fonte: Adaptado de Antony e Banuelas (2002), Cabrera Junior (2006) e Carvalho *et al.* (2007).

A seguir será exposto como a ISO 9001 pode ajudar o Seis Sigma, através de seus requisitos.

Comprometimento da gerência; Ligar Seis Sigma aos objetivos do negócio da organização; Infra-estrutura organizacional – Estes itens estão relacionados a Seção 5 dos requisitos da ISO 9001 / PBQP-H.

Ao iniciar a implantação do Seis Sigma em uma empresa, procura-se entender sua visão estratégica, seus objetivos e metas, seus pontos fortes e fracos, enfim, onde a empresa quer chegar e como quer ser vista pelos clientes.

Desta forma, o Seis Sigma ajuda a ISO 9001 / PBQP-H, visto que a análise estratégica do negócio não é o foco principal desses programas, e sim, a melhoria e o controle dos processos, visando o aumento da qualidade de seus produtos e serviços. Trabalhando juntos, alinham-se as ações propostas aos objetivos da empresa, de maneira difundida entre todos os participantes do processo.

Quando falamos em empresas construtoras, essa visão é tratada em nível de diretoria e gerência, onde normalmente se tem o nível superior ou o ensino médio completo, tendo estes uma vasta experiência (exemplos: setor financeiro, compras, técnicos de nível médio etc.), o que facilita a diretoria destas empresas a compreender melhor seu negócio e a apoiar de forma mais intensa as ações a serem desenvolvidas nos projetos ou no Sistema de Gestão da Qualidade.

Entender as técnicas e ferramentas que compõe o corpo de conhecimento do Seis Sigma; Habilidades de gerenciamento de projetos; Seleção e priorização de projetos; Treinamento; Ligar o Seis Sigma aos Recursos Humanos – Estes itens estão relacionados a Seção 6 dos requisitos da ISO 9001 / PBQP-H.

Todos estes fatores estão diretamente ligados a forma como à empresa lida com seus recursos, e a ISO 9001 / PBQP-H traz um item específico para falar sobre este assunto, em que diz que a empresa deve promover treinamentos ou quaisquer outras ações que se façam necessárias para desenvolver as competências dos seus funcionários. É neste momento que encontramos a diferença, pois já se sabe o que esperar das pessoas que irão desenvolver a metodologia e caso algum funcionário não tenha o perfil desejado a empresa saberá qual a melhor forma de conduzir a situação. O Seis Sigma já traz o perfil ideal para os seus Belt's, o que facilita no que diz respeito a facilidade de entendimento das técnicas empregadas, as habilidades de gerenciamento de projetos. Isto facilita a implantação de iniciativas de melhoria da qualidade, pois as pessoas que irão trabalhar nos projetos já foram escolhidas de modo a minimizar a dificuldade acima citadas na literatura (ANTONY E BANUELAS, 2002; CABRERA JUNIOR, 2006; CARVALHO *et al.*, 2007). O que pode estar ocorrendo é a utilização de maneira equivocada dos perfis.

Ligar o Seis Sigma ao cliente; Ligar o Seis Sigma com os fornecedores; Mudança de Cultural; Comunicação – Estes itens estão relacionados a Seção 7 dos requisitos da ISO 9001.

A difusão da idéia sistêmica da qualidade e sua incorporação às rotinas são exigências da ISO 9001 / PBQP-H, que incentiva todos os empregados a se envolverem no processo, por fazê-los se sentirem parte deste. No Seis Sigma, como as ações são mais pontuais, essa visão é mais restrita, e, dependendo do tipo de cultura organizacional existente na empresa, pode até ser um fator de dificuldade, pois os projetos serão encarados como *“aquela tarefa que só poderá ser feito pelo especialista”*.

A Geração III do Seis Sigma traz a figura do White Belt, o especialista em Seis Sigma que recebe uma menor carga horária de treinamento e desenvolve projetos de menor impacto, sendo que por estes projetos necessitarem de menor investimento financeiro, irão gerar menor retorno financeiro também. O fator-chave é que o White Belt por desenvolver projetos menores irá desenvolver um numero maior de projetos, proporcionando assim um retorno financeiro aceitável para o investimento realizado. Essa é a proposta apresentada por Harry e Crawford (2004) para as pequenas e médias, e com isto se pode difundir e facilitar o acesso de outros funcionários à metodologia, pois com uma menor carga horária de treinamento pode-se treinar mais pessoas.

Devido às peculiaridades da construção civil, como a elevada quantidade de serviços e insumos e o baixo índice de escolaridade da mão-de-obra, trabalhar com projetos facilita a obtenção de melhores resultados, de acordo com as características de cada obra. Como exemplos podem ser citados:

- A construção de um conjunto habitacional com 1000 casas populares, em que poderão ser usados processos de produção em escala, tornando viável o emprego da metodologia DFSS, projetando processos e técnicas para otimizar os recursos, reduzindo custos.
- A construção de esgotamento de sanitário, em que se pode reprojeter o processo, reduzindo o tempo de execução ou acidentes do trabalho etc.
- A execução de obras “padrão” – escolas, presídios, ginásios poliesportivos etc., que possuem um memorial descritivo semelhante para cada obra em questão.

Manter uma comunicação clara com o cliente externo e interno, além de uma boa relação com o fornecedor, também são pontos que a ISO 9001 e o SiAC se refere. Talvez o

receio do fracasso do projeto faça com que os Belts não tenham a prática da comunicação aberta. Contudo, quando se tem clientes informados do que está acontecendo, estes irão ajudar, pois irão sentir confiança no processo e nas pessoas que estão desenvolvendo os projetos. Da mesma forma se comportam os fornecedores. E se esta prática for continuada, poderá ocorrer uma mudança cultural, de modo tranqüilo, sem maiores prejuízos e problemas.

Por fim, analisando a ISO 9000, o PBQP-H e o Seis Sigma, tem-se a certeza de que se forem trabalhadas juntas, podem fazer com que um SGQ seja algo mais que uma exigência do cliente ou dos órgãos financiadores, ou uma mera ferramenta que irá proporcionar argumentos para aumentar a competitividade da empresa, além de envolver os funcionários de maneira que estes valorizem estas iniciativas, trazendo uma gestão eficaz, organizada e mais enxuta.

Pelo fato do Seis Sigma ter um foco na criação de valor para o cliente e o aumento da lucratividade para a empresa, diferentemente da ISO 9001 e PBQP-H, que tem o foco voltado para a gestão do sistema da qualidade, é que se pode pensar em ter um sistema de gestão da qualidade mais flexível. Este é um pensamento em que se vislumbra tanto a necessidade do cliente quanto a necessidade da empresa, pois sabendo que com a adoção destas práticas a probabilidade de retorno financeiro é maior, logo a empresa irá valorizá-las e incentivá-las.

O que se espera deste trabalho conjunto é que as lacunas de uma metodologia sejam preenchidas pela outra, fazendo com que as empresas possam usufruir melhor das vantagens que advém com o emprego destas iniciativas em conjunto.

Esta é uma prática desejada na Construção Civil, pois muitas empresas questionam o excesso de burocracia da ISO 9001 e do PBQP-H, o elevado custo de investimento sem a expectativa de retorno financeiro visível, advindas da ISO 9001 e do PBQP-H.

4.2 Estudo de Caso

Foram criados 1 (um) formulário e 1 (um) questionário, sendo que o formulário foi aplicado ao coordenador de obras e tinha a finalidade de caracterizar a empresa e verificar se esta se enquadrava na seleção da amostra estipulada. O questionário foi aplicado aos gerentes de obra, pois estes além de influenciarem, são diretamente responsáveis pelas questões de qualidade da obra. Os instrumentos se encontram nos Apêndices 1 e 2.

O questionário foi composto de 13 (treze) questões, sendo que (três) delas foram para caracterizar o entrevistado e as outras 10 (dez) para verificar o nível de conhecimento das questões de qualidade pelos gerentes de obra e identificar as principais dificuldades encontradas nas obras públicas. O instrumento possui 4 (quatro) questões abertas e 9 (nove) fechadas.

A descrição da empresa foi realizada através do formulário e de informações obtidas através da técnica de observação assistemática na vida real com os gerentes de obras, com o coordenador de obras e com a diretoria da empresa.

A empresa estudada se enquadra no escopo deste trabalho, pois atua no mercado do Rio Grande do Norte há mais de 10 anos, sendo que neste tempo já realizou obras tanto privadas como públicas, e nos últimos anos vem se dedicando quase que exclusivamente a obras públicas.

O critério escolhido para fazer a classificação para o porte da empresa foi o do SEBRAE, isto é, por número de funcionários, devido às particularidades que podemos encontrar neste tipo de atividade. Por exemplo: obras com alto valor contratado e poucos funcionários, ou obras com muitos funcionários e pequeno valor contratado, tornariam difícil a caracterização destas empresas pelo critério de faturamento adotado pelo BNDES ou IBGE.

A empresa estudada, no período da realização da pesquisa, pode ser classificada como uma empresa de médio porte, segundo os critérios do SEBRAE, pois tem aproximadamente 450 funcionários. Apesar deste número alto de funcionários a grande maioria não tem o ensino fundamental, característica do setor da construção civil, os funcionários da administração, em sua maioria possuem o ensino médio completo e apenas os gestores das obras que possuem ensino superior completo, mesmo porque a atividade exige que cada obra tenha um responsável técnico legalmente habilitado para responder técnica e civilmente pela construção.

Na ocasião da coleta de dados a empresa estava com dez obras públicas em andamento, e mais duas outras aguardando autorização de início, além de três projetos de obras privadas em aguardando a emissão de licenças e a confecção de projetos.

As 10 (dez) obras citadas são: 2 (duas) de esgotamento sanitário em cidades do interior, empreendida pela Companhia de Águas e Esgotos do RN – CAERN; 3 (três) de espaço para difusão de conhecimento, cultura e lazer, 1 (uma) central de comercialização de alimentos voltada para agricultura familiar, 1 (uma) penitenciária e 1 (um) edifício sede de uma secretaria, todas empreendidas pela Secretaria de Estado da Infra-Estrutura – SIN; e 2 (dois) conjuntos habitacionais de casas populares, empreendidas pela Prefeitura de Natal. Pode-se observar que estas obras têm características diferentes desde sua concepção, passando pelos materiais e técnicas empregados, até a utilização final, o que torna difícil a análise das dificuldades, porque com características diferentes, se tem necessidades diferentes.

Foram 7 (sete) entrevistados, 6 (seis) eram engenheiros civil, sendo que 2 (dois) possuíam especialização, e 1 (um) arquiteto, que também possuía especialização. Apenas 2 (dois) engenheiros possuíam mais de 10 (anos) na função na empresa, e os demais possuíam em média 3 (três) anos. Isto indica um baixo nível de maturidade profissional. Ressaltando-se que isto se refere apenas à experiência profissional e não à competência dos profissionais envolvidos.

Os dados foram inicialmente tabulados numa planilha eletrônica e sem seguida foram analisados através de gráficos gerados a partir do programa estatísticos *R* versão 2.8.1. A classe de método escolhida foi a “*escalagem multidimensional*”, e a técnica empregada foi a “*modelo de desdobramento multidimensional métrico*”, que transforma matrizes em gráficos, relacionando os dados através de uma medida de distância

(KRZANOWSKI, 1988). O pacote que programa a análise no programa R é o “*smarcof*” (LEEuw, 2009).

Na questão 2.1 pergunta-se sobre quais iniciativas para melhoria da qualidade a empresa adota em seus materiais ou processos. A pesquisa revelou que as iniciativas mais empregadas na empresa são: protocolo de comunicação interna; treinamentos; controle de alterações de projetos e análise crítica do projeto pelo cliente. Os menos citados foram: manual da qualidade e identificação e rastreabilidade dos produtos ou processos como mostram a Figura 9.

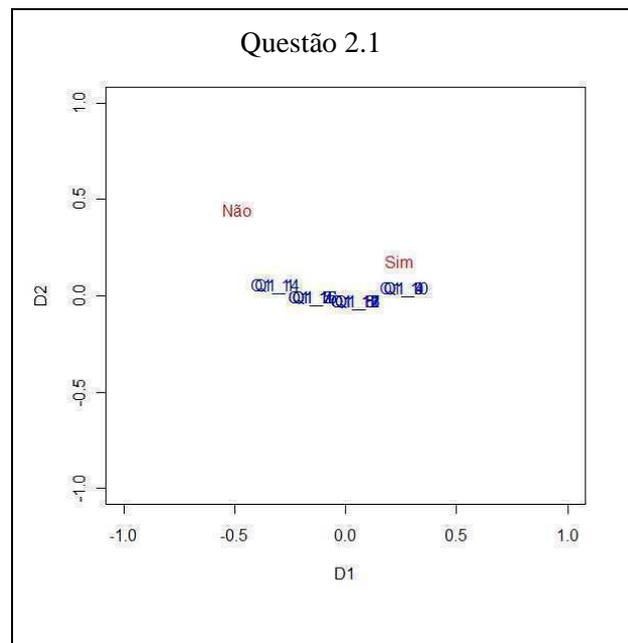


Figura 9 – Iniciativas de melhorias da qualidade adotadas pela empresa.

A questão 2.2 pergunta quais os principais motivos que levaram a empresa a adotar as iniciativas citadas na questão 2.1. Como podemos observar na Figura 10, temos que todos os motivos foram importantes para a adoção das iniciativas. Ainda de acordo com a Figura 10 o motivo menos citado foi a exigência dos clientes. Com essa afirmação, uma das idéias apresentadas na revisão teórica de que os órgãos públicos não fazem exigências de questões da qualidade em suas licitações, pode ser verificado, uma vez que a empresa estudada tem 100% de suas obras sendo públicas.

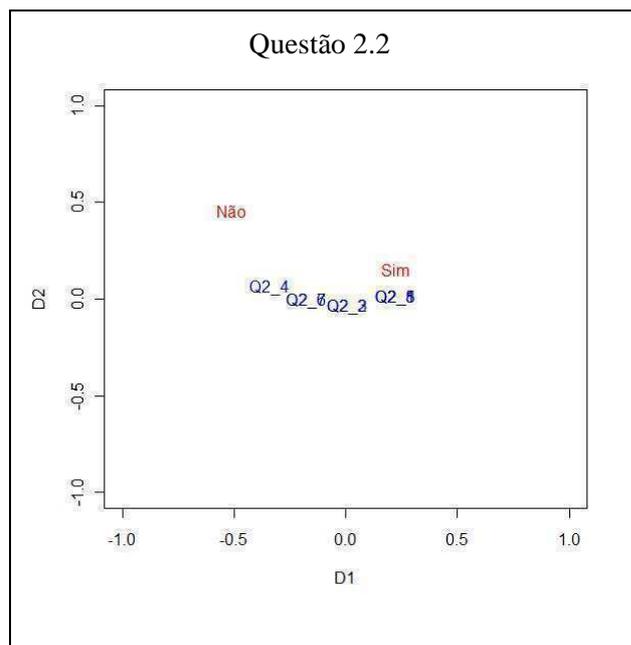


Figura 10 – Principais motivos que levaram a empresa a adotar iniciativas de melhoria da qualidade.

Na empresa o único programa de qualidade que já foi implantado, e que atualmente, não tem seu certificado validado, foi o de nível D do PBQP-H, pois, por motivos variados, a empresa não continuou o processo de certificação em que vinha trabalhando para o nível C. Várias das alternativas marcadas na questão 2.1 foram implantadas por causa da certificação do PBQP-H, e, apesar do programa não ter sido mantido na empresa, é facilmente demonstrável que essas iniciativas perduraram e que melhoraram os processos.

A questão 2.3 pergunta quais as iniciativas de melhoria da qualidade são utilizadas ou já foram utilizadas na empresa. O que se pode observar é que apenas o Seis Sigma não foi citado, e o PBQP-H foi citado pela maioria dos entrevistados (Figura 11), mas o que chamou a atenção é o fato das outras iniciativas também terem sido citadas, pois demonstra desconhecimento do que representam essas iniciativas. Como foi generalizado essa falha, pode-se levantar a questão de ser uma deficiência acadêmica, pois os cursos de engenharia e arquitetura em geral da região não abordam o tema.

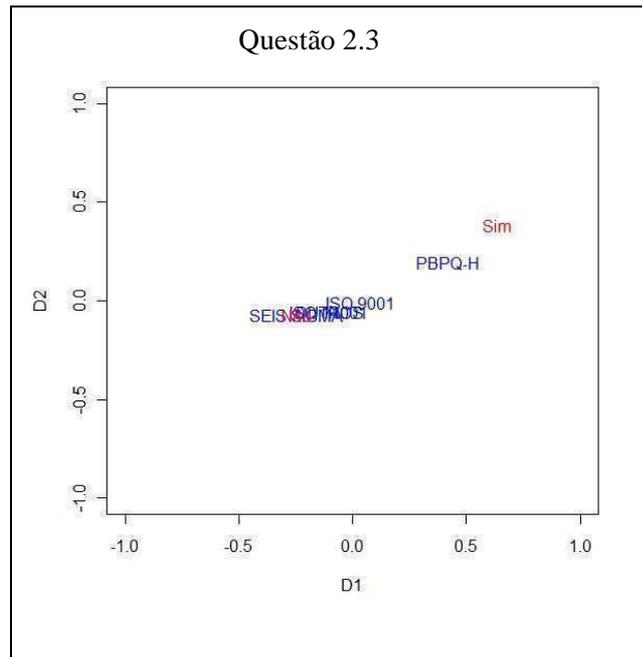


Figura 11 – Programas da qualidade que são utilizados ou já foram utilizados na empresa.

A questão 2.4 pergunta de modo geral quais fatores levariam a empresa a adotar iniciativas de melhoria da qualidade. Os fatores que foram citados como sem importância, foram a implantação anterior de outras iniciativas de melhoria da qualidade e a implantação de iniciativas de melhoria em Saúde, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente. Os fatores citados como muito importante foram: a importância de se utilizar métodos estatísticos para controle dos processos, a exigência de certificação pelos órgãos financiadores (Bancos) e a exigência de certificação pelos clientes (Figura 12).

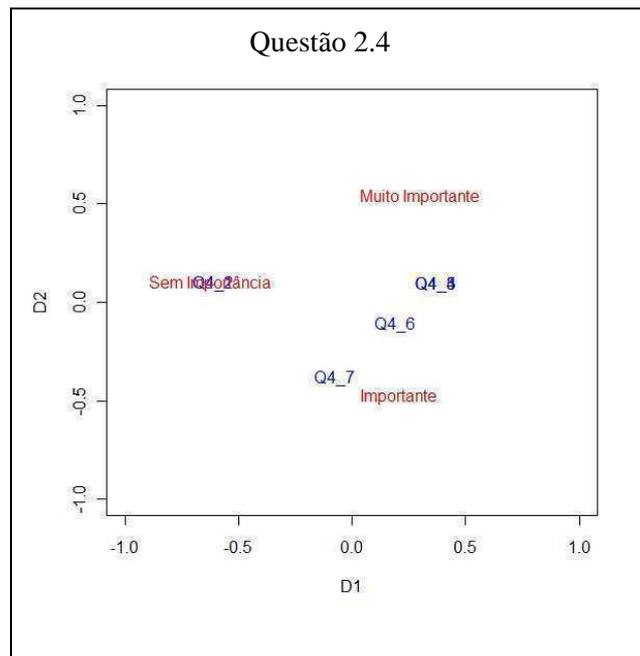


Figura 12 – Fatores que impulsionam as iniciativas de melhoria da qualidade.

Apesar de ser citado como muito importante para a adoção de iniciativas de melhoria da qualidade em geral, a exigência dos clientes, na questão específica para a empresa – questão 2.2 – aparece como o fator menos citado, indicando que o tipo de cliente influencia diretamente nas atitudes tomadas pelas empresas como os clientes da empresa estudada são órgãos públicos, fica novamente evidente a falta de requisitos de qualidade nas contratações das obras públicas.

Outro ponto a ser notado é que “a exigência de certificação” pelos órgãos financiadores e pelos clientes, é visto como muito importante, ou seja, se os órgãos financiadores e os clientes exigirem certificados de qualidade, as empresas irão investir seus recursos (humanos e materiais) para consegui-los. Verifica-se, então, que a exigência ou não dos certificados influencia diretamente na adoção de iniciativas de melhoria da qualidade nas construtoras de obras públicas.

A introdução da cultura estrangeira e a introdução, no mercado local, de empresas de outros estados, com eficaz sistema de gestão da qualidade, foram citadas como importante, e na observação assistemática na vida real, os entrevistados fizeram ressalvas que seria muito importante nas obras privadas, enquanto que nas obras públicas isto representava pouco.

Os itens que falam da adoção de outras iniciativas de melhoria da qualidade e de

SMS foram citados como sem importância, o que contradiz a literatura. É provável que o fato da pouca experiência profissional dos entrevistados tenha influenciado nesta questão.

A indefinição dos requisitos da obra pelo cliente, na questão 2.5, foi citada como um fator de dificuldade para o sucesso de um sistema de gestão da qualidade. Todos os demais foram considerados como facilitadores, como podemos ver na Figura 13. Os facilitadores mais citados foram: apoio da alta gerência, fornecedores que sejam certificados; disponibilidade de recursos financeiros para investimento em qualidade e disponibilidade/aceitabilidade dos funcionários. Estas informações estão de acordo com a literatura dos programas de qualidade e especificamente com a metodologia Seis Sigma.

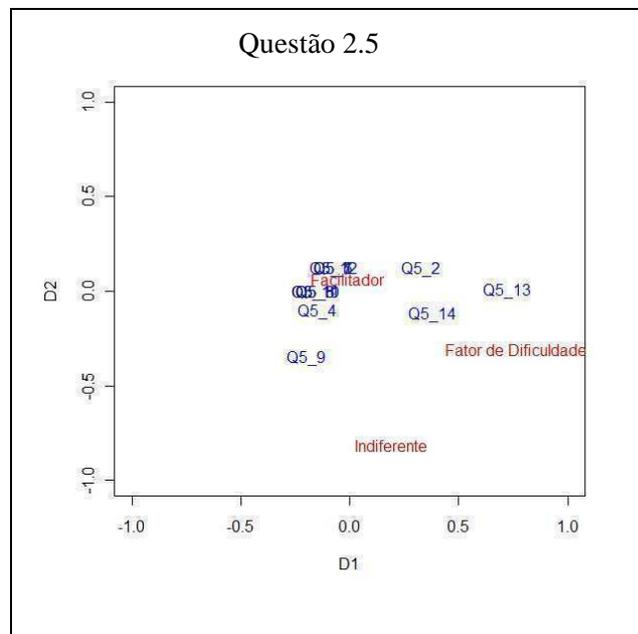


Figura 13 – Fatores de dificuldade ou facilidade para o sucesso de um sistema de gestão da qualidade.

A questão 2.6 pergunta sobre as dificuldades encontradas nas obras públicas. De acordo com a Figura 14, verificamos que todos os fatores foram citados, não apresentando uma tendência ou destaque de um fator sobre o outro. Isto pode ter ocorrido devido às características diferentes das obras da empresa, e como já foi dito, leva a necessidades diferentes e conseqüentemente a dificuldades variadas, não tendo como verificar as proposições pelo TCE/SC (2005, *apud* GOMES, 2007) citadas na Tabela 7 deste trabalho.

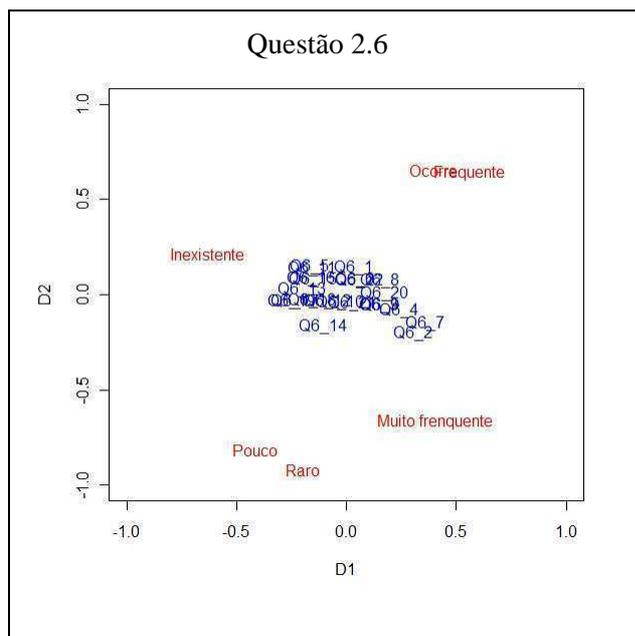


Figura 14 – Frequência de ocorrência de problemas encontrados nas obras públicas.

Segundo Garvin (1992), um dos componentes da qualidade é a “qualidade transcendental”, no qual o cliente sente ou não se algo tem qualidade, puramente baseado em seus instintos, ele simplesmente aprende a reconhecer qualidade apenas pela experiência.

Na questão 2.7, foi perguntado como o entrevistado avalia o desempenho da empresa com relação às questões da qualidade, baseado no conceito de Garvin. O que se verificou é que o desempenho da empresa foi avaliado como “muito bom” e “bom”, apesar de não possuir um sistema de gestão da qualidade formal.

O que essa questão 2.7 revela, é que há uma satisfação do cliente interno (gerentes de obras) com relação à questão da qualidade, o que é bastante satisfatório para a empresa, mas, para se falar da empresa como um todo há ainda a necessidade de um confronto com os outros funcionários que não responderam o questionário e com a opinião dos clientes externos (órgão públicos) para que se possa concluir algo mais preciso.

Foi solicitado que os entrevistados dessem sua opinião sobre o que poderia ser melhorado para aumentar o nível de satisfação dos clientes internos e externos na empresa, na questão 2.8. As sugestões foram:

- Realização de treinamentos nas questões da qualidade;
- Implementação de iniciativas de melhoria da qualidade;

- Melhorar a comunicação interna (disseminação das informações);
- Melhorar o controle do tempo de entregas das mercadorias (controle de fornecedores).

A questão 2.9, foi idealizada para verificar o quanto a empresa estava preparada para a implantação da metodologia Seis Sigma, pois se pergunta sobre a adoção de práticas que são fatores-chave para o sucesso da metodologia, de acordo com a literatura.

O que pode ser observado é que no geral a empresa já adota as práticas que são importantes para o sucesso do Seis Sigma, como podemos observar na Figura 15. O que nos leva a seguinte pergunta: essas práticas foram influenciadas pela implantação anterior do PBQP-H? Em caso afirmativo, induz-se que a adoção de iniciativas anteriores influencia no sucesso de novas iniciativas, contradizendo o que foi dito na questão 2.4, pois o que se esperava era que a empresa não estivesse preparada para o Seis Sigma, havendo necessidade de um esforço prévio antes da implementação da metodologia.

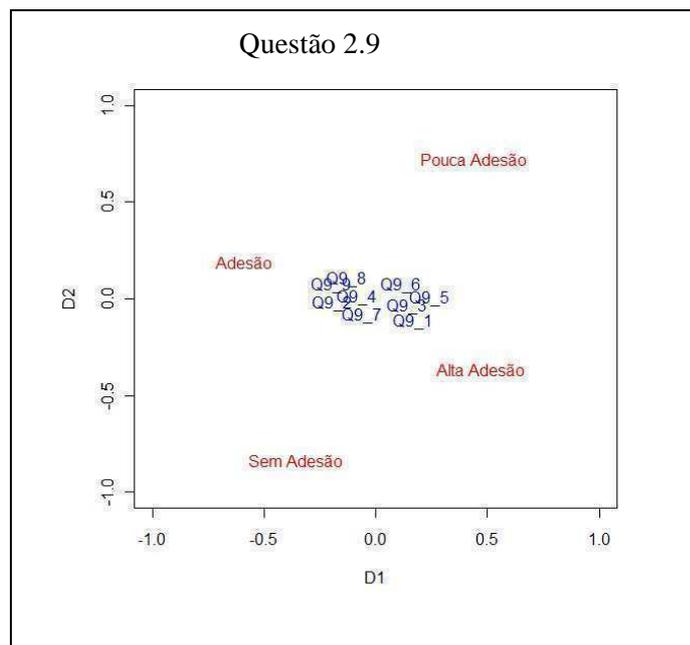


Figura 15 – Grau de adesão às práticas importantes para o sucesso da metodologia Seis Sigma.

O objetivo da questão 2.10, era de identificar quais os fatores de dificuldade para a implantação de um SGQ, levando em consideração que a empresa não emprega um sistema de gestão formal. E o único fator que se destacou na Figura 16 como de dificuldade foi a “burocracia ou excesso de documentos, os quais não fazem sentido ou poderiam ser

diferentes”, mesmo assim ainda ficou numa distância intermediária entre ser um fator de dificuldade ou não.

Pode-se dizer que este pensamento é coerente com as outras questões de avaliação, pois indica um comportamento favorável a adoção de iniciativas de melhoria da qualidade. Inclusive com relação à sugestão de treinamentos, o que demonstra mais uma vez a pré-disposição dos gerentes de obra.

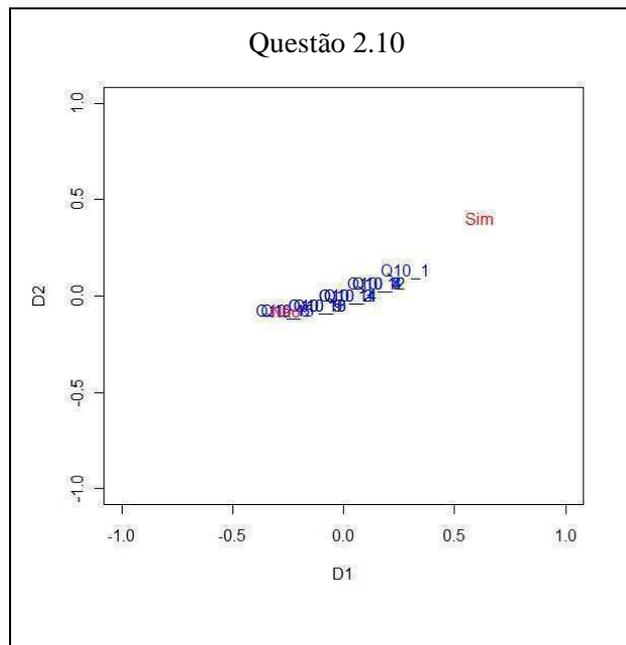


Figura 16 – Principais dificuldades encontradas na implantação de um SGQ.

4.3 Sugestões de iniciativas de melhoria da qualidade para empresas construtoras de obras públicas.

Harry e Schroeder (2000) trazem uma estrutura composta por oito etapas. Além das etapas conhecidas do DMAIC, foi acrescentado o *Recognize*, o *Standardize* e o *Integrate*, etapas estas que visam uma aplicação sistemática e disciplinada voltada à garantia de que os projetos Seis Sigma sejam corretamente definidos e executados, e que os resultados destes trabalhos sejam incorporados no dia-a-dia do negócio. Estas etapas serão chamadas de *Recognize*, *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, *Control*, *Standardize* e *Integrate* – RDMAICSI.

Dessa forma, na Tabela 8 são propostas 10 (dez) iniciativas de melhoria da qualidade para empresas construtoras de obras públicas, baseado nas proposições do Seis Sigma, acrescidas de iniciativas importantes identificadas nas metodologias da ISO 9001 e no PBQP-H/SiAC são.

Tabela 8 - Sugestões de iniciativas de melhoria da qualidade e a origem da contribuição

Iniciativas de Melhoria da Qualidade	Origem da Contribuição
Diagnóstico da Empresa	Seis Sigma
Seleção de Projetos	Seis Sigma
Manual da Qualidade e Plano de Qualidade da Obra	ISO 9001
Treinamento e <i>Avaliação dos Resultados</i>	Seis Sigma, ISO 9001, autor
Medição e Controle	Seis Sigma, ISO 9001
Auditoria Interna	ISO 9001
Análise Crítica pela Diretoria e <i>Corpo Técnico</i>	ISO 9001, autor
Emprego de Programas de Valorização Profissional e Melhoria do Ambiente de Trabalho	autor
Entrega da Obra e Assistência Técnica	ISO 9001
Seguir os Manuais de Obras Públicas – Portaria 2.296/97	Autor

Nota: os itens destacados em *itálico* são contribuições do autor ao que já é proposto a metodologia apresentada.

4.3.1 – Diagnóstico da empresa

Para começar a pensar em melhoria da qualidade de processos ou produtos deve-se inicialmente fazer um diagnóstico da empresa. Este deve contemplar a realidade do negócio da empresa, como está o mercado em que ela está inserida, como ela está posicionada frente aos seus concorrentes, quais são as necessidades do cliente. Deve trazer também a realidade de seus processos e de seus produtos, além de identificar quais são seus clientes e o que eles esperam em termos de qualidade da empresa. Neste momento, deve também identificar quais são os indicadores de desempenho utilizados, quais métodos e que tipos de controles são empregados. Enfim, este é momento em que a empresa irá se expor de modo que se possam conhecer seus pontos fortes e fracos.

Diante deste “retrato”, juntamente com a diretoria, serão identificados os objetivos e as metas a curto, médio e longo prazo, pensando de maneira estratégica a empresa como um todo.

Fazer esse reconhecimento da empresa é de extrema importância, pois assim possibilitará uma melhor avaliação das licitações que a empresa participará, pois é comum visualizar apenas o valor total da obra licitada, sem fazer uma avaliação mais criteriosa das condições da empresa e seus concorrentes. Vamos supor que com esse diagnóstico em mãos a empresa poderá investir em uma nova área de construção, pois é uma área em que o governo investirá e há poucas empresas especializadas. Por exemplo, a empresa é especializada em construir edificações e o governo vai investir em estradas. Com o diagnóstico a construtora saberá qual o seu potencial para desenvolver as técnicas e métodos necessários para a referida obra, se tem suporte financeiro e técnico para assumir o desafio, mas sem essa visão um investimento deste nível pode levar a empresa a perder capital, credibilidade podendo chegar à falência.

4.3.2 – Seleção de projetos

Diante do diagnóstico e das definições de objetivos e metas pela diretoria, devem ser estabelecidos os possíveis projetos a serem trabalhados, devidamente separados por áreas, de acordo com o benefício gerado e o esforço dispensado. Deve-se pensar nesses projetos de modo que estes evoluam seu nível de complexidade e exigência.

Segundo Fernandes (2006), os projetos devem ser elaborados pensando em melhorar resultados ou em solucionar problemas. A seleção de projetos deve ser focada em redução de custos; satisfação de clientes; melhoria de processos; solução de problemas; desenvolvimento de novos produtos e fornecedores.

A listagem de possíveis projetos vem da identificação dos problemas da empresa ou mesmo da necessidade de desenvolvimento de novos processos ou métodos. Desta forma, torna-se mais fácil identificar e avaliar por onde se deve começar a resolver os problemas, podendo ser feito um cronograma de ações para facilitar o controle.

São inúmeros os projetos que podem ser desenvolvidos em um canteiro de obras, devido à grande quantidade de serviços e insumos envolvidos. No caso de obras públicas esse leque de possibilidades aumenta, devido à tendência dos arquitetos em utilizar novos materiais e formas arrojadas. Há um vasto campo de trabalho, principalmente na redução

de desperdício e posteriormente na diminuição do *lead time* dos processos, onde podemos associar outros conhecimentos como compatibilização de projetos, racionalização de obras, planejamento e gestão de obras (GEHBAUER *et al.*, 2002; GEHBAUER, 2004; GEHBAUER e ORTEGA, 2006).

Esta etapa está contida no *Define*.

4.3.3 – Manual da qualidade e plano de qualidade da obra

Outro ponto importante que deve ser elaborado é o *Manual da Qualidade* da empresa (conforme o item a 4.2.2 da ISO 9001:2008/PBQP-H) e o *Plano de Qualidade da Obra* (conforme a NBR ISO 10005). O Manual da Qualidade é importante porque é nele em que se encontram todas as diretrizes para as questões da qualidade, como os objetivos, a política, quais documentos serão padronizados, limites de tolerância, além de deixar claro de quem são as responsabilidades e a autoridade para tomar decisões. O Manual da Qualidade envolve toda a parte administrativa da empresa, como compras, recursos humanos, licitação etc.

A parte que envolve a obra será detalhada no Plano de Qualidade da Obra, e este, no tocante a obras públicas, pode se tornar falho, devido ao fato de se ter poucas informações sobre os projetos e suas especificações, mesmo assim deve ser elaborado, de acordo com as informações existentes, pois nele deverá conter os parâmetros para medir a qualidade dos serviços e dos materiais, como por exemplo, planicidade e resistência, além de especificações para recebimento de materiais e serviços, os procedimentos operacionais, prazos, ou seja, todo o planejamento da obra. E quando forem surgindo novas informações, estas devem ser adicionadas ao Plano de Qualidade da Obra através de revisões no documento.

Neste momento também deve ser identificado a equipe que irá desenvolver os projetos de melhoria.

Esta é a etapa de planejamento e definições e está contida no *Define*.

4.3.4 – Treinamento e avaliação de resultados

Para que sejam escolhidos os funcionários que irão trabalhar nos projetos Seis Sigma, estes precisam apresentar algumas competências pré-estabelecidas no Manual da Qualidade da empresa. Além disto, deve ser elaborado um treinamento de acordo com o nível de responsabilidade e atribuição do funcionário.

Além dos treinamentos específicos para a equipe que irá desenvolver os projetos, a empresa deve programar e manter treinamentos específicos para cada função. Por exemplo, ao se iniciar a etapa de alvenaria, deve ser aplicado um treinamento em técnicas de elevação em alvenaria específica para o tipo de alvenaria que a obra utilizará, incluindo noções de segurança no trabalho e indicadores de desempenho. Estes treinamentos deverão estar contidos no cronograma de treinamentos no Plano de Qualidade da Obra. Outros treinamentos de ordem mais ampla, como comportamental e higiene, devem ser contemplados no cronograma do Manual de Qualidade da empresa.

Normalmente o prazo de execução das obras é estipulado no limite mínimo de acordo com o caminho crítico da obra, levando a sensação de que estes treinamentos levarão a um “atraso” no cronograma da obra, mas vale lembrar que o objetivo dos treinamentos é a redução de falhas, retrabalho e do *lead time* do processo, compensando assim o tempo investido.

Outro objetivo dos treinamentos é, também, repassar os melhores métodos e técnicas que foram testados e obtiveram os melhores resultados, para todos os funcionários envolvidos no referido processo.

Vale lembrar que é necessária a avaliação desses treinamentos, por exemplo, avaliando o índice de falhas pós-treinamento, devendo estes ser documentados e arquivados, compondo o banco de dados da empresa.

Esta etapa está em todas as fases do RDMAICSI.

4.3.5 – Medição e controle

A medição e o controle dos processos devem ser feito de modo sistemático e deve fornecer subsídios para criar uma base de dados, sendo utilizada também para compor a planilha de insumos dos serviços da empresa, pois assim ela irá conhecer seu custo real, além de poder avaliar se suas metas estão sendo cumpridas.

Há várias técnicas que podem ser aplicadas. A equipe que irá desenvolver o projeto é quem definirá a mais adequada. Deve ser verificado se a técnica escolhida está de acordo com o nível de instrução da função que irá empregá-la após a padronização do procedimento, pois este nível costuma ser baixo na construção civil.

Vale lembrar que os procedimentos de medição e controle devem seguir as instruções do Manual da Qualidade e o Plano de Qualidade da Obra.

4.3.6 – Auditoria interna

Uma prática interessante vista na ISO 9001 e no PBQP-H é a auditoria interna. Esta tem a finalidade de testar como o sistema está funcionando.

As auditorias internas devem ser programadas de acordo com cronograma próprio, e deve avaliar como está a implementação dos procedimentos resultantes dos projetos.

A seleção dos auditores e a execução das auditorias devem assegurar objetividade e imparcialidade do processo de auditoria, sendo que estes não devem auditar o seu próprio trabalho. A auditoria deve ser planejada levando em consideração a situação e a importância dos processos e áreas a serem auditadas, bem como os resultados de auditorias anteriores.

A ABNT NBR ISO 19011, traz orientações gerais de como deve ser feito um processo de auditoria.

4.3.7 – Análise crítica pela diretoria e corpo técnico

A diretoria e seu corpo técnico deve se reunir para avaliar como está o andamento, tanto dos projetos como da implementação dos procedimentos resultantes destes, pois ao propor um projeto Seis Sigma, existem alguns objetivos a serem alcançados, e é neste momento que são colocados os resultados, as dificuldades e o planejamento para novos projetos.

4.3.8 – Emprego de programas de valorização profissional e melhoria do ambiente de trabalho

Alguns programas menores devem ser aplicados em paralelo, visando aperfeiçoar as outras iniciativas, por exemplo, o 5S, programas de valorização profissional (cursos profissionalizantes, benefício por metas alcançadas etc.), gestão de resíduos no canteiro de obras (CONAMA 307 de 2002), alfabetização no canteiro, diálogo diário de segurança, e vários outros que venha a contribuir com a melhoria da qualidade de vida dos funcionários e assim melhorar o nível de qualidade da empresa, pois um funcionário valorizado pode se tornar um aliado da empresa.

4.3.9 – Entrega da obra e assistência técnica

A entrega da obra é uma etapa primordial na construção civil, pois é o momento antes da entrega formal para o cliente em que se deve realizar uma inspeção minuciosa de todas as partes da construção.

É indicado que essa vistoria seja feita por um técnico que não fez parte da execução da obra. Este irá fazer uma inspeção que deverá resultar em uma lista de serviços e reparos. A obra só será entregue formalmente após a conclusão destas solicitações.

Com a alimentação do banco de dados, a tendência da quantidade de serviços e reparos é diminuir, isto porque com a identificação da frequência destas falhas pode ser preparado um projeto específico para resolver este problema, visto que um dos objetivos do Seis Sigma é a redução de falhas.

É importante que após a vistoria formal da obra pelo cliente, este assine um *Termo de Vistoria do Imóvel* e um *Termo de Recebimento do Imóvel*, para que a construtora fique assegurada perante os aspectos legais.

Além disto, a construtora deve entregar o *Manual de Operação, Uso e Manutenção da Obra* e orientar o cliente quanto à utilização da obra, pois é dever da construtora, por cinco anos, prestar assistência técnica em problemas ocorridos na obra devido a falhas de execução. A orientação deve ser sempre realizada, pois é muito comum os usuários solicitarem os serviços da construtora para reparos decorrentes de mau uso da obra.

É importante que a assistência técnica disponha de um procedimento padronizado, resultando em um relatório. É sugerido que estes sejam analisados periodicamente, visando

verificar a frequência das falhas e tentar encontrar sua causa-raiz e saná-la, além de adequar a planilha de custo da obra.

Nesta fase, também é importante, realizar uma pesquisa de satisfação do cliente.

4.3.10 – Outras considerações

Tudo que está sendo sugerido diz respeito à empresa construtora, visto que é bem mais fácil fazer intervenções do tipo que se propôs, pois é suficiente que a diretoria acredite no projeto que as chances deste dar certo são bem grandes.

Já no tocante aos órgãos públicos, segundo Motta (2005) existem dispositivos legais, normativos e regulamentares que podem – e devem – ser utilizados para assegurar a qualidade em obras públicas, apenas estes são desconhecidos, subutilizados ou mal interpretados. Por exemplo, o *Manual de Obras Públicas – Edificações Práticas MP* (BRASIL, 2008e), instituídas pela portaria nº 2.296 de 23 de julho de 1997.

Tendo em vista o disposto no artigo 3º do Decreto nº 92.100, de 10 de dezembro de 1985, a portaria nº 2.296 de 23 de julho de 1997 diz:

Art. 1º - Estabelecer as Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais, devidamente atualizadas, constantes do Anexo a esta Portaria, como exigências mínimas de aceitabilidade na construção, manutenção e demolição de edifícios públicos a cargo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Serviços Gerais – SISG (BRASIL, 2008d).

Apesar do *Manual de Obras Públicas – Edificações Práticas MP*, ser um bom referencial, estes manuais não traz exigências de tolerância, como por exemplo, erro topográfico, e condições de recebimento de acabamento, alvenaria, revestimento, entre outros. Mas essas falhas podem ser facilmente corrigidas com a utilização da metodologia Seis Sigma, de acordo com cada caso.

Há várias sugestões que envolvem a administração pública, que trariam resultados mais impactantes, porém estas não fazem parte do objetivo deste trabalho.

Capítulo 5

Conclusões e Recomendações

Este capítulo apresenta uma síntese geral da dissertação e as conclusões e algumas recomendações, através do resumo da pesquisa bibliográfica e da metodologia utilizada. Faz-se também uma análise crítica do trabalho, avaliação das limitações da pesquisa, direcionamento para novas pesquisas e as considerações finais.

5.1 Síntese do referencial teórico

Na revisão da literatura, foi apresentado o embasamento teórico dentro da discussão que existe no tocante a iniciativas de qualidade e construção civil, trazendo o foco para as pequenas e médias construtoras de obras públicas, com a finalidade de contribuir para a melhoria das questões de qualidade destas.

Para uma melhor compreensão do assunto e das proposições, iniciou-se o trabalho tratando sobre a qualidade, trazendo um contexto histórico acerca do tema, também foram expostos os conceitos de vários autores, finalizando com o conceito de Garvin (1002), que conceitua qualidade através de cinco abordagens (transcendente, baseada no produto, baseada no usuário, baseada na produção e baseada no valor) que devem ser trabalhadas em conjunto.

A seguir foi tratado do tema Seis Sigma, em que se abordou o seu surgimento na Motorola e como esta metodologia foi difundida pelo mundo. Logo após são colocados vários conceitos de Seis Sigma, chegando a um conceito próprio de que é uma metodologia estruturada, baseada na melhoria contínua dos processos, levando em conta todos os aspectos relativos ao negócio, que permitem o monitoramento das atividades, minimizando os desperdícios, otimizando recursos, incrementando a lucratividade e aumentando a satisfação dos clientes. São apresentados os métodos DMAIC e DMADV, e uma comparação entre estes

visando uma fácil visualização de quando utilizar cada um. Outro item abordado foi à evolução da metodologia que foi chamada de “Gerações do Seis Sigma”, que mostra as mudanças ocorridas desde sua criação aos tempos atuais, como a evolução de foco no defeito para a criação de valores para o cliente, a ampliação da utilização por empresas de menor porte, a introdução de novos integrantes como o Yellow Belt e o White Belt. Finalizando com as novas tendências de evolução da metodologia, como o Lean Seis Sigma.

Outro assunto abordado é a Série de Normas ISO 9000, que é uma série de normas que tratam das questões de qualidade, e traz requisitos para implantação de um Sistema e Gestão da Qualidade, que dentro de um determinado escopo, pode receber um certificado de reconhecimento internacional.

Neste item é abordado o histórico da ISO 9000, como é estruturada a Família de normas no Brasil, segundo a ABNT, e os princípios da ISO 9000, sempre fazendo referência as suas revisões e atualizações.

Da mesma forma, é feita uma explanação sobre o PBQP-H, que é o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat, apresentando a metodologia na qual se procede a uma contextualização histórica do mercado da construção civil no Brasil desde a década de 70. Ainda são apresentados os objetivos e estratégias, seus benefícios e os projetos do programa. É abordado também o projeto referente às construtoras, o SiAC, e seus níveis de avaliação e os requisitos do Sistema de Gestão por nível de avaliação para que seja concedida a certificação.

E por fim a revisão teórica que aborda a qualidade em obras públicas, na qual inicialmente se faz uma contextualização da realidade no número de certificações da construção civil no Rio Grande do Norte, visto que esta indústria, do ponto de vista econômico, é a segunda mais importante para o estado. Logo após é apresentado o conceito de obra pública que é aquela que se destina a atender os interesses gerais da comunidade e que traz a idéia de participação do estado, direta ou indiretamente.

Toda obra pública tem que ser contratada através de processo licitatório, em que são exigidos critérios para habilitação dos licitantes, e podem ser do tipo “melhor técnica”, “técnica e preço”, “maior lance ou oferta” e “menor preço”, sendo que esta última é a que se observa na grande maioria das licitações. A referida Lei também fala sobre o princípio da isonomia entre os participantes, contradizendo o que fala o PBQP-H sobre a exigência de

certificação como instrumento de habilitação técnica nas licitações, apesar de haver uma tendência no meio jurídico de se dar ganho de causa à exigência. Portanto, os órgãos públicos evitam utilizar esse argumento.

Por fim, é mostrado um levantamento das dificuldades encontradas em obras públicas, observando que um dos grandes problemas das obras públicas é na fase de concepção e projeto, em que a legislação é clara quanto aos procedimentos que devem ser adotados. A fase de execução é responsável por apenas 25% dos problemas encontrados.

5.2 Síntese da metodologia

Este trabalho pode ser classificado como uma pesquisa aplicada e exploratória, utilizando-se tanto da abordagem qualitativa quanto da quantitativa, pois uma vez construído o referencial teórico através da revisão bibliográfica, que se utiliza da busca de informações em diversas fontes em relação ao tema de estudo (publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, internet etc.), foi empregado o procedimento técnico de pesquisa do tipo estudo de caso.

A população alvo foi uma empresa construtora que possuía 80% ou mais das suas obras no setor de obras públicas, que tinha mais de cinco anos de atuação especificamente em obras públicas no mercado do Rio Grande do Norte e que se enquadrasse no perfil de pequena ou média empresa, segundo a classificação do SEBRAE.

Os instrumentos de coleta a serem utilizados foram à observação assistemática na vida real e questionário.

Os dados foram analisados através de gráficos gerados a partir do programa estatísticos *R* versão 2.8.1. A classe de método escolhida foi a “*escalagem multidimensional*”, e a técnica empregada foi a “*modelo de desdobramento multidimensional métrico*”, que transforma matrizes em gráficos, relacionando os dados através de uma medida de distância (KRZANOWSKI, 1988). O pacote de procedimentos que possibilita a análise no programa *R* é o “*smarcof*” (LEEuw, 2009).

5.3 Síntese dos resultados da pesquisa

Após a revisão da literatura observou-se que no início da implantação do PBQP-H, houve a exigência da certificação de qualidade pelos órgãos financiadores e órgãos da administração pública, e que atualmente é quase inexistente a adoção dessa prática, devido à ocorrência de vários processos judiciais pedindo inconstitucionalidade na exigência alegando ferir o princípio da isonomia assegurado pela Constituição Federal de 1988 (TAVARES, 2008; DERANI, 2008).

Verificou-se que não há um calendário de revisões dos requisitos do PBQP-H, assim como na ISO 9000.

Foi observado que há poucos relatos do emprego da metodologia Seis Sigma em pequenas e médias empresas (GODEIRO *et al.*, 2006).

Analisando o número de certificações ISO 9001 no Brasil e no Rio Grande do Norte, verificou-se que a indústria da construção civil no Brasil representa 10,6% dos certificados emitidos e válidos da ISO 9001, enquanto no estado a construção civil representa apenas 4,6% dos certificados – menos da metade da representatividade do setor se comparado ao âmbito Federal, lembrando que esta indústria é, economicamente, a segunda mais importante para o RN. Pensando no número de certificados emitidos e válidos do PBQP-H o RN possui apenas 0,71% do total de certificados emitidos.

O critério utilizado para analisar os processos licitatórios é, em sua maioria, o de menor preço, sem fazer menção a critérios da qualidade na fase de habilitação, com raras exceções. A falta de requisitos de qualidade no processo licitatório é um fator gerador de vários problemas encontrados na construção de obras públicas (JORGE; LIMA, 2000).

Verificou-se que 75% dos problemas encontrados em obras públicas, segundo a literatura, são oriundos dos órgãos públicos e apenas 25% são originados na execução da obra propriamente dita (TCE/SC, 2005 *apud* GOMES, 2007).

Se referindo à análise dos resultados chegou-se a conclusão que os princípios do Seis Sigma e da ISO 9000 estão alinhados e que os requisitos para implantação do SGQ das três metodologias – Seis Sigma, ISO 9001 e o SiAC – são compatíveis e complementares.

Com relação ao estudo de caso realizado chegou-se a conclusão que:

- A exigência de certificação pelo cliente foi citada como o fator menos significativo para a adoção de iniciativas de qualidade na empresa, confirmando que o tipo de cliente influencia na adoção destas iniciativas, pois o principal cliente da empresa são os órgãos públicos e estes não fazem este tipo de exigência;
- Se a certificação fosse exigida pelos agentes externos a empresa adotaria mais iniciativas de melhoria da qualidade;
- A indefinição dos requisitos da obra pelo cliente figurou como o maior problema encontrado nas obras públicas da empresa;
- O apoio da alta gerência para as iniciativas de melhoria da qualidade, a existência de fornecedores certificados e a disponibilidade de recursos financeiros para investimento em qualidade foram identificados como os mais importantes para o sucesso das iniciativas de melhoria da qualidade, comprovando o que diz a literatura;
- Na empresa estudada não existe um SGQ formal, mas há um alto índice de satisfação do cliente interno da empresa nas questões de qualidade;
- Não foram identificadas grandes dificuldades para a implantação de um SGQ formal na empresa;
- A realização de treinamentos e a implantação de um SGQ formal seriam o caminho para aumentar o nível de qualidade nas obras da empresa;
- As iniciativas adotadas pela empresa e o perfil dos gerentes de obra, sugerem que as proposições deste trabalho seriam implantadas com sucesso na empresa.

5.4 Análise crítica do trabalho

Quanto ao objetivo de analisar o perfil de certificações ISO 9001 e PBPQ-H no Rio Grande do Norte, com relação à indústria da construção civil, chegou-se a conclusão que o RN está abaixo do nível nacional no total de certificados da ISO 9001 e que possui uma baixa representatividade com relação aos certificados do PBQP-H, já que apresenta 12 (doze) certificados válidos (PBQP-H, 2008b) de um total de 561 construtoras (FIERN, 2008). É possível que esta realidade se dê devido a falta de exigência dos órgãos públicos e/ou dos clientes privados, pois com já foi falado anteriormente, a exigência dos cliente é um fator

importante. Outro dado levantado é que nos estados em que há programas estaduais de qualidade e incentivo através da política estadual, a quantidade de construtoras certificadas aumenta sensivelmente, poderia ser esta outra solução para a situação atual.

O fato é que a construção civil está estagnada nos investimentos em questões de qualidade, e para que volte a progredir é necessário que haja o envolvimento não apenas da iniciativa privada, mas do poder público através de incentivos fiscais, ou mesmo da exigência de padrões de qualidade.

Com relação ao estudo de caso, este tinha como objetivos:

- Identificar os fatores que influenciam na adoção das iniciativas de melhoria da qualidade, em que foi verificado que a exigência de iniciativas da qualidade pelos agentes externos (clientes e órgãos financiadores) era o fator principal de influencia;
- Verificar se a empresa está preparada para implantar as sugestões de iniciativa de melhoria da qualidade propostas por este trabalho. Foi verificado que a empresa estudada está apta e receptiva a adoção das iniciativas sugeridas.

Com relação ao objetivo de propor iniciativas de melhoria da qualidade que pudessem ser aplicadas em construtoras de obras públicas, baseados nos programas Seis Sigma, da ISO 9000 e do PBQP-H. Pode-se averiguar que realizando este objetivo, o presente trabalho contribuiu para, quando empregado, elevar o nível de qualidade das obras públicas e conseqüentemente para a redução da manutenção corretiva destas, empregando para isso iniciativas de melhoria da qualidade simples e já conhecidas pelo mercado, pois se trata de sugestões que vieram a partir de metodologias já existentes. Outra vantagem é que se procurou trabalhar as lacunas que existiam nestas metodologias, tornando-as menos propensas a falhas

Este trabalho tinha como objetivo principal analisar as metodologias Seis Sigma, ISO 9000 e o PBQP-H, observando os elementos comuns, as diferenças, as lacunas e como as metodologias se complementam, com isso pode-se concluir que a aplicação das metodologias juntas, irá otimizar os recursos de cada uma e que estas preenchem as lacunas uma da outra, sendo vantajosa principalmente para as empresas que já adotam ou adotaram as o PBQP-H e/ou a ISO 9001.

No geral os objetivos foram alcançados de modo que unindo todos os objetivos desta pesquisa será possível trazer benefícios tanto para a sociedade, como para as construtoras, como para o meio acadêmico.

5.5 Limitações do trabalho

A limitação mais importante deste trabalho foi o fato de ter sido feito um estudo de caso com apenas uma empresa. Com isso tem-se que apenas sete questionários foram aplicados, pois este é o número de gerentes de obras da empresa estudada e com um número pequeno de respondentes, podem-se ter algumas distorções na análise dos resultados. O que não quer dizer que esta pesquisa não possa ser empregada em outras construtoras. O perfil escolhido tem como ser reproduzido, caso haja necessidade.

O ideal seria que o número de empresas estudadas fosse maior, estatisticamente falando, visto que se teria traçado um perfil mais abrangente do mercado de construção civil do Rio Grande do Norte como um todo validando assim a extensão dos resultados. Faz-se a ressalva, todavia, que a empresa em que foi aplicado o questionário tem um perfil típico de empresas que trabalham com obras públicas.

Outra dificuldade encontrada foi à indisponibilidade de tempo dos gerentes de obra para responder o questionário, que demandou mais de um mês para se obter os sete questionários respondidos.

A existência de pouca literatura sobre dos temas em separado e a “quase” inexistência dos temas relacionados – Seis Sigma, Construção Civil e Obras Públicas foi outra limitação identificada. Foi identificada literatura sobre ISO 9000/PBQP-H e construção civil, mesmo assim com datas do início dos anos 2000 e mais recente três trabalhos de mestrado sobre o PBQP-H, especificamente. Nos periódicos, nacionais e internacionais, existiam muitos trabalhos falando sobre o Seis Sigma, mas apenas dois relacionados a construção civil e destes um era referente a obra e o outro a uma indústria de Pré-fabricados, mas nada referente ao assunto abordado nesta pesquisa.

Por fim, o delineamento da amostra, que não especificou que tipo de obra deveria ser estudada, prejudicou a resposta de uma pergunta do questionário que iria verificar se os principais problemas encontrados em obras públicas sugerido pelo TCE/SC (2005, *apud* Gomes, 2007) condiziam com a realidade da empresa estudada, e devido a grande variação nos tipos de obras da empresa, não foi possível verificar alguma tendência ou indicação dos dados para que pudesse ser realizada a verificação.

5.6 Direções de pesquisa

Analisando os resultados da pesquisa e as conclusões, pode-se sugerir:

- Aplicar a metodologia proposta na empresa estudada;
- Realizar a mesma pesquisa aumentando o número de empresas pesquisadas e selecionando o tipo de obra que irá participar da pesquisa;
- Pesquisar quais os principais problemas enfrentados nos processos de fiscalização e licitação dos órgãos públicos (Federal, Estadual e Municipal);
- Realizar pesquisas sobre legislação pertinente ao assunto, visando conseguir meios legais de se exigir certificados de qualidade, sem ferir o princípio da isonomia;
- Pesquisar os fatores que levaram a diminuição da procura por certificações do PBQP-H no RN;

5.7 Considerações finais

Pode-se pensar que o modismo da “qualidade” fortemente difundido nas décadas de 80 e 90 no Brasil acalmou, mas não se pode deixar de perceber que esse movimento trouxe mudanças profundas no tocante à forma de gerenciamento das empresas.

Além da resistência a mudanças, que a indústria da construção civil tem como característica intrínseca há uma necessidade de se realizar estudos sobre o tema qualidade e construção civil, dando o devido destaque às obras públicas e às legislações pertinentes. Pois, a grande maioria das pequenas e médias empresas de construção no Brasil sobrevive da demanda de obras e serviços gerados pela administração pública.

No estudo de caso pode-se observar que ainda há espaço para se trabalhar as questões de qualidade em obras, tanto pelo ponto de vista da construtora como do órgão público, e que, ao contrário do que sinaliza o mercado de construção civil, a empresa estudada já trilha os caminhos que a levarão a adoção de iniciativas de melhoria da qualidade, mostrando-se aberta à adoção das iniciativas propostas nesta pesquisa.

Existem alguns modelos foram desenvolvidos especificamente para empresas construtoras (SOUZA; ABIKO, 1997; SOUZA, 1995; GEHBAUER, 2004), sendo que estes

estão mais voltados à redução de falhas e desperdício. O que se propõe neste trabalho é uma metodologia com um foco voltado para a estratégia da empresa como um todo, apesar de estar voltado para as especificidades das obras, pois tentou-se alinhar os objetivos e metas da empresa com as necessidades do cliente e dos requisitos técnicos da obra em questão. Observou-se a facilidade de disseminação de conhecimento, existente no mundo hoje, além da questão da sobrevivência da empresa perante o mercado, com um incremento em sua lucratividade.

As Iniciativas de Melhoria da Qualidade - IMQ propostas surgiram a partir da intersecção de três metodologias, o Seis Sigma, a ISO 9000 e do PBQP-H, sempre pensando em propor iniciativas que tivessem um caráter simplista e que estas deveriam ser aplicadas aos poucos. Desta forma as IMQ não se tornariam “mais um programa de qualidade” e sim seriam incorporadas à cultura da empresa, de modo que estas viessem fazer parte da rotina dos processos de forma natural, pois as pequenas e médias empresas não dispõem de pessoal específico voltados para as questões da qualidade. Todos têm que estar envolvidos no processo para que estas iniciativas possam dar certo.

É preciso dar a devida importância à qualidade empregada nas obras, e em especial às obras públicas, pois só assim ter-se-á a certeza de que nossa contribuição, através dos impostos e trabalho, irá se perpetuar através da história como referência de uma sociedade que ajudou a construir o futuro, como hoje é feito com civilizações que desapareceram há milênios e ainda hoje nos ensinam, desde técnicas construtivas até organização logística, gestão estratégica, e sobre questões de qualidade.

Referências

ABEPRO. *Áreas e subáreas da engenharia de produção*. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&s=1&c=362>, acesso em: 23/12/2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *ABNT NBR ISO 9001 – sistemas de gestão da qualidade - Requisitos*. Rio de Janeiro; ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *ABNTNET - Pesquisa de Normas*. Disponível em: <http://www.abntnet.com.br/default.aspx>, acesso em: 21/01/2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *Coletânea de Normas de Sistemas de Gestão da Qualidade*. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *Empresas certificadas ISO 9000*. Disponível em: <http://www.abntcb25.com.br/cert9000.html>, acesso em: 21/07/2008.

ANTONY, J.; BANUELAS, R. *Key ingredients for the effective implementation of six sigma program*. *Measuring Business Excellence*. Coventry, n. 6, p. 20-27. 2002.

BARROS, Mercia M. S. B. *Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios*. 1996. 389f. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

BLAUTH, Regis. *Seis Sigma: uma estratégia para melhorar resultados*. Disponível em: http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_fae_business/n5/gestao_seissigma.pdf, acesso em: 18/03/2006.

BRASIL. *Decreto-Lei nº 2300 de 1986*. Lei de licitações e contratos. República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto-lei/Del2300-86.htm>, acesso em: 15/11/2008a.

BRASIL. *Lei nº 8.666 de 1993*. Lei de licitações e contratos. República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 1993. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Leis/L8666cons.htm, acesso em: 15/11/2008b.

BRASIL. *Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm, acesso em: 15/11/2008c.

BRASIL. *Portaria nº 2.296 de 1997*. República Federativa do Brasil. Disponível em: http://www.comprasnet.gov.br/legislacao/portarias/p2296_97.htm, acesso em: 15/11/2008d.

BRASIL, *Manual de Obras Públicas – edificações*. República Federativa do Brasil. Disponível em: < <http://www.comprasnet.gov.br/>>, acesso em: 15/11/2008e.

CABRERA JUNIOR, A. *Dificuldades de implementação de programas Seis Sigma: estudo de casos em empresas com diferentes níveis de maturidade*. 2006. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Carlos.

CAMPOS, Vicente Falconi. *Controle da qualidade total (no estilo japonês)*. 6 ed. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.

CARVALHO, Marly M.; HO, Linda L.; PINTO, Silvia H. B. Implementação e difusão do programa Seis Sigma no Brasil. *Revista Produção*, v. 17, nº 3. p. 486-501, 2007.

CAVALCANTI, Sandra L B. *Perfil industrial do Rio Grande do Norte*. Disponível em: http://www.fiern.org.br/images/PDF/Publicacoes/Estudos_Pesquisas/perfil_industrial_2005.pdf, acesso em: 23/07/2008.

CELERANT CONSULTING. *The six myths of Six Sigma*. Disponível em: <http://www.onesixsigma.com/celerant/The-Six-Myths-of-Six-Sigma-19042007>, acesso em: 09/02/2009.

CNPQ, *Tabela de áreas do conhecimento*. Disponível em: <http://www.cnpq.br/areasconhecimento/3.htm>, acesso em: 23/12/2008.

DEMING, W. Edwards. *Qualidade: a revolução da administração*. 2. ed. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

DERANI, Cristiane. *Exigência de qualificação de empresas com origem em vinculação a programas de qualidade, no processo de licitação*. Disponível em: http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/download_doc.php, acesso em: 04/10/2008.

FAZANO, Carlos A. Qualidade: a evolução de um conceito. *Banas Qualidade*, São Paulo, SP, ano XVI, nº 172, p. 42-47, 2006.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RN - FIERN, *Cadastro Industrial do RN*. Disponível em: <http://cadindustrial.fiern.org.br/consulta.php>, acesso em: 27/12/2008b.

FREITAS, Jodrian S A. *Atualização da norma ISO-9001 versão 2009*, 20 – 23 de jan. de 2009. 86 f. Apostila. IEL/RN.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. *ISO 9001:2008*. Disponível em: http://www.vanzolini.org.br/areas/certificacao/auditores/docs/harmonizacao9001/Artigoma_uricioSocio_13022008.pdf, acesso em: 30/01/2009.

FUNDATEC, *Perguntas Mais Frequentes*. Disponível em: http://www.fundatec.com.br/home/vetores/capacitacao/6sigma/Respostas_palestra_6_Sigma.htm, acesso em: 18/03/2006.

GARVIN, D. A. *Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

GEHBAUER, Fritz; ALBERTINI, Mauro E.; NEWTON, Sérgio A. *Planejamento e Gestão de Obras: um resultado prático da cooperação técnica Brasil-Alemanha*. Curitiba: CEFET-PR, 2002.

GEHBAUER, Fritz. *Racionalização na construção civil*. Recife: Projeto COMPETIR, 2004.

GEHBAUER, Fritz; ORTEGA, Lucília G. *Compatibilização de projetos na construção Civil*. Recife: Projeto COMPETIR, 2006.

GIL, Antonio Carlos. *Pesquisa Social*. São Paulo; Atlas, 1991.

GODEIRO, Diego P. O.; MORAIS, Vanderson M.; VIVACQUA, Carla A.; PINHO, André L. S. Cultura Seis Sigma em Pequenas e Médias Empresas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXVI, Fortaleza, 2006. *Anais...* Fortaleza: ENEGEP, 2006. 8 p. p 8.

GOMES, Rubens C. G. *A postura das empresas construtoras de obras públicas da grande Florianópolis em relação ao PBQP-H*. 2007. 173f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

GRILLO FILHO, Cláudio M. *A metodologia Seis Sigma cabe em qualquer empresa*. Disponível em: www.qualtec.com.br, acesso em: 01/07/2007.

GRUPTA, Praveen. Além do PDCA – um novo modelo de gestão de processos. *Quality Progress*. ABI/INFORM Global. v 39. n° 7. 2006. Tradução: Maricy de Andrade Queiroz. *Banas Qualidade*, São Paulo, ano 16, n° 172, p. 16-23, 2006.

HARRY, M.; SCHROEDER, R. *Six sigma: the breakthrough management strategy revolutionizing the world's top corporations*. Nova York: Doubleday, 2000.

HARRY, Mikel; CRAWFORD, Doug. *Six Sigma – The next generation*. Machine Desing. Cleveland: Ohaio, 17 February, 2005.

HARRY, Mikel; CRAWFORD, Doug. *Six Sigma for the little guy*. Mechanical Engineering. New York, V. 126, n° 11. p. E8-E10. 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Produto Interno Bruto a preços correntes e Produto Interno Bruto per capita segundo as Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios - 2002-2005*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2005/tab01.pdf>, acesso em: 21/01/2008.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL – INDG. Disponível em: www.indg.com.br, acesso em: 20/08/2007.

INMETRO. *Certificados ISO 9001 Válidos com Marca de Credenciamento Inmetro por área de atuação*. Disponível em: <
http://www.inmetro.gov.br/gestao9000/area_atuacao.asp?Chamador=INMETROCB25>
acesso em: 21/01/2008.

ISHIKAWA, Kaoru. *Controle de qualidade total: á maneira japonesa*. 6 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1993. 221p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDADIZATION – ISO, Disponível em: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=42180, acesso em: 21/01/2008.

JACOWSKI, Tony. *DMAIC vs. DMADV Methodology*. Disponível em: <http://www.articlesbase.com/management-articles/the-dmadv-methodology-50429.html>, acesso em: 04/07/2007.

JORGE, Paulo R. L.; LIMA, Luciana F. C. Políticas da Qualidade no Setor Público: fator determinante para a melhoria da produtividade na indústria da construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XX, 2000, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ENEGEP, 2000. 8p. p.5.

JÚNIOR, Narsario S F D; RAMOS, Alberto W. Fatores de influência para adoção do Seis Sigma em pequenas e médias empresas brasileiras de autopeças. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XIII, 2006, Baurú. *Anais...* Baurú: SIMPEP, 2006.

JURAN, J. M. *Planejando para a qualidade*. Rio de Janeiro: Pioneira, 1992.

KRZANOWSKI, W. J. *Principles of multivariate analysis: a user's perspective*. New York: Oxford University Press, 1988.

LEEuw, Jan de; MAIR, Patrik. *Multidimensional scaling using majorization: SMACOF in R*. Disponível em: <http://preprints.stat.ucla.edu/537/smacof.pdf>, acesso em: 11/02/2009.

MARANHÃO, Mauriti. *ISO 9000: manual de implantação versão iso 2000*. 3.ed. R.J: Qualitimark, 2001.

MOTT, Joseph D. *ISO 9000: além da certificação*. Disponível em: www.philipcrosby.com.br/pca/artigos/Alem.html, acesso em: 30/01/2009.

MOTTA, Cezar A. P. Qualidade em obras públicas em função da interpretação e práticas dos fundamentos da Lei 8.666 e da legislação correlata. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS, X, 2005, Recife. *Anais...* Recife: SINAOP, 2005.

PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P. CAVANAGH, R. R. *Estratégia Seis Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.

PAULA, Alexandre T. *Avaliação do impacto potencial da versão 2000 das normas ISO na gestão e certificação da qualidade: o caso das empresas construtoras*. 2004. 158f. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT – PBQP-H. Ministério das Cidades, Brasília, 2004.

PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT – PBQP-H. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/pbqp-h>, acesso em: 21/07/2008.

PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT – PBQP-H. *Empresas avaliadas no SIAC*. Disponível em: http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_siac_empresas.php, acesso em: 27/12/2008b.

PINTO, S. H. B.; CARVALHO, M. M.; HO, L. L. Main quality programs characteristics in large size Brazilian companies. *International Journal of Quality and Reliability Management*. nº 25, p. 276-291. 2008.

PONTES, Luis A. L. P.; ZOTES, Luis P. Proposta para comparação de processos através de uma base única, o Seis Sigma: processos de negócios e industriais, através de uma abordagem, em uma empresa no segmento de gases industriais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXIV, Florianópolis, 2004. *Anais...* Florianópolis: ENEGEP, 2004. 8 p. p 8.

PROCESS QUALITY ASSOCIATES INC – PQA. *Six Sigma for small and medium sized enterprises*. Disponível em: www.pqa.net/ProdServices/sixsigma/W06002007.html, acesso em: 15/06/2007.

CENTRO DA QUALIDADE, SEGURANÇA E PRODUTIVIDADE PARA O BRASIL E AMÉRICA Latina – QSP. *A 3ª geração do Seis Sigma*. Disponível em: http://www.qsp.org.br/frame.php?p=capacitacao_gr.shtml, acesso em: 05/07/2007.

QUEIROZ, Maricy A. A união faz a força. *Banas Qualidade*, São Paulo, Ano XVI, nº 178, p. 40-50, 2007.

RAMOS, Alberto W. *Metodologia Seis Sigma*. Fundação Vanzolini. Disponível em: <http://www.vanzolini.org.br/cursos/seissigma/>, acesso em: 22/07/2007a.

RAMOS, Alberto W. *Projeto para Seis Sigma*. Fundação Vanzolini. Disponível em: <http://www.vanzolini.org.br/cursos/seissigma/>, acesso em: 22/07/2007b.

REBELATO, M. G.; OLIVEIRA, L. S. Um estudo comparativo entre a gestão da qualidade total (TQM), o Seis Sigma e a ISO 9000. *Revista Gestão Industrial* – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, v. 02, nº 1. p.106-116. 2006.

RECHULSKI, Denise K.; CARVALHO, Marly M. Programas de Qualidade Seis Sigma: Características Distintivas dos Modelos DMAIC e DFSS. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XI, Baurú, 2004. *Anais...* Baurú: SIMPEP, 2004. 8 p. p 3.

ROTONDARO, Roberto G. (Org). *Seis Sigma – estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços*. São Paulo; Atlas, 1999.

SEIXAS, Marcelo J de; PICCHI, Flavio A. *Implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras: levantamento e catalogação de avaliações já realizadas no brasil*. Disponível em: <http://www.prp.unicamp.br/pibic/congressos/xiiicongresso/paineis/016756.pdf>, acesso em: 05/02/2009.

SHIBA, Shoji, *et al*. *TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade*. Porto Alegre: Bookman, 1997.

SOUZA, Roberto; *et al*. *Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras*. São Paulo: PINI, 1995.

SOUZA, Roberto; ABIKO, Alex. *Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte*. São Paulo: EUSP, 1997. Disponível em: <http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/btpcc190.pdf>, acesso em: 23/02/2009.

TAVAVARES, Dyanna K. P. Dyanna K. P. Tavares: depoimento [jun./2008]. Entrevistadora: Karina A. S. L. Oliveira. Natal-RN, 2008. Entrevista concedida à dissertação de mestrado do Programa de Engenharia de Produção da UFRN.

TEIXEIRA, C.A.A. A Evolução da qualidade. *Banas Qualidade*, São Paulo, ano 10, nº 100, p. 74-75, 2000.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA – TCE/SC. *Obras públicas: aspectos de execução e controle*. Florianópolis, 2005.

WELCH, Jack. Os difusores: GE e Jack Welch. *HSM Management*, São Paulo, Ano 7, nº 38, 2003.

WERKEMA, Cristina. *A evolução do Seis Sigma*. Disponível em:
<http://www.banasqualidade.com.br/sixsigma/artigos.asp>, acesso em: 01/05/2007.

YAHYA, K.; BOUSSABAINÉ, A. H. Eco-costing of construction waste. *Management of Environmental Quality: An International Journal*. v. 17, nº. 1. p. 6-19. 2006

APÊNDICE 1 – FORMULÁRIO

CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

1.1 Dados

Nome:	
Endereço:	
Fone/Fax:	
e-mail:	
Função:	
Tempo na função:	

1.2 Número de funcionários diretos:

De 1 – 9	De 10 - 99	De 100 - 499	500 ou mais

Terceirizados:

1.3 Quais os segmentos que você atua, marque os principais:

Habitação Popular	<input type="checkbox"/>	Escolas, hospitais (públicas)	<input type="checkbox"/>
Habitação de médio-alto padrão	<input type="checkbox"/>	Obras Industriais (fábricas)	<input type="checkbox"/>
Infra-estrutura	<input type="checkbox"/>	Hotelaria (hotéis, pousadas, parques aquáticos)	<input type="checkbox"/>
Construção Pesada (estradas, portos, barragens etc.)	<input type="checkbox"/>	Outros	<input type="checkbox"/>

1.4 Há quanto tempo sua empresa atua no mercado?

menos de 1 ano ()	De 1 a 5 anos ()	De 5 a 10 anos ()	10 anos ou mais ()
--------------------	-------------------	--------------------	---------------------

1.5 Sua empresa gostaria de receber uma cópia dos resultados desta pesquisa? Sim () Não ()

APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
MESTRADO EM CIÊNCIA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

O questionário a seguir é parte integrante de uma pesquisa de mestrado e tem como objetivo realizar um estudo de caso para avaliar se as dificuldades encontradas em obras públicas estão dentro dos parâmetros especificados pela literatura e também o nível de conhecimento das questões da qualidade dos gerentes de obra que trabalham na construção civil de obras públicas do Governo do Estado do Rio Grande do Norte.

Esta pesquisa está ambientada no Programa de Engenharia de Produção (PEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e é coordenada pelos Professores André Luís Santos de Pinho e Carla Almeida Vivacqua.

Todos os dados coletados serão mantidos em sigilo, não sendo feita menção ao nome da empresa participante, nem de seus entrevistados, em nenhum momento. Após a conclusão, o trabalho ficará disponível para a empresa.

Solicitamos que este questionário seja respondido e devolvido em um prazo de uma semana. A coleta será realizada por mim Karina A S L e Oliveira, Engenheira Civil e mestrande do PEP.

Caso queiram entrar em contato podem enviar um e-mail para karinaaslima@ufrnet.br ou ligar para a recepção da empresa.

QUESTIONÁRIO

0 Caracterização do entrevistado

0.1 Obra:	
0.2 Função:	0.3 Tempo na função:

1 Sua empresa adota alguma iniciativa para melhoria da qualidade nos seus materiais ou processos?

Se SIM, marque os itens abaixo.

1.1	Manual da qualidade
1.2	Controle de documentos (criação e revisão de formulários, procedimentos operacionais, ordem de serviço, normas internas, normas técnicas etc.)
1.3	Controle de registros (ensaios, exames médicos, vistorias, resultados de indicadores, cotações etc.)
1.4	Protocolos de comunicação interna
1.5	Treinamentos (seg. do trabalho, aperfeiçoamento técnico, palestras de conscientização etc.)
1.6	Plano de qualidade e planejamento da execução da obra
1.7	Análise crítica dos requisitos da obra
1.8	Comunicação com o cliente
1.9	Análise crítica, validação e verificação de projetos (pela empresa)
1.10	Controle de alterações de projetos
1.11	Análise crítica do projeto pelo cliente
1.12	Controle de operações (quantidade de materiais utilizados, tempo de mão-de-obra etc.)
1.13	Validação dos processos (testes e aprovação)
1.14	Identificação e rastreabilidade (Identificação do profissional, data de realização, lote dos materiais que foram empregados, ensaios etc., referentes a um serviço executado)
1.15	Propriedade do cliente (controle de recebimento, estoque e saída de materiais extra, fornecidos pelo cliente para a realização do serviço)
1.16	Controle e medição e monitoramento (satisfação do cliente, auditoria interna, monitoramento dos processos e materiais, inspeções)
1.17	Controle de materiais e serviços não-conformes (procedimentos, registro, análise, ações corretivas)
1.18	Programa de manutenção preventiva (máquinas e equipamentos)

2 Quais as principais causas que levaram a empresa adotar as iniciativas citadas anteriormente?

2.1		INICIATIVAS
2.2		Adoção de novas tecnologias e materiais
2.3		Alternativas para lidar com a competitividade
2.4		Controle de custos
2.5		Exigência dos clientes
2.6		Fortalecimento da imagem da empresa
2.7		Melhoria da qualidade de vida do trabalhador
2.8		Contribuição com o meio ambiente
2.9		Ter uma visão real dos processos da empresa

3 Quais os programas da qualidade são utilizadas ou já foram utilizadas em sua empresa?

3.1 ISO 9001		Qual a versão da certificação? (1994, 2000)	
3.2 PBQP-H		Qual o nível? (A, B, C, D)	
3.3 Seis Sigma		3.4 ISO 14001	
3.5 Outro(s) qual(is)?			

4 Pensando nas questões abaixo como impulsionadoras para as iniciativas de melhoria da qualidade dos produtos e serviços oferecidos pela sua empresa, dê uma nota em uma escala de 1 a 3 para o grau de importância destas: nota 1 – sem importância, nota 2 – importante e nota 3 – muito importante.

	Questões	1	2	3
4.1	A implantação anterior de outras de iniciativas de melhoria da qualidade			
4.2	A implantação de iniciativas de melhoria em Saúde, Segurança do trabalho e Meio Ambiente			
4.3	A importância de se utilizar métodos estatísticos para controle dos processos			
4.4	A exigência de certificação pelos órgãos financiadores (Bancos)			
4.5	A exigência de certificação pelos clientes			
4.6	A introdução, no mercado local, de empresas construtoras de outros estados, com eficaz sistema de gestão da qualidade.			
4.7	A introdução da cultura estrangeira			

5 Das questões abaixo marquem um X nas quais seriam facilitadores, insignificantes ou fatores de dificuldade, com relação ao sucesso de um sistema de gestão da qualidade.

Facilitadores – F

Insignificantes – I

Fatores de dificuldade – D

	Questões	F	I	D
5.1	Apoio da alta gerência			
5.2	Cultura organizacional da empresa (familiar, inovadora, hierárquica, mercado).			
5.3	Iniciativas anteriores de melhoria da qualidade aplicadas na sua empresa			
5.4	Nível de escolaridade dos funcionários			
5.5	Fornecedores que sejam certificados (ISO 9001, PBQP-H etc.)			
5.6	Contratação de consultoria externa para diagnosticar e ajudar na implantação das iniciativas de melhoria da qualidade			
5.7	Disponibilidade de recursos financeiros para investimento em qualidade			
5.8	Aumento na lucratividade resultante das iniciativas adotadas			
5.9	Estratégia de marketing			
5.10	Treinamento dos funcionários			
5.11	Uso de ferramentas da qualidade (gráficos de controle, modelos para solução de problemas, entre outros)			
5.12	Disponibilidade/aceitabilidade dos funcionários			
5.13	Indefinição dos requisitos da obra pelo cliente (projetos, prazos, materiais)			
5.14	Outros			

6 Qual a frequência de ocorrência das situações citadas abaixo. Dê notas de 0 a 5, sendo que:

0 - inexistente e 5 – muito freqüente

6.1	Ausência ou precários estudos preliminares (geotécnicos, viabilidade técnica e financeira etc);	
6.2	Ausência ou projeto básico incompleto/desatualizado;	
6.3	Especificações e memoriais descritivos incompletos;	
6.4	Falta de Alvará para construir (projetos sem aprovação dos órgãos competentes);	
6.5	Falta de ART de projeto;	
6.6	Orçamentos indevidos (incompleto, avaliação indevida ou sem considerar o BDI);	
6.7	Incompatibilidade entre prazos de projeto e prazo de execução;	
6.8	Ausência de otimização dos projetos;	
6.9	Não realização do <i>as built</i> – como construído;	
6.10	Diário de Obra inexistente ou incompleto (não preenchido, não visado pelo fiscal);	

6.11	Falta de ART de Fiscalização;	
6.12	Não acompanhamento dos ensaios geotécnicos e de qualidade dos Materiais;	
6.13	Não manifestação nos aditamentos (falta de justificativa para aditivos);	
6.14	Pagamento de serviços não efetivamente executados (adiantamento);	
6.15	Imprópria emissão dos termos de Recebimento Provisório e Definitivo (Incompletos fora do prazo etc.);	
6.16	Recebimento de obra com falhas visíveis de execução;	
6.17	Pagamento de serviços não aprovados pela fiscalização;	
6.18	Falta de comprovação, pela fiscalização, de serviços executados;	
6.19	Permuta indiscriminada de serviços e alteração de projeto sem manifestação da fiscalização;	
6.20	Descumprimento do cronograma físico-financeiro;	
6.21	Descumprimento do prazo contratual;	
6.22	Cultura do aditamento.	

7 Como você avalia o desempenho da sua empresa com relação à questão da qualidade?

7.5 Ótimo 7.4 Muito Bom 7.3 Bom 7.2 Regular 7.1 Péssimo

8 No seu entendimento, o que precisa ser melhorado para aumentar o índice de satisfação dos clientes (internos e externos) de sua empresa?

9 Considerando os itens abaixo preencham os campos de GRAU DE ADESÃO, de acordo com o nível de utilização desses itens na organização.

Nota 0 – sem adesão Nota 1 – pouca adesão Nota 2 – adesão Nota 3 – alta adesão.

	PRÁTICAS	Nota
9.1	Suporte, participação e compromisso da alta administração	
9.2	Foco na satisfação do cliente	
9.3	Conhecimento do que o cliente deseja	
9.4	Sistema de reconhecimento, recompensa e valorização dos colaboradores	
9.5	Comunicação aberta, constante e honesta de todo o processo	
9.6	Treinamentos que estimulam a aprendizagem e disseminação das novas competências	
9.7	Processo de decisões baseado em dados e fatos	
9.8	Relação estratégica com os fornecedores	
9.10	Método estruturado para análise das informações baseadas em ferramentas estatísticas	

10 Quais foram (ou são) as maiores dificuldades na implantação de um Sistema da Qualidade?

10.1	Burocracia ou excesso de documentos, os quais não fazem sentido ou poderiam ser diferentes.	
10.2	Manutenção do SGQ (alteração de procedimentos e instruções, gestão de registros etc).	
10.3	Entendimento geral e operacionalização da ISO/SIAC	
10.4	Aplicação das NBR's e sua tradução em especificações nas instruções e procedimentos.	
10.5	Controle tecnológico dos materiais (concreto, blocos, argamassas, esquadrias etc.)	
10.6	Organização do canteiro	
10.7	Treinamento do pessoal e manutenção do padrão de qualidade.	
10.8	Gestão dos serviços terceirizados	
10.9	Fiscalização/verificação da qualidade na execução dos serviços	
10.10	Controle na recepção e armazenamento de materiais.	
10.11	Avaliação e seleção de fornecedores.	
10.12	Compra de materiais dentro das especificações (ex: tijolo).	
10.13	Análise crítica do projeto (pela empresa e pelo cliente)	
10.14	Procedimento eficiente de compra.	
10.15	Outros _____	

OBRIGADA PELA ATENÇÃO.

Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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