

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

**Implantação do PBQP- H na construção de um Edifício  
Residencial na cidade de Maringá**

*Pedro Lupo Curi*

**TCC-EP-80-2011**

**Maringá - Paraná**  
**Brasil**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

**Implantação do PBQP-H na construção de um Edifício  
Residencial na cidade de Maringá**

*Pedro Lupo Curi*

**TCC-EP-80-2011**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientador(a): Prof.<sup>(a)</sup>: Márcia Mercondes Altimari Samed

**Maringá - Paraná  
2011**

Dedico este trabalho ao meu Avô, Fuad José Curi (*in memoriam*), pela bondade e amor incondicional.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço primeiramente a Deus pela graça da vida e pela saúde e força concedida para concluir este trabalho, significando o término de mais uma etapa da minha vida.

A minha mãe, Maria Cristina Lupo Curi, minha namorada Luana do Amaral Luvizetto e em especial meu pai, Marcelo de Karan Téio Curi que me concedeu todo apoio necessário, tornando possível as minhas conquistas e a realização deste trabalho, e a todos meus demais familiares, que sempre acreditaram em mim e no meu potencial.

A empresa Catamarã Engenharia que abriu as portas para que eu pudesse realizar o trabalho e estágio na empresa, aonde aprendi muitas coisas na prática do dia a dia, e em especial os meus chefes e supervisores de estágio Cristiane Koga e Jefferson Alarcão, na qual sempre foram muito atenciosos, compreensivos e muito pacientes a me conceder as informações e ao ensinarem tudo que aprendi.

A minha orientadora Márcia Marcondes Altimari Samed, que de forma brilhante me instruiu para a conclusão deste trabalho, sempre disposta a tirar dúvidas e aumentar meu nível de conhecimento me instruindo com seu vasto conhecimento e paciência.

## **RESUMO**

A qualidade nos processos da construção civil nos dias de hoje é alvo de grande interesse para construtoras no Brasil, por isso criou-se uma certificação constituída em quatro níveis para que possam ser avaliados os processos produtivos, gestão da qualidade, meio ambiente e segurança do trabalho nas construções. Dessa forma a certificação do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), tem-se destacado nas melhores construções do País. Assim a competição pelo nível de certificação e conseqüentemente de maior qualidade nas construções civis aumentou. Este trabalho investiga o custo-benefício do programa PBQP-H, a maneira como foi implantado, quais foram as dificuldades, os riscos e melhorias, se houve aumento comercial com a aquisição da certificação e quais foram os métodos para se chegar ao alto nível de qualificação que o programa oferece.

**Palavras-chave:** PBQP-H, Sistema de Gestão da Qualidade, Controles.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	2
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA .....	2
1.3 OBJETIVOS .....	3
1.3.1 <i>Objetivo geral</i> .....	3
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	3
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>5</b>
2.1 A QUALIDADE .....	5
2.1.1 <i>Gestão da Qualidade</i> .....	6
2.1.2 <i>Controle de Qualidade</i> .....	6
2.2 NORMALIZAÇÃO E CERTIFICAÇÃO.....	7
2.3 CONSTRUÇÃO CIVIL .....	8
2.3.1 <i>A Qualidade na Construção Civil</i> .....	8
2.4 O PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT .....	9
2.5 FERRAMENTAS PARA APLICAÇÃO DO PBQP-H.....	14
2.5.1 <i>Ciclo PDCA</i> .....	14
2.5.2 <i>5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke)</i> .....	16
2.5.3 <i>Controle de Qualidade de Matéria-Prima</i> .....	18
2.5.4 <i>Controle de Concreto</i> .....	18
<b>3. DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>21</b>
3.1 METODOLOGIA .....	22
3.2 A EMPRESA .....	22
3.2.1 <i>Objeto de Estudo – Edifício Cenarium Residence</i> .....	25
3.2.2 <i>A importância do PBQP-H para o Edifício</i> .....	28
3.3 A IMPLANTAÇÃO DO PBQP-H .....	31
3.3.1 <i>A sensibilização e adesão da Empresa</i> .....	31
3.3.2 <i>Organização dos programas setoriais</i> .....	31
3.3.3 <i>A Qualidade</i> .....	32
3.3.4 <i>Materiais Controlados</i> .....	33
3.3.5 <i>Limpeza no Canteiro de Obras</i> .....	35
3.3.6 <i>Controle de projetos e documentos</i> .....	36
3.3.7 <i>Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)</i> .....	36
3.3.8 <i>Incentivo e motivação dos colaboradores</i> .....	37
3.3.9 <i>Segurança no trabalho</i> .....	38
3.3.10 <i>A auditoria interna da empresa</i> .....	41
3.3.11 <i>Auditoria do PBQP-H</i> .....	41
3.4 RESULTADOS.....	42
3.4.1 <i>Custo Benefício da implantação do PBQP-H</i> .....	43
<b>4 CONCLUSÃO .....</b>	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>47</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1A: <i>CHECK-LIST</i> QUALIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA	12
FIGURA 1B: <i>CHECK-LIST</i> MEIO AMBIENTE, PARA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA	13
FIGURA 1C: <i>CHECK-LIST</i> SEGURANÇA, PARA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA	13
FIGURA 2: CICLO PDCA	15
FIGURA 3 : ESTRUTURA DO CICLO PDCA	15
FIGURA 4: <i>SLUMP TEST</i>	19
FIGURA 5: GRUA	24
FIGURA 6: PLANTA BAIXA EDIFÍCIO CENARIUM RESIDENCE	26
FIGURA 7: CENTRAL DE PRÉ-MOLDADOS	27
FIGURA 8: ESCORAS METÁLICAS	30
FIGURA 9: FLUXOGRAMA DA PREPARAÇÃO DA AUDITORIA	32
FIGURA 10: CONTROLE DE CIMENTO	35
FIGURA 11: BANDEJA PRIMÁRIA DE PROTEÇÃO	39
FIGURA 12: EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA	40

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Custo da Certificação do PBQP-H

44



**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ISO	<i>Internacional Organization for Standardization</i>
NBR	Normas Brasileiras
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
SGQ	Sistema da Gestão da Qualidade
SiAC	Sistema de Avaliação de Conformidade de Empresa e Serviços e Obras da Construção Civil
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
DIR	Depósito Intermediário de Resíduos
SINTRACON	Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil
PPRA	Programa de Prevenção contra Riscos Ambientais
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPC	Equipamento de Proteção Coletivo

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com Cotrim (2009), o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat é um instrumento do Governo Federal para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil construído na Conferência do Habitat II/1996. Seu conteúdo mostra como organizar todo o setor da construção civil de acordo com os dois principais requisitos: a melhoria da qualidade no habitat e a modernização.

Quando uma construtora decide aderir ao Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) ela se mostra competente a determinar algumas conformidades, tais como: a melhoria da qualidade de materiais, formação e requalificação da mão-de-obra, normalização técnica, avaliação de tecnologias inovadoras, informação ao consumidor, promoção da comunicação entre os setores envolvidos e a avaliação de conformidades de empresa de serviços e obras. A construtora que se enquadra nessas conformidades torna-se apta a inclusão no programa. A partir desta inclusão, alcança-se a melhoria na qualidade da produção, no seu produto final, nas técnicas civis, na qualificação da sua mão-de-obra, e uma conseqüente otimização visível no processo de produção.

Segundo Alves (*apud* GOMES *et al*, 2003) devido a alta concorrência no mercado as construtoras estão procurando métodos e processos mais eficientes para melhor qualificação de seus insumos e sua mão-de-obra com isso o aumento na produtividade e a melhoria em suas edificações (produtos finais) será o diferencial no mercado competitivo.

Seus benefícios relacionados ao setor público são extremos pelo fato de que, a utilização do seu grande poder de compra terá uma seleção maior dos fornecedores que possuem as melhores qualificações. Por isso, a otimização que vise o melhor uso dos recursos públicos será prevista podendo assim solicitar o certificado de qualificação no processo licitatório.

Junto ao Sistema de Avaliação de Conformidade de Empresa de Serviço e Obra da Construção Civil (SiAC) o PBQP-H é único e aplicável em qualquer subsetor em que a empresa atue levando em conta a especificidade que fora definido no documento de Requisitos complementares no desejável setor. Algumas ferramentas acompanham esse

programa, como por exemplo o ciclo PDCA que tem como principal foco o canteiro de obra, para que a execução das tarefas seja feita da melhor forma possível.

### **1.1 Justificativa**

A implantação do Programa deve-se basicamente por dois motivos: o primeiro abrange o setor de aprovação da Caixa Econômica Federal para o financiamento dos apartamentos produzidos. Quando o edifício engloba um alto padrão e superior à classe média de consumo, a Caixa exige pelo menos um nível do programa PBQP-H. Outro motivo é a necessidade de obtenção de qualidade da obra para o bem estar de seus funcionários, e melhor qualidade no ambiente de trabalho. Aplicando o programa a empresa investe muito na qualificação de seus funcionários, onde a prioridade para a empresa é sempre obter uma equipe de mão-de-obra qualificada e treinada. Dessa forma a empresa está investindo muito em Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Geral (EPGs), fornecendo treinamento para todos os membros da empresa, adquirindo um excelente controle de qualidade no seus insumos de produção, organização interna como por exemplo aplicação do programa 5S em todos os setores tanto na obra como no escritório da construtora.

### **1.2 Definição e delimitação do problema**

Esse projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pretende mostrar a importância do Sistema da Gestão da Qualidade (SQG) na construção civil.

A obra civil que será o foco deste trabalho é constituída por uma área de aproximadamente 4.524,10 m<sup>2</sup>;, a área total construída será de 21.466,13 m<sup>2</sup>; terá 29 andares sendo térreo, mezanino e mais 27 pavimentos. Cada andar possuirá 4 apartamentos e o edifício terá 4 elevadores. A área de lazer comportará: 5 piscinas, SPA, academia, sala de cinema, sala de reunião, playground, dentre outros. A construtora possui aproximadamente 60 funcionários, sendo 15 trabalhando nos escritórios de engenharia, 30 funcionários da empresa trabalhando no canteiro de obras e o restante terceirizados (empreiteira). A construtora tem conhecimento

do programa pois já implementou em outras obras que foram designadas, possui um manual da qualidade, o qual estão o seguindo.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo geral**

Acompanhar e analisar do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat e analisar sob a perspectiva do engenheiro de produção.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Como objetivos específicos têm-se:

- Estudar as normas implantadas;
- Analisar novas tecnologias no SGQ na construção civil;
- Analisar custo-benefício do Programa PBQP-H.

### **1.4 Estrutura do Trabalho**

Este trabalho encontra-se organizado em quatro capítulos, além deste introdutório em que foi apresentada a justificativa da realização do mesmo, a definição e delimitação do problema e o objetivo geral e específico.

O Capítulo 2 apresenta uma revisão de literatura sobre os conceitos: Qualidade; Gestão da Qualidade; Controle da Qualidade; Normalização e Certificação; Qualidade na Construção Civil e o PBQP-H.

O Capítulo 3 trata do estudo de caso, onde foram descritas as etapas e o cronograma para certificação do programa, falando sobre a: Empresa; o Edifício; a importância da implantação do Programa; as etapas da implantação.

O Capítulo 4 mostra as conclusões tiradas sobre todo processo de certificação, quais foram as melhorias que a empresa teve, e se o custo-benefício foi positivo ou não com a implantação do Programa.

## 2 . REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo serão apresentados os conceitos referentes à Gestão da Qualidade, normalização, a construção civil, o PBQP-H, as ferramentas da qualidade utilizadas no programa e os controles de qualidade, controles de materiais e controles estocásticos.

### 2.1 A Qualidade

Definindo qualidade de acordo com a Norma Brasileira (NBR ISO 9000/2000), refere-se qualidade como “grau” no qual um conjunto de característica (propriedades diferenciadoras) inertes satisfaz a requisitos necessidades ou expectativas que são expressas, geralmente de forma implícita ou obrigatória.

Para Thomaz (1999) a qualidade é um “conjunto de propriedades de um bem ou serviço que redunde na satisfação das necessidades dos seus usuários, com a máxima economia de insumos e energia, com a máxima proteção à saúde e integridade física dos trabalhadores na linha de produção, com a máxima preservação da natureza.”

Obter uma definição clara e objetiva de qualidade não é possível, pois a qualidade abrange diversas formas com uma variedade de significados consideravelmente grande. Moller (1997) enfatiza essas formas:

Um produto com a mesma qualidade no mesmo país ou na mesma cultura, pode ser julgado de forma diversa por pessoa com experiência educação e idade e formação diferente;

O mesmo produto ou serviço pode satisfazer necessidades bastante diversas. Assim as pessoas irão julgar a qualidade de um produto ou serviço de acordo com suas necessidades em uma data situação;

Um produto ou serviço com a mesma qualidade pode ser percebido de formas diversas pela mesma pessoa em épocas diferentes, dependendo da situação e do humor das atividade da pessoa;

As pessoas tem diferentes padrões de qualidade;

A qualidade que as pessoas esperam de outras pessoas dependem de quem são essas pessoas;

A qualidade que as pessoas esperam de outras pessoas nem sempre é a qualidade que elas esperam de si própria.

A qualidade, mais do que qualquer outro objetivo de desempenho, tem uma vantagem que lhe dá grande poder motivacional – ninguém discorda dela. Qualidade significa “fazer certo as coisas”, mas as coisas que a produção precisa fazer certo variarão de acordo com o tipo de operação (SLACK *et al* 2002).

### **2.1.1 Gestão da Qualidade**

Conforme a introdução da *International Organization for Standardization* (ISO 9000), a gestão da qualidade são as atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização, no que diz respeito à qualidade.

Segundo Picchi (1993), o enfoque da gestão da qualidade tem evoluído, passando de uma visão corretiva, baseada na inspeção (identificação e segregação dos itens não conformes), chegando até visões mais modernas, baseadas em medidas preventivas e um enfoque sistêmico, levando em conta todas as etapas do processo.

Para introduzir a metodologia dos conceitos da qualidade total e dos modelos de gestão da qualidade contidos nas normas NBR ISO 9000 (1994), aplicados a realidade das empresas construtoras. Um outro aspecto considerado dentre as pequenas e médias construtoras, destacando-se a redução de diretores e gerentes que desenvolvem funções múltiplas nas empresa, envolvendo os aspectos estratégicos, táticos e operacionais e também pequenas familiaridades dos proprietários e colaboradores das empresas com os conceitos de competitividade e gestão empresarial, qualidade, produtividade, tecnologia e gestão de pessoas (ABIKO, 2007).

### **2.1.2 Controle de Qualidade**

De acordo com Garvin (2003), o controle da qualidade foi implementado para que produtos considerados defeituosos não fossem colocados à disposição do consumidor. Primeiramente, esse controle era realizado na conferência do produto final e as unidades consideradas não-conformes eram descartadas, porém percebeu-se que a utilização dessa metodologia gerava

muito desperdício e as causas dos defeitos não eram tratadas. A partir desta constatação, o controle da qualidade passou a ser aplicado no processo também.

Em 1992 Garvin afirma que o Controle de Processo foi abordado pela primeira vez por *Shewhart*, na obra *Economic Control of Quality*, em 1931. Nesta publicação, *Shewhart* define de forma precisa e mensurável o controle de fabricação, admite a existência da variação no produto e desenvolve técnicas de como distinguir as variações aceitáveis das flutuações que indicassem problemas. Este foi o primeiro passo para o controle estatístico da qualidade.

Segundo Picchi (1993), os métodos estatísticos possibilitam uma inspeção mais eficiente, eliminando a necessidade de checar 100% das peças, mas mantendo ainda o enfoque corretivo e não influenciando no enorme número de produtos defeituosos sucateados.

## **2.2 Normalização e Certificação**

Com as grandes frentes abertas pela qualidade e pelo sistema de gestão da qualidade um padrão começou a ser seguido, por isso entrou em vigor as normas e os certificados a serem propostos as empresas e com essa certificação a empresa seria muito mais reconhecida por seus consumidores e clientes diretos e indiretos. Partindo da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) adaptando – se a ISO 9000 e 9002, iniciou-se pelo SiAC Sistema de Avaliação da Conformidade da Empresa de Serviço de Obras da Construção Civil o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habit. Que visa avaliar e analisar todo os setores da construtora.

As atividades de certificação podem envolver: análise de documentação, auditorias/inspeções na organização, coleta e ensaios de produtos, no mercado e/ou na fábrica, com o objetivo de avaliar a conformidade e sua manutenção. Não se pode pensar na certificação como uma ação isolada e pontual, mas sim como um processo que se inicia com a conscientização da necessidade da qualidade para a manutenção da competitividade e conseqüente permanência no mercado, passando pela utilização de normas técnicas e pela difusão do conceito de qualidade por todos os setores da organização, abrangendo seus aspectos operacionais internos e o relacionamento com a sociedade e o ambiente (VIEIRA, 2008).



Marcas e Certificados de Conformidade da ABNT são indispensáveis na elevação do nível de qualidade dos produtos, serviços e sistemas de gestão. A certificação melhora a imagem da organização e facilita a decisão de compra para clientes e consumidores.

(VIEIRA, 2008)

## **2.3 Construção Civil**

### **2.3.1 A Qualidade na Construção Civil**

Segundo Santos e Melhado (2003), mesmo após vários anos de implantação, verifica-se que a adaptação dos princípios da ISO 9000 na construção civil ainda não conseguiu tanto no mercado nacional quanto em outros países, garantir um resultado adequado para a qualidade do empreendimento de construção. O principal problema está na proposição para a qual a norma foi concebida, pois originalmente ela foi estruturada para atender à tipologia da indústria de produção seriada onde a relação entre cliente-fornecedor é biunívoca e estável, os processos e as atividades de produção são repetitivos, a demanda pode ser analisada mais detalhadamente e os custos diretos e indiretos são pulverizados ao longo do processo (pois há alta quantidade produzida em relação ao custo incidente).

Para enfatizar mais as características que colaboram na diferenciação da indústria de construção civil em relação às outras indústrias é que se expõe, de maneira detalhada, os seguintes itens :

Produção por operação única – resultam dois níveis para o sistema da qualidade: um vinculado à organização e à sua estrutura, que é de caráter permanente; e outro vinculado a cada atividade de produção de um empreendimento, que é de caráter efêmero.

Na construção civil, em particular, há uma sucessão de fases, grande dispersão de responsabilidades e baixo grau de integração entre os agentes. Essas características são semelhantes na maioria dos empreendimentos de construção de edifícios em todo o mundo, variando o ambiente legal, social e cultural de cada país.

Uma complexa relação entre os agentes – que não possuem uma característica homogênea quanto à capacidade técnica e econômica, nem relações contratuais que explicitem a responsabilidade técnica de forma mais rigorosa (muitas vezes, têm-se contratos informais), acarretando pouca convergência entre os interesses dos agentes, quanto às suas obrigações e direitos, e os resultados desejados (SOUZA, 1997).

Ainda, segundo Souza (1997), além destas características, é importante ressaltar que a cadeia produtiva que forma o setor da construção civil é bastante heterogênea e complexa, contando com grande número de agentes intervenientes e de produtos parciais gerados ao longo do processo de produção, produtos estes que incorporam diferentes níveis de qualidade e que irão afetar a qualidade do produto final.

Existem outras particularidades da construção como Silva (2000) expôs: a identificação dos problemas é feita durante a produção; o cliente é conhecido e interfere de forma ativa na concepção e execução do empreendimento; os projetos e as obras são feitos separadamente; o trabalho é artesanal (baixo nível de automatização); há alta rotatividade e baixa escolaridade da mão-de-obra (dificultando o treinamento); o planejamento está sujeito a elevados graus de incertezas e pouco *feedback* das avaliações pós-ocupação.

## **2.4 O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat**

Os primeiros movimentos pela qualidade na Construção Civil no Brasil surgiram no início da década de 90 decorrentes de um período de mudanças em um setor caracterizado por grande competitividade. Embalado por esta atmosfera de grandes mudanças, o governo federal lança o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP) envolvendo todos os setores industriais.

No setor da construção civil, merecem destaques nesta época, os trabalhos de Picchi (1993) e de Melhado (1994), responsáveis pelas primeiras aplicações de conceitos gerais da qualidade focando a construção civil, apresentando um sistema da qualidade baseado nas normas ISO 9000.

Melhado (1994) aponta para a parceria criada em 1993 entre o Centro de Tecnologia em Edificações (CTE) e o Sindicato das Indústrias da Construção Civil do estado de São Paulo (Sinduscon-SP) como o marco para o grande impulso que o setor da Construção Civil recebeu em direção aos Programas Setoriais da Qualidade (PSQ). Esses PSQs são acordos firmados pelos governos estaduais ou municipais, de entidades de classe, associações nacionais e os agentes financiadores com a finalidade de regulamentar os requisitos de qualificação no setor. Como resultado de todo este movimento no setor da construção civil, o Ministério do Planejamento e Orçamento, através da Portaria nº 134 de 18 de dezembro de 1998, instituiu o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H) como um desdobramento do PBQP.

De acordo com a referida Portaria, o PBQP-H tem por objetivo básico apoiar o esforço brasileiro de modernidade e promover a qualidade e produtividade do setor da construção habitacional, com vistas a aumentar a competitividade de bens e serviços por ele produzidos. Com este intuito, o PBQP-H se propõe oficialmente em organizar o setor da Construção Civil; melhorar a qualidade do habitat e a modernização produtiva; estruturar um novo ambiente tecnológico; estimular o uso eficiente das diferentes fontes de financiamento, tais como: FGTS e Poupança. (MCIDADES, 2009).

Sendo um programa de auditoria ele deve conter planejamento, levando em considerações a situação e a importância do processo e áreas a serem auditadas, bem como os resultados de auditorias anteriores os critérios para auditoria, escopo, frequência e métodos devem ser definidos. Pelo menos uma vez por ano os processos do Sistema de Gestão da Qualidade devem ser auditados, isso assegura a objetividade e imparcialidade do processo de auditoria ou seja os auditores não podem auditar seus próprios trabalhos

(MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009)

Segundo o Manual de verificação de auditoria do nível A do PBQP-H (apud SENAI, 2009) os requisitos necessários que constam no manual aplicável ao programa para implantação são os: gerais, da documentação, controle de documentos, comprometimentos da direção da empresa, política de qualidade, planejamento do Sistema da Gestão da Qualidade (SGQ), análise crítica da direção, gestão de recursos, recursos humanos, provisão de recursos, competência conscientização e treinamento, infra-estrutura, ambiente de trabalho, planejamento da obra,

planejamento total da obra, relacionamento com o cliente, planejamento e elaboração do projeto, aquisição, operações de produção, identificação e rastreabilidade, medição análise e melhoria, satisfação do cliente, auditoria interna, controle de serviço e materiais de execução da obra e não conformes, análise de dados, melhoria e serviços controlados.

É importante ressaltar que, apesar de se tratar de um programa de adesão voluntária desde a sua concepção, os agentes financiadores e o setor público utilizam o seu poder de compra e fomento como fator de pressão para o desenvolvimento do programa.

A estrutura do programa é baseada na série de normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas: ISO 9000 e, desde a sua criação, o PBQP-H passou por atualizações periódicas que acompanham as revisões das normas ISO de modo a manter a compatibilidade com esta norma, sendo o seu formato atual baseado nelas. Dentro deste formato o Programa adota a abordagem de processo para o desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia do SGQ da empresa construtora.

Uma das características que difere o PBQP-H da ISO 9001 é o caráter evolutivo, ou seja, existem quatro níveis de qualificação progressivos (D, C, B e A) nos quais a empresa construtora pode ser certificada. Segundo Silveira *et al* (2000), um sistema evolutivo possui um efeito pedagógico no progresso do estabelecimento do sistema, que induz à melhoria contínua. De acordo com o PBQP-H Ministério das Cidades (2009), o nível “A” da norma do Sistema de Avaliação de Conformidade de Empresa e Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC) atende integralmente às exigências da Norma Brasileira ISO 9001:2000, podendo a empresa construtora solicitar certificação simultânea à certificação do PBQP-H segundo este referencial normativo.

A operacionalização do PBQP-H se dá pela estruturação de uma série de projetos objetivando solucionar problemas específicos na área de qualidade. Entre eles vale ressaltar o Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras, considerado o principal projeto do programa por ser responsável pelas suas diretrizes. Aprovado através da Portaria no 118, de 15 de março de 2005, o SiAC é baseado na Associação de Normas Técnicas Brasileira (ISO 9000), substituindo o Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras (SiQ-Construtoras)

baseado nas normas ISO 9001. O principal acordo do PBQP-H é com a Caixa Econômica Federal - CEF é o principal agente e parceiro ao que se refere à utilização do poder de compra. A CEF oferece financiamentos específicos para as empresas de Construção Civil que aderiram ao PBQP-H e, desta forma, atua como indutora do processo. Além disso, como a grande operadora dos recursos do Ministério das Cidades, tem grande responsabilidade na aplicação eficaz dos recursos. Já foram realizados acordos setoriais em quase todos os Estados e territórios brasileiros, estabelecendo metas regionais com o objetivo de estimular a evolução dos níveis e a adesão.

Dentre os diversos programas brasileiros de qualidade e produtividade, o do setor de habitação tomou rumos próprios, que foi instituído, a partir da Portaria nº 134 de 18.12.1998, do então Ministério do Planejamento e Orçamento, chamado de Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009).

O objetivo geral do programa é organizar o setor da construção civil melhorando a qualidade do habitat e a modernização dos processos construtivos, elevando os patamares da qualidade e produtividade da construção civil, por meio da criação e implantação de mecanismos de modernização tecnológica e gerencial.

(MELHADO, 1994).

Os auditores necessitam de um *check-list* para verificação dos itens do programa para melhor auxiliá-los na certificação:


		EMPRESA:	
		OBRA:	
		ETAPA:	
		DATA/HORA:	RESP.:
ID	QUALIDADE	NOTA	OBS
1	Desenvolve treinamento de funcionários (somente segurança)?		
2	Desenvolve treinamento específico para os funcionários (por função ou atividades desenvolvidas)?		
3	Realiza controle de produtividade?		
4	Como são realizados os controles de recebimento de materiais nas obras (inspeções)?		
5	Como são organizados os materiais no canteiro de obras?		
6	Possui um plano para compra de materiais?		
7	Limpeza dos ambientes de trabalho		
8	Organização da documentação de obras		
9	Existem procedimentos ou instruções para execução dos serviços		
10	Os procedimentos estão disponíveis na obra?		
11	Os funcionários conhecem os procedimentos de execução de serviço?		
12	Inspeções de serviços são realizadas periodicamente e registradas?		
13	Como são controlados os serviços e materiais não conforme?		
14	A empresa possui cronograma físico ou físico-financeiro e são atualizados periodicamente?		
15	A empresa possui indicadores de desempenho específicos ou globais?		
16	A empresa realiza periodicamente a medição de indicadores de desempenho?		
TOTAL		0	
MÉDIA		0	

Figura 1a: *Check-list* Qualidade para implantação do Programa  
Fonte: SindusCon, 2011


		EMPRESA:	
		OBRA:	
		ETAPA:	
		DATA/HORA:	RESP.:
ID	MEIO AMBIENTE	NOTA	OBS
1	Possui um plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos?		
2	Quando existente, o PRGS foi aprovado ou está protocolado no órgão fiscalizador pertinente?		
3	Há registros com data, destinação final e quantificação de todos os resíduos, separadamente, que saem da obra?		
4	São mantidos registros das palestras e reuniões desenvolvidas pela equipe PGRS?		
5	Há uma equipe definida formalmente a fim de gerenciar os resíduos gerados na obra?		
6	Mantém identificações dos coletores e DIR de modo claro para o entendimento dos usuários?		
7	A frequência de coleta é eficiente?		
8	Resíduos acondicionados de forma totalmente segregada, de acordo com os critérios pré estabelecidos no plano?		
9	São adotadas práticas para a não geração ou redução da geração de resíduos? (planejamento, organização, etc)		
10	Materiais passíveis de reutilização são reutilizados? (na própria obra ou de outras formas)		
11	Os resíduos que são recicláveis estão sendo destinados a reciclagem?		
12	Os coletores possuem identificação clara?		
13	Há proteção contra intempéries no local de armazenamento, quando necessário?		
TOTAL		0	
MÉDIA		0	

Figura 1b: *Check-list* Meio Ambiente, para implantação do Programa  
 Fonte: SindusCon, 2011


		EMPRESA:	
		OBRA:	
		ETAPA:	
		DATA/HORA:	RESP.:
ID	SEGURANÇA (OBRAS GRANDE PORTE)	NOTA	OBS
Uso geral			
1	Refeitório / Cozinha		
2	BWC (1 p/ cada 20, vaso, mictório, lavatório, itens do banheiro);		
3	Chuveiros (1 para cada 10, saboneteira, local para toalha, estrado ou piso antiderrapante);		
4	Vestiário (armários, bancos para funcionários);		
5	Programas de segurança do trabalho (PPRA, PCMSO, etc);		
Canteiro de obras			
6	Limpeza e organização do canteiro		
7	Instalações elétricas em geral (Aterramentos, quadro de tomadas, quadro de energia, etc);		
8	Extintores de incêndio (Almoxarifado, serra circular, betoneira);		
9	Proteção Coletiva (proteção de vãos, escavações, periferias, etc);		
10	Proteções em equipamentos (Serra circular, betoneira, policorte, etc);		
11	Andaime suspenso / Andaime fachadeiro;		
12	Bandeja Primária / Secundária;		
13	Escadas de mão (condições, emendas, montante, fixação, etc);		
14	Elevadores de carga / pessoas / cremalheira (estaços, contrapinos, cancelas, isolamentos, etc);		
Trabalhadores			
15	Fornecimento de EPI (fichas de EPI 's);		
16	Utilização EPI;		
17	Uniformes (camisa e calça);		
18	CIPA / Designado;		
19	SESMT (Técnico de Segurança);		
Terceiros			
20	Padronização dos terceiros		
TOTAL		#REF!	
MÉDIA		#REF!	

Figura 1c: *Check-list* Segurança, para implantação do Programa  
 Fonte: SindusCon, 2011

As Figuras acima mostram a lista de itens que o *check-list* usado na auditoria de implantação do programa tem como objetivo. Dessa forma o auditor analisando cada área possa dar notas aos requisitos e ao final da avaliação possa obter uma nota final, fazendo com que resulte na aprovação ou na não aprovação do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat.

## 2.5 Ferramentas para aplicação do PBQP-H

Como o programa visa a melhoria nos processos produtivos em diversas áreas, o ciclo PDCA, é a principal ferramenta que o sistema utiliza para sua implantação. É por ele que todo o planejamento das tarefas são feitas, depois sua execução, a aplicação dos treinamentos específicos, a verificação dos serviços executados e mantê-lo sempre atualizado e rodando corretamente é um grande foco do programa.

### 2.5.1 Ciclo PDCA

O SiAC, execução de obras possui caráter evolutivo, estabelecendo níveis de avaliação da conformidade progressivos, segundo os quais os sistemas de gestão da qualidade das empresas construtoras são avaliados e classificados. Uma ferramenta da Qualidade utilizada para a implantação do Programa é o ciclo de *Deming* ou mais conhecido como ciclo PDCA.

(MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009)

Esta parte é dedicada à contextualização teórica do problema e a seu relacionamento com o que tem sido investigado a seu respeito. Deve esclarecer, portanto, os pressupostos teóricos que dão fundamentação à pesquisa e as contribuições proporcionadas por investigações anteriores (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009).

O PBQP-H tem inúmeras ferramentas para que sua implantação seja feita da forma mais organizada e adequada ao caráter da obra possível. Então a etapa de planejamento do Ciclo *Plan Do Check Act* (PDCA) que é usada no processo inteiro da construção do edifício consiste no estabelecimento de metas sobre os fins e na definição das ações que deverão ser executadas sobre os meios para que a meta possa ser atingida, seria a etapa mais difícil do Ciclo. Por isso quanto maior for o volume de informações utilizada, maior será a necessidade do emprego de ferramentas apropriadas para coletar, processar e dispor estas informações (WERKEMA, 1996).

Um das grandes contribuições de Juran (1999) para o movimento da qualidade foi a formulação do ciclo PDCA que foi objeto de várias reinterpretações por parte de outros autores. Nesse sentido após a fase de elaboração dos padrões e da documentação dos sistema

da qualidade, a sua implantação deve ser feita de acordo com o ciclo PDCA, instrumento valioso de controle e melhoria de processo que deve ser de domínio de todos os funcionários da empresa.

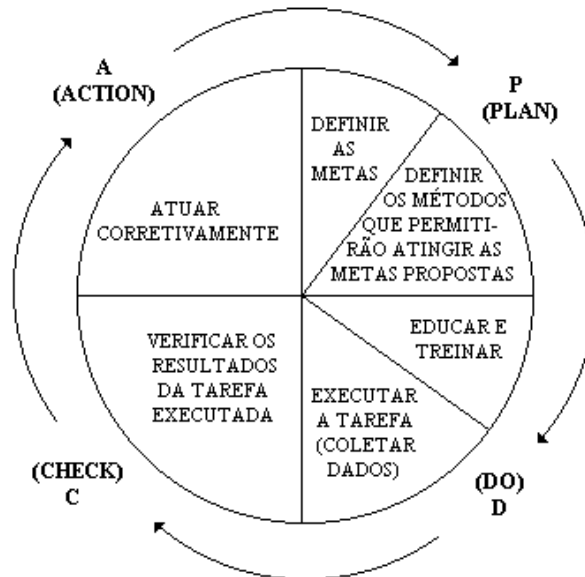


Figura 2: Ciclo PDCA  
 Fonte: Werkema,1996



Figura 3 - Estrutura do ciclo PDCA.  
 Fonte: Werkema, 1996

Segundo Werkema (1996) as Figuras 2 e 3 mostram que o Ciclo contém: começo, meio e fim e recomeça novamente. Dessa forma as atividades executada com ele não param, dando



continuidade ao processo fazendo as verificações necessárias para que ele não desande. Dessa forma então podendo sempre estar atuando no processo para que ele não perca a linha e seu rendimento não decresça.

### **2.5.2 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke)**

Outra ferramenta muito utilizada no processo organizacional é a ferramenta 5S. Implantada em todos os setores da empresa, tanto no escritório, como almoxarifado, canteiro de obra, sala de máquinas, sala de ferramentas, escritório da engenharia dentro do canteiro. Então para Thomaz (*apud* SURIAN *et al*, 2008) o programa 5S é considerado uma filosofia de trabalho, assim determinando a organização, limpeza e a disciplina em qualquer setor de uma empresa. Pela consciência e responsabilidade de todos é possível tornar o ambiente de trabalho seguro, agradável e produtivo. O programa pratica constantemente os hábitos saudáveis que podem se manifestar no agir, no sentir a integração do pensar. A empresa faz treinamentos quinzenais e um deles foi o 5S para todos os funcionários da empresa, e os funcionários terceirizados (empreiteiros), dessa forma todos colaboram e o ambiente fica organizado, agradável para se trabalhar e limpo.

De acordo com Vanti (2006) os objetivos centrais do processo 5S consistem em melhorar o ambiente de trabalho, promovendo o bem-estar dos funcionários e aumentando sua auto estima; racionalizar o uso de documentos, materiais e equipamentos; reduzir custos e agilizar os processos de trabalho; facilitar a participação de todos e o inter-relacionamento pessoal, estimulando a execução de tarefas em equipe, e contribuir para a melhoria da imagem da instituição

Segundo Silva (1996), analisando o 5S e o discriminando:

O senso de utilização, segundo Silva (1996), favorece a eliminação do desperdício de inteligência, tempo e matéria-prima. Significa usar os recursos disponíveis, com bom senso e equilíbrio, evitando desatualizações e carências. Todos os funcionários devem identificar e manter no seu lugar os itens verdadeiramente úteis ao seu serviço. Este primeiro senso, senso de organização, enfatizando o objetivo de separar as coisas necessárias das desnecessárias a partir de critérios de estratificação, classificando os objetos segundo a ordem de importância.

O senso de ordenação, para Silva (1996) facilita o desenvolvimento do primeiro senso, ao diminuir o tempo de busca dos objetos. Implica “dispor os recursos de forma sistemática e estabelecer um excelente sistema de comunicação visual para o rápido acesso a eles”. Para ele, este senso consiste em dar lugar a cada item e colocar cada item em seu lugar, padronizando as nomenclaturas e evitando, assim, mais de uma interpretação para o mesmo objeto. Segundo suas análises, este senso, denominado por ele princípio de arrumação, “significa colocar as coisas nos lugares certos ou dispostas de forma correta para que possam ser usadas prontamente. É uma forma de acabar com a procura de objetos”. Enfatiza o gerenciamento funcional e permite que se encontre o que se precisa quando se quer. Busca formular regras claras que governem a estratificação, permitindo um leiaute flexível que possa ser alterado, de maneira a impedir a formação de labirintos e aumentar a eficiência.

O senso de limpeza, de acordo com todos os autores mencionados, pode ser definido como a eliminação da sujeira sob todos os aspectos, incluindo a boa preservação dos equipamentos, ambiente de trabalho limpo, com agradável sensação de bem-estar e eliminação de estoques desnecessários. Pode ser feita pelos próprios funcionários, cada um tornando-se responsável pela manutenção de seu espaço. A limpeza é considerada uma oportunidade para monitoramento, inspeção ou reconhecimento do local de trabalho, permitindo descobrir e atacar as causas da sujeira e facilitando, desta forma, a criação de um ambiente impecável.

O quarto senso é denominado de formas diferentes segundo os diversos autores citados: senso da saúde, higiene ou padronização. Silva considera que este refere-se ao estágio alcançado com a prática dos três sentidos anteriores, acrescido de hábitos rotineiros de higiene, segurança no trabalho e saúde mental. Segundo ele, excesso de materiais, má ordenação e sujeira são, reconhecidamente, causas de acidentes de trabalho e estresse. Combater essas causas já significa grande iniciativa para conservar a vida da empresa e dos empregados em boas condições. Para Silva (1996), o seiketsu é traduzido como asseio, o que implica conservar a higiene, sem descuidar.

O quinto e último senso, o senso de disciplina, procura a manutenção da nova ordem estabelecida. Implica cumprir rigorosamente as normas e tudo aquilo que for decidido pelo grupo. Considera-se a disciplina como um sinal de respeito aos outros. À medida que as

peçoas se mantêm comprometidas com o fiel cumprimento dos padrões técnicos e éticos, é produzida uma evidente melhoria individual e organizacional. Este último senso apregoa a luta permanente para manter e melhorar os quatro sentidos anteriores e a capacidade de fazer as coisas como devem ser feitas, demonstrando como, em definitivo, os cinco sentidos estão interligados afirma Silva (1996).

### **2.5.3 Controle de Qualidade de Matéria-Prima**

Pelo fato do processo da construção civil ser baseado na mistura simples de produtos e instalação dos insumos de produção, a necessidade da qualidade da matéria-prima é totalmente essencial, desta forma o programa inspeciona rigorosamente essa parte. O concreto necessita de teste quando chega a obra para verificação de sua homogeneidade, a areia necessita ser verificada para obter o grau de umidade correto e suas propriedades físicas, a brita necessita ser observada pois tem uma quantidade de poeira mínima a ser usada, a madeira não pode estar verde, esfarelada ou com pedaços deteriorados, os blocos cerâmicos passam por um processo de análise amostral com 24 unidades colhidos aleatoriamente. Esse são alguns requisitos colhidos no controle de matéria-prima (Catamarã Engenharia, 2011).

Outro requisito é o controle da quantidade, os caminhões de areia e brita chegam, o responsável sobe no caminhão com o auxílio de uma régua graduada de aproximadamente 2,00 m colhe 9 pontos aleatórios da mercadoria, faz-se então a média da superfície desses 9 pontos, após isso multiplica-se pelas dimensões do caminhão chegando a metragem cúbica correspondente, assim podendo conferir se a quantidade confere com a da nota fiscal. Pois poderá haver um desvio quantitativo na mercadoria ocasionando um erro no planejamento da obra (Catamarã Engenharia, 2011).

### **2.5.4 Controle de Concreto**

A principal propriedade do concreto antes do seu endurecimento é a sua trabalhabilidade. Entende-se por trabalhabilidade o esforço necessário para transportar, lançar é o conceito que identifica a menor ou maior aptidão do concreto ser empregado sem perda de homogeneidade. O Slump teste é o ensaio de abatimento do tronco de cone, para que de acordo com a Norma Mercosul o concreto seja avaliado antes de ser utilizado. Esse teste indica se há necessidade

de adicionar água ao concreto que permanece no caminhão, dependendo da sua medida adiciona-se água ou não para de acordo com a necessidade de utilização possa ser melhor aproveitado (FREITAS, 2004).

Com podemos acompanhar as fases do teste *Slump* abaixo:

## AVALIAÇÃO DA CONSISTÊNCIA

### Ensaio de abatimento do tronco de cone -SLUMP TEST: NM 67 (Norma Mercosul)



Preencher 3 camadas, compactar com 25 golpes e medir em 8 a 12 seg.

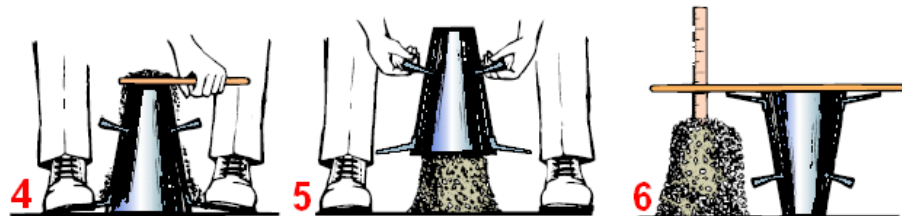


Figura 4 – *Slump* teste  
Fonte: Catamarã Engenharia, 2011.

Ao chegar o concreto na obra, é colhida uma amostra de aproximadamente 20 L, com o auxílio de uma pequena pá preenche-se o tronco de cone que está sendo lateralmente preso com os pés, golpeando-a com um bastão de ferro com 25 golpes, depois ela é totalmente preenchida voltando a ser golpeada por mais 25 vezes, é tirado o excesso e logo em seguida o tronco e cuidadosamente retirado por cima em um período de tempo de até 12 segundos o tronco de cone de metal é posto ao lado do “molde” criado de concreto. É medida então essa diferença de altura entre eles o padrão é 8,00 cm, caso essa medida for inferior a 8,00 cm o concreto está seco, necessita de água que contém em um reservatório separado no caminhão, então o motorista dosa o concreto para poder ser utilizado. Caso o teste seja superior a 8,00 cm é necessário que o motorista agite por mais tempo o caminhão para que o concreto possa

se homogeneizar. Se o valor obtido passar de 11 cm o concreto não esta conforme, então o material volta para a fabrica para ser re-dosado (Catamarã Engenharia, 2011).

A resistência a compressão é a propriedade do concreto adotada por ocasião do dimensionamento da estrutura. Portando, está diretamente ligada com a segurança estrutural. A obra deve ser construída com um concreto de resistência a compressão igual ou superior aquele valor adotado no projeto. Não há dúvida que a propriedade do concreto que melhor o qualifica é a resistência a compressão. Desde que na sua dosagem e preparação tenham sido levados em conta também os aspectos de trabalhabilidade e durabilidade, optando-se por determinada curva granulométrica, tipo e classe de cimento, relação água/cimento e etc.. Conseqüentemente resultando uma certa resistência a compressa, qualquer modificação na uniformidade natureza e proporcionalmente dos materiais poderá ser indicada por uma variação na resistência. A resistência a compressão é uma propriedade muito sensível, capaz de indicar com presteza qualquer variação da suposta qualidade de um concreto (HELENE, 1997).

A partir de 1960 com a introdução no texto da NB – 1/60 do conceito de resistência característica, as Forças por unidade de Área ( $F_{ck}$ ) foram incorporados á construção civil as técnicas da estatística para o controle de qualidade de um produto. De 1960 a 1978 experiências internacionais e o desenvolvimento da estatística para a estimativa de um quantil, forçaram a atualização do texto anterior da NB-1/60, dando origem ao texto atual da NBR 6118 (HELENE, 1997).

### 3. Desenvolvimento

O PBQP-H exige alguns requisitos que para isso são necessários utilizar algumas ferramentas do Sistema de Gestão da Qualidade como: 5S, Ciclo PDCA, Kanban, entre outros. O programa 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*), traduzidos significam, respectivamente, Descarte, Arrumação, Limpeza, Saúde e Disciplina. Esse programa será aplicado na empresa toda: no canteiro da obra, na sala da engenharia, nos vestiários, no refeitório, no almoxarifado, nas onde se alocam as ferramentas. Serão relatadas as etapas de treinamento do 5S para todos os funcionários e seus resultados serão verificados e analisados.

O Ciclo PDCA é uma ferramenta de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias á sobrevivência de uma organização e utiliza ferramenta da qualidade para buscar metas. Assim, pretende-se acompanhar o Ciclo PDCA, nas fases de elaboração dos planos de ação, execução dos mesmos, checagem dos resultados dessa execução e posteriormente correção dos planos ou padronização dos procedimentos.

Será implantado um sistema de gerenciamento de estoques no almoxarifado, de tal forma que não falte insumos. Para tal, será utilizado o sistema Kanban para o controle. Neste contexto, será elaborado um cartão referente a cada material disponível no estoque, os cartões terão cores diferentes, assim conforme ocorra o giro do fluxo de cartões correspondentes aos materiais o pedido de compra possa ser efetivado para os materiais e alguns insumos possam ser repostos.

O controle de qualidade dos insumos da empresa será realizado diariamente. O concreto tem uma alta importância em uma construção por isso ele é constantemente analisado, o *slump test* é feito para cada caminhão de concreto que chega a obra, é um teste que mostra como esta a mistura, a homogeneidade, a viscosidade e a textura do concreto. Conforme o caminhão de concreto for descarregado, serão retirados quatro corpos de prova do caminhão que comporta até 8 m<sup>3</sup>. Esses corpos de prova serão recolhidos no final do dia pela empresa responsável pelo controle de qualidade do concreto, e em até 15 dia ela enviará o resultado das conformidades do concreto para a obra, esse é o controle mais detalhados dos insumos. Para

areia, cimento, brita 1 e brita 2 serão colhidas amostras de aproximadamente 3 kg de cada. Serão realizadas três verificações, buscando identificar cor, textura e homogeneidade.

O PBQP-H exige esses controles de insumos para no nível A e B, assim sendo, os materiais usados na construção do edifício seguirão sempre uma linha de referência para que sempre as fases da obra sejam fiscalizadas.

### **3.1 Metodologia**

Este Trabalho consiste de em um acompanhamento da implantação do Programa PBQP-H em uma obra de construção de um edifício residência. De acordo com a metodologia, este trabalho se classifica como de natureza exploratória, análise descritiva e qualitativa.

### **3.2 A Empresa**

A empresa situada na cidade de Maringá, que atua no ramo de atividade da indústria da construção civil, terraplenagem, pavimentação, saneamento, incorporação, compra e venda de imóveis, administração de imóveis próprios e de terceiros, projetos e planejamento na área de engenharia civil. Desde a sua fundação, os objetivos da empresa estiveram voltados à conquista de um mercado permanente, registrando a marca de qualidade, criatividade, inovação, credibilidade e responsabilidade.

Todos esses requisitos tornaram uma tradição da empresa e contribuíram para o seu desenvolvimento. Hoje a Catamarã Engenharia está construindo duas torres de vinte e nove pavimentos por sua própria incorporação que fora aprovada pela prefeitura, Os recursos destinados à obra são apenas de seu capital de giro, proporcionando totalidade posse de todos os apartamentos a serem construídos pela Empresa.

A empresa visa a segurança de seus colaboradores, qualidade acima de tudo, organização, limpeza no canteiro de obras e no escritório; fazer bem feito uma vez só para que não seja necessário repetições de serviços que só geram perdas. A Política de Qualidade da empresa é: “Gestão participativa voltada para melhoria nos processos de execução de obras, visando superar expectativas próprias e de seus clientes”. Dessa forma fica claro a todos da empresa

que uma sugestão em algum processo ou idéias de melhorias são sempre bem vindas e são levadas em consideração.

Atualmente, a Catamarã possui aproximadamente 40 funcionários pela empresa, mais 25 contratados por empreita trabalhando só na obra do Edifício Cenarium Residence. A empresa é muito atenciosa no Sistema de Gestão da Qualidade, por isso foi implantado o programa PBQP-H, que oferece uma série de benefícios para empresa fisicamente, financeiramente, visivelmente e na forma organizacional.

As ferramentas manuais e elétricas são todas da empresa; possui cerca de 30 ferramentas elétricas como: Rompedores, makitas, máquina sopo, vibradores de concreto, furadeiras, lixadeiras, pistola pinadoura de telas, parafusadeiras, medidor de nível a laser, bomba d'água, bomba de aplicação de desmoldante, bomba wap, dentre outros

A empresa possui também um caminhão para transporte de grandes materiais, uma *pick-up* para transporte materiais menores, um carro para demais serviços rotineiros como bancos, orçamento, pagamentos, contratos, e de uso da imobiliária na parte de vistorias, registro de imóveis, etc.

A comunicação interna e externa da obra é via rádio, com uma central no escritório da obra e outra central no escritório da construtora: dessa forma a obra tem mais cinco aparelhos de rádio para comunicação entre: engenheiro, mestre de obras, operador de grua, sinalizador de grua, estagiário e escritório do canteiro de obras. Caso algum destes mencionados necessitem falar com o escritório da construtora que fica a aproximadamente uns 500 metros da obra, é sintonizado outro canal no próprio aparelho de rádio.

A maior dificuldade de uma obra de construção civil, principalmente a de um edifício é o transporte de materiais. Para tanto, foram adquiridos alguns equipamentos para minimizar o tempo gasto no transporte interno da obra. Foi comprado uma grua, que consiste em uma máquina que é empregada para elevação de cargas por meio de um gancho suspenso por um cabo, foram comprados também dois elevadores cremalheiras para esse usa-se o sistema de pinhão e cremalheira para subir verticalmente materiais e pessoas, podendo subir de 8 a 52 pessoas e carregar 750 á 4.000 Kg. Os elevadores cremalheira que a Catamarã Engenharia adquiriu levam até 26 pessoas e carregam até 2.000 Kg. Dessa forma o tempo do processo



produtivo de execução de alvenarias, concretagem de lajes vigas e pilares, engastamento de armaduras positivas e negativas, execução de formas é reduzido em aproximadamente em 25% dependendo do processo.

O operador da grua da empresa já tinha experiência como guincheiro; após a chegada da grua um operador contratado o treinou diariamente por um mês, após isso também participou de um curso específico para operador de guas. Hoje o operador possui diploma, está bem treinado, o sinalizador de grua também fez o curso que o ajudou muito com técnicas e formas corretas de sinalização, diminuindo ainda mais o tempo de produção de todos os processos da obra.



Figura 5: Grua  
Fonte: Catamarã Engenharia, 2011

### 3.2.1 Objeto de Estudo – Edifício Cenarium Residence

Os dois Edifícios idênticos que serão construídos estão sendo executados por incorporação da empresa. O terreno total possui 9.048,20 m<sup>2</sup>, a área total de construção chega a 42.932,26 m<sup>2</sup>, as áreas individuais para cada torre chega a 4.524,10 m<sup>2</sup>. O Edifício possuirá 29 pavimentos, sendo térreo, mezanino, e mais 27 pavimentos tipo. É a construtora mesmo que toma conta das vendas e negociações durante a construção do edifício e após a construção. Antes de começar a erguer o prédio fez-se um apartamento decorado no canteiro de obras em tamanho real no térreo do terreno, idêntico ao que irá ser construído. Dessa forma o cliente pode conhecer e comprar o seu produto antes de ele estar pronto, este apartamento é inteiramente decorado e mobilhado.

Então os apartamentos começam a ser vendidos antes mesmo da primeira etapa da obra ser iniciada. Maringá denomina-se cidade planejada pelas vastas áreas distribuídas para bairros residenciais e áreas industriais. A localização do edifício é uma das mais nobres da cidade, a zona 2. Hoje a obra é considerada a maior de Maringá em construção.

Os clientes alvos, são classe de média alta, até classe alta. O edifício apresenta diferenciais, tais como: Plantas flexíveis de acordo com a necessidade do cliente, entrada social e serviço, integração de ambientes: *Living/Home Theater* com o Terraço *Gourmet*, paredes internas em *Dry Wall*, dormitórios com Esquadrias com persianas integrada de alumínio, piso em porcelanato, amplo terraço panorâmico com churrasqueira a gás, laje para Equipamento de Ar condicionado (LEAC), 2 ou 3 vagas de garagens. As portarias, acessos, áreas de lazer, áreas esportivas e de convivência são exclusivas para cada torre; salão de festas integrado com deck, espaço zen e redário integrado ao parque das águas, academia com varanda e mirante integrados, 2 *home Office* para utilização dos moradores, gerador para elevadores, estacionamento exclusivos para motos, área de vivência para funcionários, bicicletário, entre outros. A Figura 6 apresenta os espaços destinados a cada área.



Figura 6: Planta baixa Edifício Cenarium Residence  
 Fonte: Catamarã Engenharia, 2011.

O Edifício possui várias responsabilidades sociais, sistemas construtivos de alta tecnologia e instalações sustentáveis. Uma delas é o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que separa e reaproveita quando possível todos os resíduos gerados pela obra. A obra pronta terá o sistema de reaproveitamento de água pluvial com reservatório 30.000 litros para irrigação e limpeza das áreas comuns do parque das águas. Foram feitos locais no canteiro de obra para descarte de resíduos para coleta seletiva, os tapumes usados são reaproveitáveis. Estão sendo utilizadas formas plásticas reaproveitáveis na estrutura denominadas cubetas.

Os sistemas construtivos que minimizam o tempo, e diminuem o *lead-time* de cada processo e conseqüentemente o total da obra são: utilização de grua para transporte de materiais, peças e acessórios; sistema de pré-vigas e a obra executa o sistema de lajes nervuradas.

Instalou-se uma central de execução de pré-vigas e pré-lajes que consiste em um sistema de formas executada no térreo do canteiro. As peças são concretadas deformadas e através da grua são transportadas e engastadas no seu respectivo lugar. Essa área da central das pré-vigas funciona como uma fábrica de peças, os carpinteiros montam a forma das pré-vigas e pré-lajes. Após isso, os armadores montam dentro da forma já aprumada pelos carpinteiros as armaduras completa de cada peça. Em seguida, passa-se o desmoldante nas faces internas da

forma para que o concreto não permaneça na madeira quando forem desenformar, e finalmente a peça é concretada. Após o tempo de cura do concreto, a peça é desenformada e erguida com a grua até sua origem de acordo com o projeto. Esse sistema de construção com pré-vigas é vantajoso pois diminui o número de colaboradores na laje diminuindo também o risco de queda, aproximadamente 35% do volume de concreto que é necessário para concretar um pavimento completo (laje, pilar, vigas e captel) é concretado no chão enquanto as formas da laje estão sendo preparadas. Isso economiza aproximadamente 18% no processo de concretagem, pois há a possibilidade de se efetuar dois serviços ao mesmo tempo, não há a necessidade de esperar um para se iniciar o outro.

A Figura 7 mostra o funcionamento da central de pré-moldados:



Figura 7: Central de Pré-moldados  
Fonte: Catamarã Engenharia, 2011.

### 3.2.2 A importância do PBQP-H para o Edifício

Com a implantação da certificação do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat na obra, as formas de financiamento para adquirir o apartamento aumentam, facilitando e tornando possível a compra do imóvel por seus clientes. Isso ocorre, pois como por exemplo, a Caixa Econômica Federal aprova financiamentos mais facilmente, ou seja, pode ocorrer maior parcelamento na compra, parcelas menores, juros diferenciados. Isso porque a financiadora sabe dos requisitos que são necessários para conquistar essa certificação e por isso, a qualidade que a obra terá, não representará problemas organizacionais com a empresa.

Como o Programa se trata de um instrumento do Governo Federal a empresa que possuir a certificação, também possuirá melhores condições de negociações com a Caixa Econômica Federal, tanto com a empresa, como com seus clientes. O Programa liga também as empresas certificadas com outros bancos e financiadoras podendo ter um crédito maior ou vantagens superiores a empresas que não estão ligadas ao PBQP-H.

Quando o ramo da empresa de construção civil está ligado na parte de licitações, concorrências públicas a certificação com certeza é um item que está muitos passos a frente dos demais. Quando a obra a ser licitada recebe os documentos necessários para participar da concorrência ou tomada de preço (as mais comuns) se a empresa possuir a certificação do PBQP-H esta será apresentada nesses documentos. Quando o engenheiro da prefeitura responsável pelo departamento de obras for analisar as documentações ele saberá que a construtora participante que possui a certificação não os decepcionará, tendo assim uma confiança a mais.

O Programa implantado na empresa tem um grande poder de *marketing* sobre seu público alvo, pelo fato que se a empresa possuir a certificação PBQP-H nível A com certeza executam: avaliação de conformidade da empresa serviços e obras, melhoria na qualidade de materiais, requalificação treinamento formação da mão-de-obra, normalização técnica, capacitação de avaliação em laboratórios, avaliação tecnologias inovadoras, grande informação ao consumidor e promoção da comunicação entre os setores envolvidos. Assim o

cliente sabe que o processo construtivo para execução de seu apartamento está sendo planejado, construído da melhor forma possível para ele e para o meio ambiente de acordo com as normas brasileiras, senão a obra não passaria pela certificação.

Para a construção como um todo, o Programa enriquecidas as áreas de sustentabilidade, melhoria constante na qualidade, distribuição organizacional, capacitação e treinamento de seus funcionários, índices de produtividades de diversos processos como: assentamento de lajota cerâmica, chapisco, emboco e recobo, concretagem, pintura, assentamento de piso, assentamento de revestimento dentre outros processos. Dessa forma os serviços executados na construção do Edifício só melhoram na qualidade, produtividade, segurança e relativamente no tempo gasto para cada processo.

A sustentabilidade hoje é um alvo preciso do Programa. Um dos itens requisitados do PBQP-H é inserir no canteiro de obra as escoras metálicas. Essas que substituem as escoras de madeiras (eucalipto) que são usadas para escorar as lajes ao piso. Uma estimativa pode dizer que em uma obra no porte deste edifício, precisaria de aproximadamente 2760 escoras de madeira de eucalipto para sua execução. Por isso a empresa adquiriu as escoras metálicas, que são muito mais práticas, seu manuseio é muito mais fácil do que a escora de madeira, pois não envolve pregos, amarrações e cortes ela é totalmente regulável e sua vida útil é 15 vezes mais duradoura do que as escoras de madeira. A escora metálica possui uma peça acoplada envolvendo o cilindro principal, essa peça tem uma rosca interna que ao girar o cilindro acima se move com um êmbolo para baixo ou para cima dependendo da necessidade, dessa forma a regulagem se torna rápido e prática.

A Figura 8 mostra a escora metálica com suas regulagens práticas:



Figura 8: Escoras metálicas  
Fonte: Catamarã Engenharia, 2011.

Quando o cliente é informado que a obra possui a certificação do PBQP-H há uma confiança maior depositada na empresa, pois o cliente sabe que a obra será executada com todos os procedimentos corretos, para que os processos sejam feitos com qualidade da melhor forma possível.

O Edifício usa para sua construção o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que consiste em gerenciar e organizar todos os resíduos formados na obra. A obra tem separação de lixo e de materiais. Foram feitas baias de armazenamento específicas para cada material: madeira; baias de vigas, caibros, tábuas, ripas e um caixote para armazenamento do pó formado na serra circular. Dessa forma os carpinteiros antes de adquirirem as madeiras novas, observam primeiro essas baias de madeiras que já foram usadas para que ela possa ser reaproveitada. Quando a madeira vira um pedaço consideravelmente pequeno, ou está danificada, ela é descartada em uma outra baia de descarte, que mensalmente é recolhida e doada para uma creche que possui padaria própria em sua cozinha usada como lenha.

O aço tem uma baia de descarte própria também. Quando a baia está cheia, a empresa vende o aço que não tem mais utilidade para a obra, e o capital ganho nessa venda entra para o caixinha da obra. Quanto esse caixa chega a um determinado valor realiza-se uma confraternização para os. Dessa forma a motivação e alegria dos funcionários da empresa é sempre contínua. Outra motivação para os funcionários é a bonificação em dinheiro que eles recebem mensalmente se não houver nenhum dia de falta no mês, essa quantia é proporcional ao tempo do funcionário na empresa.

O Edifício possui também separação de materiais recicláveis, em uma área cimentada coberta e seca como pedem os recolhedores. Dessa forma são separados: papel, plásticos, lâmpadas fluorescentes e resíduos perigosos (embalagens de produtos prejudiciais a natureza ao entrarem em contato com a terra: lata de tinta, galão de solvente, embalagens de impermeabilizantes, e outros similares). Esses são recolhidos por seus fornecedores como as lâmpadas também são. O plástico e o papel a empresa leva até a indústria de recicláveis.

### **3.3 A implantação do PBQP-H**

O Programa oferece um cronograma em que o estado é um agente indutor e mobilizador de cadeia produtiva da construção civil.

#### **3.3.1 A sensibilização e adesão da Empresa**

Essa primeira parte é aquela que mostra a carência da empresa por melhorias organizacionais, dessa forma os diretores se mobilizam e se programam para receber o Programa. Após identificada a classe de seus clientes, a empresa então decide adquirir o Programa, que visa melhoria na qualidade de sua obra e produtividade nos processos.

#### **3.3.2 Organização dos programas setoriais**

Antes da auditoria, os setores começam a se organizar seguindo um manual fornecido pelo Ministério das Cidades. Dessa forma, começa a preparação em todos setores da obra: projetos, documentos, estoque, controles de materiais, armazenagem, PGRS, sustentabilidade, segurança, produtividade, todos os processos construtivos (alvenaria, fundação, concretagem),



escritório, sustentabilidade, treinamentos, planejamento semanal, planejamento e controle da produção, limpeza, reuso da água, motivação dos funcionários, dentre outros.

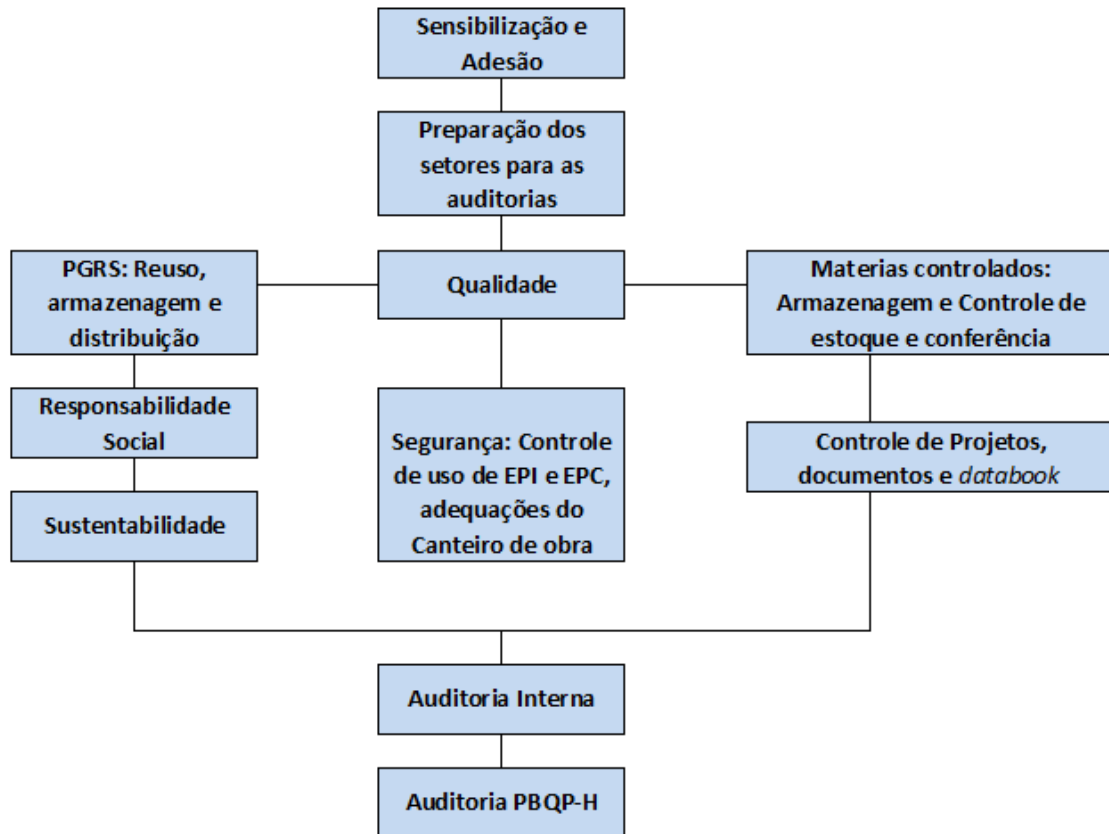


Figura 9: Fluxograma da preparação da auditoria  
Fonte: Catamarã Engenharia, 2011.

### 3.3.3 A Qualidade

A qualidade abrange inúmeras análises do auditor, por isso em todos setores da obra ela é levada muito a sério. Os treinamentos dos funcionários necessitam estar em dia, uma média quinzenal de treinamentos é considerada uma média boa, por isso os novos membros passam por um treinamento de integração. Nesse treinamento explica-se o funcionamento da empresa, os controles de materiais, entrada e saída, horário de expediente, o uso correto de todos os EPIs. Dependendo do cargo do colaborador ele possui treinamentos específicos como, por exemplo, os pedreiros: assentamento de lajota, execução de prumo, nível e régua. Os carpinteiros têm seu treinamento específico para os serviços de execução de formas, uso de serra circular dentre outros. Os armadores por sua vez possuem também seu treinamento específico para amarração de ferragem, como transportá-las, as técnicas e outras novidades e

tecnologias. Partindo disso, fez-se a verificação de todos os treinamentos, colocando-os em dia com o cronograma da obra.

Dentro da qualidade também podemos considerar os índices e análises de produtividades dos serviços. Elaborou-se então uma planilha eletrônica de produtividade dos serviços executados. Pelo fato de apenas marcar a produtividade individual de cada funcionário oficial da empresa, pedreiros e carpinteiros, notou-se que o rendimento do pessoal já aumentou, pois eles sabiam que estavam sendo analisados e observados. Então toda semana é entregue ao Engenheiro da obra essa planilha com os dados coletados em campo, contendo a média calculada por m<sup>2</sup> e pelo tempo de execução. Apenas como essa ação de colher dados em campo e fazer essa análise individual de cada colaborador, pode-se motivar verbalmente os colaboradores com elogios ou apenas mostrando quanto ele produziu por dia. Assim observou-se uma meta própria adquirida por alguns deles. Estudou-se implantar algo semelhante ao Prêmio de Produção tal que o colaborador recebesse algum incentivo financeiro pelo ganho extra de produtividade, e este projeto está em análise pela diretoria da empresa.

### **3.3.4 Materiais Controlados**

Os materiais que chegam à obra são inspecionados conforme manda o Manual da Qualidade feito pela empresa. Quando caminhões de brita ou areia chegam a obra, são colhidos no caminhão nove pontos distintos do volume da carga, depois faz-se a média ponderada desses pontos multiplicando pelas dimensões da carreta no caminhão. Se o volume conferir ao presente na nota o conferente assina e entrega ao motorista, caso o volume calculado seja diferente ao da nota fiscal, carimba-se atrás da nota com o carimbo de conferência de materiais colocando o valor calculado do volume com as nove medidas colhidas, o conferente assina e o motorista também, e o valor da nota é recalculada. Materiais simples como: tinta, fita adesiva, madeiras, aço, conexões, materiais elétricos, arame, ferramentas, são conferidos a quantidade da nota fiscal com a quantidade entregue o conferente assina e devolve ao entregador. Quando chega a argamassa usinada, o procedimento é semelhante ao da areia e brita, mas primeiramente o caminhão descarrega a carga em uma baia feita para armazenagem e depois os dados são coletados. Todos esses dados colhidos na conferência de material são arquivados numa pasta de Materiais Controlados, onde todas as inspeções dos materiais que chegam à obra ficam em seqüência.

Cada material tem um lugar no canteiro para sua armazenagem. Organizou-se o estoque levando em considerações as funções e tipo de cada material e o senso de utilização diária. No estoque ficam armazenados materiais menores, como conexões, materiais elétricos, impermeabilizantes, espaçadores de plástico, pregos, parafusos, tintas, telas de proteção, peneiras, baldes, dentre outros. Areia, brita e argamassa ficam armazenadas em baias próprias individualmente no canteiro de obras.

Para o cimento fez-se uma baia fechada e coberta, foi implantado um controle de estoque e uso para que o cimento não vença o prazo de validade, assim é indicado facilmente o lugar de descarregamento, uso, solicitação de mais material e estoque de segurança. A baia possui identificação das pilhas de cimento. É feito o rastreamento de todo o cimento usado na obra, por exemplo a pilha 13 foi descarregada no dia 13/05/2011 foi usada para o reboque da parede P03 do pavimento térreo. Dessa forma se houver alguma não conformidade no cimento há a possibilidade de rastreá-lo. O empilhamento máximo do cimento é de dez sacos. Então para que não ocorra o feito de exceder essa quantia foi feito uma linha vermelha indicando o empilhamento máximo. Com as placas de sinalização o operador da betoneira que tem acesso mais freqüente à baia do cimento sabe quando há necessidade de solicitar mais cimento e o estoque de segurança, dessa forma quando chega a hora de solicitar ele avisa a pessoa responsável pelas solicitações de material, para que d o tempo certo para chegada da nova carga, sem deixar faltar material.

A figura 10 apresenta o controle de cimento criado para monitorar o material para que não falte na obra e esteja com seu prazo de validade em dia:



Figura 10: Controle de Cimento  
 Fonte: Catamarã Engenharia, 2011.

Quando há necessidade de solicitação de material, é enviado do escritório do canteiro de obras para o escritório central da empresa, uma planilha descritiva, discriminando todos os itens que a obra está necessitando. Em seguida o escritório central faz a cotação e o orçamento dos determinados produtos e envia-os até a obra.

### 3.3.5 Limpeza no Canteiro de Obras

Um requisito muito observado pelo auditor do Programa, e que a empresa também potencializa muito, é a limpeza do canteiro de obras. Foram feitos lixos específicos para as bitucas de cigarros, para os colaboradores que fumam na obra, dessa forma espalhou-se várias destas sobre o canteiro, diminuindo quase reduzindo o lixo formado pelas bitucas de cigarro. Instalou-se também o dobro de lixeiras de recicláveis e de rejeitos e foram colocados em lugares estratégicos assim separando o lixo para coleta e facilitando o serviço do responsável pela limpeza. A empresa possui dois colaboradores que ficam o expediente inteiro só cuidando da limpeza do canteiro de obras, banheiro, escritório e demais setores.

### **3.3.6 Controle de projetos e documentos**

No escritório da obra, antes da auditoria já era aplicado o Programa 5S, mas com a implantação do PBQP-H foi potencializado o seu uso e fiscalizado melhor. Os projetos e documentos foram melhor identificados e armazenados separadamente, todos os alvarás de execução, licenças e outros foram enquadrados e colocados nas paredes sempre visíveis a todos. Os planejamentos semanais foram atualizados e colocados em ordem e o diário de obras conferido. O *databook* é um documento com ilustrações feito diariamente, com relatos que aconteceram no canteiro de obra. Esse documento foi atualizado e melhorado para a auditoria. Com ele, pode-se ter um acompanhamento bem detalhado desde o começo da obra até o final de todos os procedimentos, serviços, acontecimentos.

Quando ocorre uma não-conformidade em um processo ou em um material específico registra-se por fotos o ocorrido e é analisado pelo engenheiro, pelos os diretores e pela chefe do Planejamento e Controle da Produção. Se o ocorrido for considerado não-conformidade, abre-se um relatório de não conformidade de acordo com o Manual da Qualidade de empresa. Nesse relatório constam todas as informações, causas e diagnósticos e ele é enviado para os possíveis causadores ou fornecedores do acontecido. Em seguida abre-se também um relatório de ação corretiva e preventiva, para que possa ser registrado o que se fez para corrigir o que não estava conforme, e depois abre-se uma prevenção para o feito. Os funcionários são informados quando a falha foi interna e depois o relatório é arquivado junto com os outros relatórios.

### **3.3.7 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)**

O PGRS necessitou ser reformulado e melhor alocado no canteiro de obras, por isso fez-se um espaço físico maior para armazenagem dos resíduos, mais adequado e de fácil acesso para que o recolhimento seja mais rápido. Dessa forma potencializou-se o descarte correto dos resíduos. A Empresa doa toda a madeira que foi usada na obra e que não tem mais utilização para uma creche que possui padaria própria, a qual usa madeira como lenha para poder assar os alimentos na instituição. Toda a quantia de resíduos, tanto para doação como para reciclagem é registrada em uma planilha eletrônica comprovando todo material que saiu obra. A empresa proibiu qualquer queima de lixo ou algum tipo de resíduo na obra, pois os gases

formados na reação de determinadas queimas são muito poluentes. Deste modo, este PGRS está funcionando adequadamente e está sendo monitorado dentro da obra. Foi um ponto muito positivo na auditoria.

Esse aperfeiçoamento no PGRS começou a entrar em vigor graças a uma palestra dada a todos os membros da empresa na obra. Todos foram mobilizados e aprenderam a importância de separar, reutilizar e armazenar corretamente os resíduos. Desde esse dia a Empresa começou a visar o aperfeiçoamento dos processos relativos ao meio ambiente, se preparando para auditoria. O Depósito Intermediário de Resíduos (DIR) da obra é o local onde ficam armazenados os resíduos, que necessita ter: piso cimentado, coberto, aberto lateralmente e seco seguro de intempéries. Partindo destas características fez-se o DIR para auditoria, que é corretamente utilizado até hoje.

### **3.3.8 Incentivo e motivação dos colaboradores**

A Empresa visa a boa relação com os colaboradores. Todos os funcionários contratados da empresa possuem assistência médica gratuita, recebem o “vale mercado” de acordo com o Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil (SINTRACON). Os colaboradores têm também seguro de vida em grupo, férias e décimo terceiro. Todos esses itens são fiscalizados pelo auditor do Programa, então foram organizados e arquivados os documentos que comprovavam esses benefícios e direitos dos colaboradores da obra.

As documentações dos colaboradores contratados por empreita, os terceirizados da obra também são verificados, deste modo os empreiteiros apresentam para a empresa os programas de saúde que eles têm, então fez-se o recolhimento dessa documentação com os empreiteiros e armazenou-se no escritório da obra para serem avaliadas pelo auditor.

A Empresa realiza, de acordo com o “caixinha” formado pela arrecadação da venda do aço que não tem mais utilização para a obra, as confraternizações com todos os colaboradores da obra. Assim é possível motivar o pessoal, integrar os funcionários contratados da empresa e os terceirizados e possibilitar a integração com todas as áreas da empresa.

Foi verificado também o canteiro de obras geral, refeitório, BWC 1 para cada 20 funcionários, mictório, lavatório, piso antiderrapante, chuveiros 1 para cada 10 funcionários, armários e bancos. Foram acrescentados alguns itens que estavam faltando como saboneteiras e fazer a manutenção de alguns armários.

### **3.3.9 Segurança no trabalho**

O Programa de Segurança do Trabalho que a empresa utilizada é o Programa de Prevenção contra Riscos Ambientais (PPRA). Este conferido e não precisou de nenhuma atualização, pois está correto e adequado à obra. Foi um item muito observado na auditoria, em que são listados os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) utilizados na obra, onde foram utilizados, quais prevenções foram tomadas nos acidentes que acontecerem na obra, ação preventiva e ação corretiva, a forma correta de executar cada processo em termos de segurança, todos esses itens estão presentes do PPRA.

Todas as instalações elétricas do canteiros foram revisadas nas partes de aterro, identificações de tomadas e alta-voltagem, os extintores de incêndio foram verificados quanto ao prazo de validade, nos locais corretos (foram acrescentados três a mais do que a obra tinha, de acordo com o Manual da Qualidade da empresa) , as proteções coletivas como telas colocadas em vãos, escavações e periferias foram analisadas e melhoradas. As proteções de cada equipamento como a serra circular, a serra poli-corte a betoneira, que usam abafador auricular e protetor visual foram todos revisados e alguns trocados, pois estavam com sua vida útil já condenada. Os andaimes e escadas de mão foram revisados e melhorados, nas escadas manuais de madeira fez-se corrimãos e aos andaimes soldou-se um cabo de aço passando por toda sua volta para facilitação de engate do cinto de segurança usado pelos colaboradores, facilitando assim o trabalho dos mesmos.

Confeccionou-se a bandeja primária de proteção, que executa a tarefa de impedir que ferramentas e materiais caiam sobre os colaboradores que transitam no térreo do obra.



Figura 11: Bandeira Primária de Proteção  
Fonte: Catamarã Engenharia, 2011.

Os EPIs foram renovados para todos os colaboradores. Houve um treinamento explicando a necessidade e as ocasiões certas para o uso de cada um. O Engenheiro e o Mestre de Obra implantaram um sistema para chamar a atenção do colaborador quando este não está usando o equipamento, e funcionou. Para cada colaborador existe uma ficha de controle de EPIs, que fica no escritório da obra, e são registrados todos equipamentos que são distribuídos gratuitamente para todos os colaboradores. Quando há necessidade de troca, o colaborador traz o EPI danificado, e a empresa troca e registra na ficha de acompanhamento.

Os EPIs básicos que são requisitados na construção de um Edifício são: Capacete, botina, protetor auricular, cinto de proteção e óculos. Na parte da pintura usa-se luva de látex e protetor respiratório. O operador de grua que tem o serviço de amarrar e engatar os materiais no cabo de aço da grua usa luva de raspa ou luva de borracha sintética. Os serventes usam, quando necessário, luva de raspa para trabalharem com ferramentas manuais e carregamento de materiais, os oficiais (pedreiros ou carpinteiros) usam luva de látex para trabalharem com argamassa usinada, cimento dentre outros. Os armadores usam blusa de manga cumprida para evitarem arranhões com ferragens e luvas de borracha sintética. Os colaboradores que executam serviços nas betoneiras, serras, martetele e sapo usam abafador auricular. A auditoria fiscalizou durante três semanas do uso de todos esses equipamentos. Em vários setores diferentes do canteiro foram colocadas placas comunicativas de obrigação de uso de EPI, placas da política de qualidade da empresa, placas de incentivo a organização e limpeza, placas de sinalização dos setores da obra, foram colocadas também placas definindo qualidade em várias frases motivacionais com linguagem bem simples para todos compreenderem,



como por exemplo: “Qualidade é fazer correto uma única vez”, ou “Qualidade: ela começa com você”.

A Empresa fornece uniforme sem nenhum custo aos colaboradores ao entrar na empresa. São fornecidas três camisetas, duas calças e uma capa de chuva para todos. A empresa sempre cobra a limpeza de cada um, seja na roupa ou no capacete, é necessário que eles estejam limpos. A auditoria pede também a padronização dos uniformes e acessórios dos empreiteiros, a cor do capacete, a blusa, para ficar fácil na hora de identificar cada um deles em suas determinadas funções dentro da obra.

Os Equipamentos de Proteção Coletiva foram revisados em toda a obra para a auditoria. As telas de proteção foram melhor fixadas; os protetores de vergalhões foram colocados em todas as extremidades das ferragens; foi feito um guarda corpo metálico de proteção para proteção de risco de queda e a bandeja primaria de proteção foi terminada. Dessa forma os equipamentos foram colocados em seus devidos lugares contribuindo com a segurança dos colaboradores e se preparando para auditoria mostrados na figura 12.



Figura 12: Equipamentos de Proteção Coletiva  
Fonte: Catamarã Engenharia, 2011.

### **3.3.10 A auditoria interna da empresa**

Aproximadamente uma semana antes da auditoria do PBQP-H, realizou-se na obra uma auditoria interna com os dois engenheiros da empresa que atuam em outros setores da empresa e não freqüentam a obra. Essa auditoria funciona basicamente como um teste para ver se realmente a obra está pronta para receber o auditor. Então os Engenheiros passam o dia na obra revendo item por item do começo ao fim do *check-list* utilizado no Programa. Quando essa auditoria foi feita, foram identificadas algumas não-conformidades, como por exemplo o uso irregular de um EPI por um colaborador. Outra não-conformidade foi a desatualização do Planejamento Semanal e outras coisas a melhorar que não foram consideradas não-conformidades.

Após a auditoria interna, houve uma reunião com diretores, engenheiros, chefe do PCP, mestre de obras e estagiários da empresa para que todos tivessem a conscientização de manter todos os setores da obra organizado e limpos para a auditoria.

### **3.3.11 Auditoria do PBQP-H**

No dia da auditoria o Engenheiro da obra, diretores, mestre de obra, chefe do PCP, estagiários chegaram uma hora antes do expediente normal para fazerem a última verificação de todos os setores.

Após visitar todos os setores do canteiro, todos foram para o escritório e começou a avaliação interna dos documentos, controles, planilhas eletrônicas, fichas e projetos. Os 4 Engenheiros, a chefe do PCP, o mestre de obras e o estagiário foram acompanhando o *check list* do auditor para verificação de todos os setores. Então foi finalizada a auditoria, e a empresa teve duas não-conformidades e foi considerada Nível A (máxima) na certificação. O Nível A do Programa admite até três não-conformidades, o nível B admite até cinco, o nível C admite até sete, e o nível D admite nove não-conformidades no relatório final. Em três dias o resultado da auditoria foi comunicado a empresa.

### 3.4 Resultados

Houve o acompanhamento da auditoria na obra, de toda a verificação do auditor, pode-se observar que a norma NBR ISO 9001:2008 e o Sistema de avaliação de Conformidade PBQP-H/SiAC n° 118 – nível A – Edificações, foram colocados em prática e o auditor a avaliou. As dificuldades encontradas nos preparativos da auditoria foram a criação do Depósito Intermediário de Resíduos, que foi necessário executar um treinamento com todos os colaboradores para mobilizar a todos a descartar os resíduos corretamente. Outra dificuldade foi organizar todos os projetos no escritório da obra, pois são muitos projetos de diferentes áreas, então foi padronizados por áreas em caixas etiquetadas minimizando os possíveis erros de leitura de projeto, utilização de projetos obsoletos ou perda de tempo para localização de projeto. A organização e padronização do estoque e sala de máquinas foi dificultoso porém muito vantajoso, pois essa parte ficou muito prática para uso no dia a dia, o estoque agora é controlado então muito dificilmente falta materiais na obra, e as máquinas são rastreadas e controladas.

A qualidade que se obteve nos processos construtivos depois da implantação do programa é visível e estatisticamente comprovada, a obra ficou mais organizada, o sistema 5 S está implementado em quase toda obra, o descarte de resíduos está funcionando corretamente, reusando e reciclando o necessário. A produção de assentamento de lajotas cerâmicas, chapisco e rebocagem são medidas diariamente analisados por gráficos e apresentados quinzenalmente ao Engenheiro, e pode-se observar que a qualidade dos serviços depois dos treinamentos dado aos pedreiros foi muito perceptível. O manual da qualidade da empresa foi melhorado e reformulado, isso foi essencial, pois devido a grande rotatividade de mão-de-obra que gira na empresa os serviços são sempre padronizados, então já no treinamento de integração que o colaborador faz quando chega a empresa, o colaborador já é instruído de como executar o serviço de sua função de acordo com o manual da empresa.

Novas tecnologias foram adquiridas como a utilização de escoramento metálico que minimiza o uso de madeiras contribuindo com o meio ambiente, o *databook* que consiste em um relatório diário com fotos e demonstração de serviços executados foi iniciado, esse relatório é bem interessante pois, tendo o relatório fotográfico diário os engenheiros adquirem um maior

detalhamento da obra toda. O sistema de pré-vigas foi reformulado, as vigas e algumas lajes são concretadas no chão subidas e engastadas pela grua, diminuindo assim o número de colaboradores na laje, diminuindo então o risco de acidentes e quedas.

Foram adquiridas placas de sinalização de PVC, para uso adequados de todos os EPIs podendo assim ter uma cobrança maior sobre os colaboradores quanto ao uso correto. Placas motivacionais, limpeza, instruindo ao descarte correto de resíduos também foram coladas em todo o canteiro de obra, resultando em uma diminuição de lixo na obra, e aumento de organização.

Foi implantado então o PBQP-H junto com a ISO 9001, dessa forma as melhorias nos processos produtivos foram mostradas através dos relatórios mensais de produtividade de serviços executados, todo os colaboradores receberam treinamentos de segurança de trabalho, segurança em altura, plano de gerenciamento de resíduos sólidos e treinamentos específicos por suas funções dessa forma padronizando os serviços executados na obra. A qualidade dos serviços foi visivelmente aprovada pelo mestre de obra que confere diariamente os serviços, assim diminuindo o tempo gasto para o retrabalho dos processos quando o mesmo não se encontrava adequado. A limpeza e organização da obra mudaram completamente, com cada coisa no seu lugar fez-se as baias de armazenagens para todos os materiais controlados e para os descartes também, tudo identificado corretamente.

#### **3.4.1 Custo Benefício da implantação do PBQP-H**

Requisitado então a certificação do programa, a auditoria consistirá em duas fases. A auditoria somente de documentações, os documentos são todos enviados para o auditor ele avalia e encaminha para a empresa com os resultados e a segunda fase que consiste na visita do auditor a obra. A certificação é válida até o termino da obra e anualmente ocorre outra auditoria de supervisão com a visita do auditor para conferência se o programa está sendo seguido corretamente.

A empresa adquiriu novas tecnologias de processos, como por exemplo a execução do setor de pré-vigas em que seu custo é desconsiderado, pois apenas é um serviço executado no chão

ao invés de ser executado *in loco*, diminuindo assim riscos de queda, facilidades no serviços, diminuindo o tempo de execução de formas e desformas das peças, praticidade na concretagem, diminuição do volume de concreto *in loco*.

O escoramento metálico utilizado na obra troca o uso de escoras de madeira que contribui com o meio ambiente e diminuindo o tempo de ajuste em alinhar pilares e vigas. Com o uso de escoras metálicas o escoramento se comporta mais seguro e preciso. Com ele é possível aprumar e nivelar as peças estruturais mais rapidamente, diminuindo assim o tempo destes serviços. O custo da aquisição das peças dos escoramentos é proporcional ao de peças de madeira, porém sua vida útil é de quinze anos, podendo ser utilizado até cinco obras no porte deste Edifício, se torna um investimento da empresa em adquirir as peças metálicas. Dessa forma o custo-benefício do uso dos escoramentos se torna positivo.

A Tabela 1 mostra a relação de custos com a auditoria.

<b>Fase inicial de Certificação</b>		
Auditoria fase 1	R\$ 1.303,20	Somente documentação
Auditoria fase 2	R\$ 3.048,80	Visita a obra
<b>Atividades de Supervisão</b>		
Auditoria Supervisão 1	R\$ 2.544,00	Visita a obra
Auditoria Supervisão 2	R\$ 2.544,00	Visita a obra
<b>Custos extras</b>		
<b>Translado</b>		
Curitiba/Maringá	R\$ 119,00	Passagem de avião
Maringá/Curitiba	R\$ 119,00	Passagem de avião
<b>Hospedagens</b>		
4 pernoites	R\$ 410,00	Fase 2, supervisão 1 e 2.
Alimentação	R\$ 180,00	4 dias
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 10.268,00</b>	

Tabela 1: Custo Certificação PBQP-H  
Fonte: Catamarã Engenharia, 2011.

## 4 Conclusão

Após analisar a implantação do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, ficou claro que o seu custo-benefício é muito favorável. Os bancos só aprovam grandes financiamentos com a certificação deste programa, assim sendo é uma grande necessidade da empresa para suas vendas. A padronização dos sistemas produtivos é fundamental para que o produto final não tenha variações negativas entre si, devido a rotatividade de mão-de-obra, com o nível A de certificação a qualidade dos processos, com relação a organização da obra, tem-se que a limpeza é visivelmente percebida.

O custo do programa é relativamente baixo pelos benefícios que ele traz a empresa, o marketing da obra ser certificada em ISO 9001:2008 e PBQP-H é muito positivo, pois o cliente sabe que a qualidade esta presente na construção do seu apartamento, satisfazendo assim a sua necessidade e o assegurando ao adquirir o imóvel.

A certificação exige muita dedicação de toda parte técnica e administrativa da empresa, pois há muitas dificuldades em mobilizar uma obra com aproximadamente 60 funcionários com relação à segurança, descarte de lixo corretamente, organização, padronização de serviços pois a rotatividade de mão-de-obra é muito grande. A certificação foi válida em função de padronização para futuras obras.

As novas tecnologias minimizaram o custo da obra, pelo fato do tempo economizado na execução dos pré-moldados, o risco de acidentes em alturas é diminuído 15%. Os escoramentos metálicos são executados com encaixes e travamentos, economizando o tempo gasto com o uso de pregos, parafusos e pinos diminuindo também o uso desses materiais que após ser usado são descartados.

Algumas das visões do Engenheiro de Produção consistem em minimizar o tempo nos processos produtivos e melhorias constantes na qualidade para satisfazer ainda mais as necessidades e expectativas do cliente. Partindo disso, o processo de certificação do programa visou esses aspectos, pois foi comprovado que o tempo dos processos foram melhorados e houve um grande avanço de diminuição do tempo de execução da obra. A qualidade nos serviços executados e no próprio canteiro foi perceptível a olho nu, e também através dos

gráficos de retrabalhos de serviços que diminuiram consideravelmente, qualidade também é fazer correto apenas uma vez.

## Referências

ABIKO, Alex Kenya , Escola Politécnica, Departamento de Engenharia de Construção Civil

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT ), **Sistema da Gestão da Qualidade** – NBR ISO 9001:2000. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO DE NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS, **ISO 9001 (2000, 1994)** <http://www.abnt.org.br/>. Acesso em 05/05/2011 á 18/05/2011.

SOUZA, Roberto de. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. São Paulo;EPUSP, 1997. 46p.Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil.

CATAMARÃ ENGENHARIA, **Manual da Qualidade**, Maringá PR, Departamento de Engenharia e Planejamento e Controle da Produção, 2011

COTRIM Julio, **Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat. ISO 9002,:** [www.pbqp-h.com.br](http://www.pbqp-h.com.br), 2011-03-25 á 2011-03-29.

FREITAS José, artigo: **Novas Tecnologias em Concreto** , UFPR, 2004

GARVIN David, **Custo da Qualidade nas Indústrias de Transformação** , Pernambuco, 2003.

GOMES, Alex, **Metodologia para implantação do PBQP-H**, XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção (Enegep 2003).

GOMES , Alves **Metodologia para implantação do PBQP-H em empresas construtoras no Noroeste Fluminense: um estudo de caso**. ENEGEP, Outro Preto 2003

HELENE Paulo- **Controle de Qualidade Concreto**, POLI- USP.



ISO INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO  
**Technical - Committee ISO/TC 176/SC 2/N376 Quality Management Principles** - Junho de 1997

JURAN, J. M. **A Qualidade desde o Projeto**. Vol. 1; São Paulo (1999)

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. 1994. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo. São Paulo.

MDIC - **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Secretaria do Desenvolvimento da Produção. Anuário Estatístico 2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, **Secretaria Nacional da Habitação PBQP-H**, referencial normativo nível A, pg 21(2009).

MOLLER, Claus. **O lado humano da qualidade: Maximizando a qualidade de produtos e serviços através do desenvolvimento das pessoas**; Ed. São Paulo: Pioneira, 1997.

PICCHI, F.A. **Sistemas de qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. 1993. 15p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/104. Universidade de São Paulo. São Paulo.

**PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT**. ISO 9002,: disponível em [www.pbqp-h.com.br](http://www.pbqp-h.com.br) acesso em 2011-05-06 á 2011-05-12

SANTOS, Luiz A. dos ; MELHADO, Silvio B. **Diretrizes para elaboração de planos da qualidade em empreendimentos da construção civil**. São Paulo, 2003. 19p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil;

SENAI, **lista de verificação auditorias internas, PBQP-H nível A**, 2009.

SILVA, Luiz “**Diretrizes para elaboração de planos da qualidade em empreendimentos da construção civil**”, Trabalho de Conclusão de Curso, POLI-USP, São Paulo (2000).

SILVA, João Martins de. **O ambiente da qualidade na prática - 5S**: Fundação Christiano Ottoni, 1996. 260 p

SILVEIRA, Marcelo: Artigo apresentado no XIX **Encontro Nacional de Engenharia de Produção** - Rio de Janeiro - Novembro de 1999;

SINDUSCON, Sindicato da Construção, <http://www.sindusconsp.com.br/>; acesso 22/05/11 á 23/05/11.

SLACK, Nigel. **Administração da produção**. Tradução Maria Teresa Corrêa de Oliveira, Fábio Alher; revisão técnica Henrique Luiz Corrêa. 2. Ed. São Paulo. Atlas, 2002.

SLACK, Nigel. **Vantagem competitiva em manufatura. Atingindo competitividade nas operações industriais**. Tradução Sônia Maria Corrêa; revisão técnica Henrique Luiz Corrêa. São Paulo. Atlas, 2003.

SOUZA, Roberto de. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. São Paulo; EPUSP, 1997. 46p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/190

SURIAN, Thomaz; ANTONIO, Francisco; **implantação do 5S na divisão do controle de qualidade de uma empresa distribuidora de energia**. In: IV Encontro de tecnologia e Engenharia dos Campos Gerais, Curitiba 2008,

THOMAZ, E. **Requisitos técnicos e operacionais visando a qualidade na construção de edifícios**. 1999. 474p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

VANTI Nadia ; **aplicação do 5S e de um estilo participativo de administração** (2006)

VIEIRA, Francielle; artigo **Qualidade do Projeto a continuidade dos serviços em busca á excelência**, Fundação Getulio Vargas, (2009)

WERKEMA, Cristina. **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Projetos**, volume 9, 1995

