

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

Uso das ferramentas da qualidade na execução dos serviços controlados do PBQP-H: estudo de caso em um edifício residencial

Camila Correa da Costa e Silva

TCC-EP-10-2012

Maringá - Paraná
Brasil

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

**Uso das ferramentas da qualidade na execução dos serviços
controlados do PBQP-H: estudo de caso em um edifício
residencial**

Camila Correa da Costa e Silva

TCC-EP-10-2012

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de
graduação em Engenharia de Produção na Universidade
Estadual de Maringá – UEM.
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia Marcondes Altimari Samed

**Maringá - Paraná
2012**

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus pela graça da vida e pela saúde concedida para concluir este trabalho, que significa o término de mais uma etapa na minha vida e o início de uma nova jornada.

Aos meus pais, Rozilda Correa da Silva e Jair da Costa e Silva, quero fazer um agradecimento especial por me apoiarem no desenvolvimento não somente deste trabalho, mas durante toda a minha trajetória até aqui, presenciando minhas dificuldades e minhas conquistas.

Aos meus amigos que já tinha e que fiz durante a graduação agradeço de coração por todos os momentos, felizes, tristes, risinhos, chorosos, pelas festas e tudo que fizemos durante este período e que sempre acreditaram em mim e no meu potencial.

A empresa Construtora Planespaço LTDA que possibilitou a realização deste trabalho e estágio em suas dependências e aonde pude por em prática os conhecimentos adquiridos na graduação no dia a dia, e em especial aos meus companheiros de trabalho, nos quais sempre foram atenciosas, compreensivos e pacientes a me conceder as informações e ao ensinarem tudo que aprendi.

A minha orientadora Márcia Marcondes Altimari Samed, que me instruiu, não somente durante o desenvolvimento e conclusão deste trabalho, mas por toda a graduação sempre disposta a tirar dúvidas, aconselhar e aumentar meu nível de conhecimento me instruindo com seu vasto conhecimento e paciência.

RESUMO

A construção civil necessita de melhorias e avanços em relação aos demais setores industriais no que diz respeito à busca de qualidade. A premissa deste trabalho é a utilização das ferramentas da gestão da qualidade no monitoramento, identificação e redução das não conformidades do serviço de pintura interna de um edifício para proporcionar melhoria nos serviços prestados pela empresa, evitar desperdícios e problemas relacionados à falta de qualidade e atender aos requisitos do PBQP-H. Ao aplicar as ferramentas da qualidade durante a execução do serviço de pintura interna do edifício foi possível identificar os principais problemas oriundos da execução deste serviço, e após esta identificação, as ferramentas auxiliaram a elaborar um plano de ação para solucionar os problemas encontrados. Com a implantação dos planos de ações propostos a empresa obteve ganho significativo de tempo e recursos tendo menos desperdícios de matéria prima e menos retrabalho.

Palavras-chave: Qualidade na construção civil, PBQP-H e Ferramentas da Qualidade.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	2
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	3
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 <i>Objetivo geral</i>	4
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	4
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	6
2.1 CONCEITOS DE QUALIDADE	6
2.2 EVOLUÇÃO DO CONCEITO QUALIDADE	8
2.3 QUALIDADE EM SERVIÇOS	9
2.4 QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	10
2.5 NORMALIZAÇÃO.....	11
2.6 CERTIFICAÇÃO	12
2.6.1 <i>ISO 9000</i>	13
2.6.2 <i>PBQP-H</i>	14
2.6.2.1 Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC)	15
2.7 CICLO PDCA	16
2.8 FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	18
2.8.1 <i>Fluxograma</i>	19
2.8.2 <i>Gráfico de Pareto</i>	22
2.8.3 <i>Diagrama Causa e Efeito</i>	23
2.8.4 <i>Folhas de verificação</i>	24
2.8.5 <i>5W1H</i>	24
2.9 APLICAÇÕES DO PBQP-H	25
3 DESENVOLVIMENTO.....	28
3.1 METODOLOGIA	28
3.2 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	29
3.3 APRESENTAÇÃO DA OBRA.....	33
3.4 SERVIÇO CONTROLADO DE PINTURA INTERNA.....	34
3.5 MONITORAMENTO DO PROCESSO ATUAL	36
3.6 PROPOSTA DE MELHORIA.....	38
3.7 MONITORAMENTO PROCESSO MODIFICADO	41
3.8 ANÁLISE DOS RESULTADOS	42
4 CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS	49
APÊNDICE	53
APÊNDICE A: PROCEDIMENTO PADRONIZADO DE EXECUÇÃO.....	53
APÊNDICE B: FLUXOGRAMA DETALHADO DO PROCESSO PADRONIZADO.....	56
APÊNDICE C: QUALIFICAÇÃO DE SUBCONTRATADOS.....	57
ANEXOS	58
ANEXO A: PROCEDIMENTO INICIAL DE EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE PINTURA	58
ANEXO B: FLUXOGRAMA DO PROCESSO EXECUTIVO INICIAL	59

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: ADAPTAÇÃO HIERARQUIA DA SATISFAÇÃO DO CLIENTE	10
FIGURA 2: CICLO PDCA	16
FIGURA 3: ESTRUTURA DO CICLO PDCA.....	17
FIGURA 4: ADEQUAÇÃO MODELO DE PROCESSO.....	19
FIGURA 5: ADEQUAÇÃO SÍMBOLOS UTILIZADOS NA ELABORAÇÃO DE FLUXOGRAMAS	20
FIGURA 6: ADEQUAÇÃO FLUXOGRAMA - SERVIÇO MANUTENÇÃO	21
FIGURA 7: ADEQUAÇÃO GRÁFICO DE PARETO.....	22
FIGURA 8: ADEQUAÇÃO DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO	23
FIGURA 9: ADAPTAÇÃO DA FOLHA DE VERIFICAÇÃO.....	24
FIGURA 10: ADAPTAÇÃO 5W1H	25
FIGURA 11: ORGANOGRAMA DA EMPRESA	30
FIGURA 12: ORGANOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO	31
FIGURA 13: <i>LAYOUT</i> APARTAMENTOS	33
FIGURA 14: CRONOGRAMA EXECUÇÃO DO SERVIÇO.....	35
FIGURA 15: FOLHA DE VERIFICAÇÃO PARA A COLETA DE NÃO CONFORMIDADES	36
FIGURA 16: GRÁFICO DE PARETO PARA AS NÃO CONFORMIDADES ENCONTRADAS	37
FIGURA 17: DIAGRAMA CAUSA E EFEITO PROBLEMA 1	38
FIGURA 18: DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO PROBLEMA 2	39
FIGURA 19: DIAGRAMA CAUSA E EFEITO PROBLEMA 3,4 E 5	39
FIGURA 20: DIAGRAMA DE PARETO PÓS MELHORIA	41
FIGURA 21: DESPERDÍCIO DE MATÉRIA PRIMA APÓS MELHORIA	43
FIGURA 22: DESPERDÍCIO DE MATÉRIA PRIMA ANTES DA MELHORIA.....	43
FIGURA 23: IMPERFEIÇÕES NA PINTURA E MANCHA E BOLHAS NA PINTURA ANTES DA MELHORIA	44
FIGURA 24: IMPERFEIÇÕES NA PINTURA E MANCHAS E BOLHAS APÓS AS MELHORIAS	44
FIGURA 25: TINTAS EM DETALHES ANTES DA MELHORIA	45
FIGURA 26: TINTAS EM DETALHES APÓS MELHORIA	45

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: PLANO DE AÇÃO PROPOSTO 40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5S	<i>Seiri, Seiton, Seisso, Seiketsu, Shitsuke</i>
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ISO	<i>Internacional Organization for Standartization</i>
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade – Habitat
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PGR	Plano de Gerenciamento de Resíduos
PQO	Plano de Qualidade da Obra
RD	Responsável da Direção
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SiAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras da Construção Civil
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil

1 INTRODUÇÃO

A construção civil necessita de melhorias e avanços em relação aos demais setores industriais no que diz respeito à busca de qualidade. Entretanto, segundo Leoni (2010), o setor é atrasado em relação aos demais setores industriais, no que diz respeito a desperdícios e falta de produtividade. Tais problemas são decorrentes da carência de uma abordagem voltada à qualidade e de alguns costumes que são enraizados nos profissionais da área.

O enfoque da gestão da qualidade na construção civil segundo Picchi (1993 *apud* Curi, 2011) evoluiu de uma visão corretiva, baseada na inspeção, chegando até as visões mais modernas, baseadas em medidas preventivas e um enfoque sistêmico. Essa evolução se deve, principalmente, a estabilização monetária, a abertura do mercado para empresas estrangeiras, da Lei de Licitações e Contratos (8666/91) e do código de defesa do consumidor, que provocou uma mudança do perfil do consumidor, tornando-os mais conscientes dos seus direitos e também capazes de reivindicar suas necessidades. Desta forma verifica-se que nas empresas do setor de construção civil aos poucos, a qualidade vai se constituindo numa realidade, seja pela busca de uma maior competitividade ou pela motivação originada para sua certificação e ganhos de obras públicas.

Para Souza *et al.* (1995) o ciclo da qualidade na construção civil inicia-se com a identificação das necessidades dos usuários e passa pelas várias etapas do processo, sendo agregados em cada uma delas produtos e serviços com diferentes níveis de qualidade, resultando em um produto final que deve satisfazer às necessidades do usuário. Assim o conceito da qualidade a ser adotado pela indústria da construção civil, deve ser entendido como a satisfação das necessidades dos clientes externos e internos.

O setor da construção civil tem um histórico de grandes desigualdades nos padrões de qualidade dos produtos e serviços oferecidos, tornando a busca da qualidade longe de ser um processo simples, que possa ser alcançada com medidas unilaterais (AMBROZEWICZ, 2003).

Desse modo, buscando garantir a qualidade das obras executadas, o governo federal incentivou a implementação do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade- Habitat (PBQP-H) com o intuito de modernizar a cadeia produtiva nacional. O programa é baseado nas normas elaboradas pela *Internacional Organization for Standardization* (ISO), mas especificamente na norma ISO 9001 e impulsiona desenvolvimento de sistemas para controle de processos e procedimentos. Algumas ferramentas acompanham esse programa, como por exemplo, o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*, que traduzido para o português significa Planejar, Executar, Verificar e Agir) que aliado aos sistemas de medição e princípios da qualidade auxilia na obtenção de melhorias de forma incremental no processo construtivo.

Este estudo propôs relacionar a ocorrência de não conformidades durante a execução do serviço controlado de pintura realizada em obras de construção de edifícios. O tema e âmbito escolhidos encontram na necessidade de desenvolver ferramentas simples de apoio ao trabalho de controle de qualidade dos serviços.

Escolheu-se a área das pinturas, pois de acordo com Cardoso (2009) é uma área de conhecimento onde a mão de obra e os materiais têm importância significativa, em que, o “fazer bem” é relativamente independente dos produtos, embora a qualidade do serviço final seja muito influenciada pela qualidade dos materiais aplicados.

1.1 Justificativa

A gestão da qualidade no setor de construção civil é defasada em relação aos demais setores industriais devido à falta de um vasto conhecimento em gestão de serviços e de aspectos culturais que são enraizados nos profissionais que neste setor atuam. O desconhecimento e falta de experiência destes profissionais para a coleta, processamento e avaliação de dados podem justificar este quadro, o que acarretam falhas na produção, gerando insatisfação de seus clientes, desperdício tanto de matéria-prima quanto de mão de obra. Outro fator é que após 1980, a questão “Prazo x Qualidade” é de suma importância na construção civil, já que a velocidade das obras e a pressão pela entrega dos empreendimentos podem acarretar *deficit* da qualidade esperada.

Para suprir esta defasagem as empresas recorrem à implementação de Sistemas de Gestão de Qualidade (SGQ) que visam a busca de melhoria nos níveis de produtividade e qualidade, viabilizando o lucro, reduzindo custos e industrializando o processo produtivo. No âmbito nacional foi lançado o PBQP-H, que tem objetivo de apoiar a modernização do setor no país e proporcionar o aumento de competitividade dos bens e serviços brasileiros.

De acordo com Andrade (2011) para garantir “Prazo x Qualidade” a solução é a gestão de terceiros que colabora com as empresas no intuito de fiscalizar diversos aspectos dentro da obra. A empresa responsável pela obra precisa garantir os direitos de seus funcionários, sendo eles terceirizados ou não, possibilitando que as empresas contratadas atendam os prazos com qualidade fazendo com que todos os fornecedores se mantenham dentro de padrões estabelecidos e exigidos pelas leis do trabalho e da realização de obras.

O estudo propôs relacionar a ocorrência de não conformidades durante a execução do serviço controlado de pintura realizada nesta obra. O tema escolhido surgiu da necessidade de desenvolver ferramentas simples de apoio ao trabalho de controle de qualidade dos serviços que possam garantir a qualidade do processo e atendimento ao cronograma da obra e assim atender os requisitos no PBQP-H e, segundo Souza *et al.*(1995), proporcionar que a empresa formule preços competitivos em licitações e/ou obras particular com maior controle e previsibilidade do processo.

1.2 Definição e delimitação do problema

A construtora em estudo é certificada pelo PBQP-H em nível A, logo pelo programa todos os serviços oferecidos por ela são controlados e devem ter o procedimento de como executá-los. A empresa está construindo um edifício na cidade de Maringá e este se encontra em etapa de obra fina que consiste basicamente dos acabamentos finais da obra.

O foco do estudo é o serviço controlado de pintura, que de acordo com Uemoto (2002), representa a parcela mais visível de uma obra, tem grande influência no desempenho e durabilidade das edificações e dá o toque que valoriza o empreendimento. Esta fase representa em média em uma obra de classe média de 2 a 3% do custo global da obra (FERREIRA, 2011).

O serviço deve ser fiscalizado para não gerar desperdícios durante a execução e não gerar problemas de não qualidade pós-obra como, por exemplo, as patologias, que podem gerar custos extras de manutenção e retrabalho.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Verificar a execução do serviço controlado de pintura contido no PBQP-H de uma construtora de Maringá e reduzir as não conformidades encontradas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Especificar o funcionamento do serviço controlado da empresa;
- Verificar as não conformidades no processo de execução do serviço controlado;
- Propor plano de ações para a redução/eliminação das não conformidades;
- Validar a eficácia dos planos de ações propostos.

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; evolução da qualidade; qualidade em serviços; qualidade na construção civil; normalização e certificação; ciclo PDCA e ferramentas da qualidade.

O Capítulo 3 apresenta a metodologia do trabalho, todo o desenvolvimento do estudo de caso proposto e as análises e discussão dos resultados obtidos.

O Capítulo 4 apresenta a conclusão geral do trabalho, os benefícios gerados para a empresa na qual se aplicou-se o estudo de caso, as limitações do trabalho apresentado e sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão consiste em uma abordagem direcionada para o entendimento da importância da qualidade na construção civil. Inicialmente são apresentados conceitos de qualidade, bem como sua evolução, seguida pela caracterização da qualidade em serviços e no setor da construção civil, os meios utilizados para certificação da conformidade dos processos de gestão da qualidade e qualidade na construção civil. Por fim, são apresentadas as ferramentas de qualidade que auxiliam no gerenciamento do sistema da gestão da qualidade nas organizações.

2.1 Conceitos de qualidade

A qualidade surgiu como um fator capaz de proporcionar vantagem competitiva as organizações, sendo que para atingi-la as organizações necessitam alterar seus padrões e comportamentos sociais e econômicos (CALARGE, 2001). Os conceitos de qualidade têm sido desenvolvidos passando a ser tratados de forma mais sistêmica buscando constantemente melhoria contínua ao longo da cadeia de valor (FRANCO, 2005).

Não existe uma definição exata para qualidade, segundo Slack *et al.* (2009), qualidade é definida como a consistente conformidade com as expectativas dos consumidores, para (JURAN, 1995, p 12) é “adequação ao uso” e, de acordo com Gomes (2004 *apud* IKEDA, 2010), Deming e Crosby definem qualidade como conformidade de um produto com as especificações técnicas que lhe foram atribuídas.

Santana (2006), por outro lado, afirma que a qualidade necessita abordar todos os fatores como competitividade, prazos, custos, excelência, política corporativa, produtividade, qualidade dos produtos/serviços, resultados, segurança e conscientização ambiental. Para Paladini (2004), a qualidade pode ser entendida sob duas ópticas: a do produtor e a do cliente. Do ponto de vista do produtor, a qualidade se associa à concepção e produção de um produto que vá ao encontro das necessidades do cliente e do ponto de vista do cliente, deve estar associada ao valor e à utilidade reconhecida ao produto, podendo ou não estar associada ligada ao preço.

Garvin (2002) identifica cinco abordagens principais para a definição da qualidade: a transcendental e a baseada no produto, a baseada no usuário, a baseada na produção e a baseada no valor.

Na abordagem transcendental a qualidade é definida como sinônimo de excelência inata, ou seja, o melhor possível em termos de especificação do produto.

A abordagem baseada no produto consiste num conjunto preciso e mensurável de características requeridas para satisfazer os interesses do consumidor.

A abordagem baseada no usuário é aquela que incorpora na definição da qualidade, além da preocupação com as especificações de projeto, a preocupação com a adequação às especificações do consumidor.

Para a abordagem baseada na produção a qualidade se traduz em oferecer produtos ou serviços livres de erros, e que estejam de acordo com as suas especificações de projeto.

A abordagem baseada no valor é a qualidade em termos de custo e preço, defendendo a ideia de que a qualidade é percebida em relação ao preço.

Para Garvin (2002), estas abordagens realizadas são vagas e imprecisas quando utilizadas isoladamente para descrever a qualidade de um produto, mas podem ser combinadas e coordenadas para serem melhor aplicadas nos processos produtivos assegurando assim que os requisitos e atividades especificados sejam acompanhados e verificados de uma maneira planejada, sistemática e documentada por meio dos sistemas da qualidade.

No contexto atual, qualidade não se refere mais à qualidade de um produto ou serviço em particular, mas à qualidade do processo como um todo, abrangendo de forma sistêmica tudo o que ocorre na empresa.

2.2 Evolução do conceito qualidade

De acordo com Cleto (2006), a qualidade sempre evoluiu atrelada a indústria e com base nisso pode-se dividir esta evolução em quatro períodos distintos: inspeção, controle estatístico da qualidade, garantia da qualidade e gestão da qualidade.

A era da inspeção, ocorreu no período antes da revolução industrial, onde o produto era inspecionado pelo produtor e pelo cliente final depois que este já estava finalizado (OLIVEIRA *et al.*, 2003). De acordo com o mesmo autor produziam-se pequenas quantidades de cada produto e a inspeção era informal feita com o produto pronto, isso quando se realizava. O produto que funcionava bem era tido como um resultado natural, que dependia da habilidade e capricho do artesão.

No final da década de 20 teve início a era do controle estatístico da qualidade, que teve como objetivo controlar a qualidade ao longo do processo produtivo utilizando ferramentas estatísticas e não somente verificar a qualidade após seu término do produto. Para Souza *et al.* (1995), a introdução de ferramentas como gráficos de controle de processos e técnicas de inspeção por amostragem possibilitou uma averiguação mais eficiente do processo. Com os gráficos de controle introduzidos nesta era pode-se entender que a variabilidade era inerente ao processo e que o problema era identificar até que ponto a variação poderia ser considerada normal, visando à prevenção desta.

No terceiro estágio, a garantia da qualidade deixou de ser restrita e baseada na produção fabril para se expandir para áreas de gerenciamento. Garvin (2002) afirma que neste período a qualidade passou a ser um trabalho de todos, e a preocupação básica era a coordenação de toda a cadeia de produção, desde o projeto até o mercado, incluindo a contribuição de todos os grupos funcionais, especialmente dos projetistas para prevenir as falhas. Os quatro principais movimentos que compõe esta era são: a quantificação dos custos da qualidade; controle total da qualidade; as técnicas de confiabilidade; e o programa zero defeitos, fazer corretamente pela primeira vez (CROSBY, 1986 *apud* ROSSATO, 1996).

O quarto período teve início a partir da invasão no mercado americano dos produtos japoneses de alta qualidade no final da década de 1970. Conhecida como era da gestão estratégica da

qualidade é, segundo Garvin (2002), caracterizada pelo interesse da alta direção em associar a qualidade à lucratividade do negócio, definindo-a conforme o ponto de vista do cliente, incluindo-a no processo de planejamento estratégico e considerando-a uma arma agressiva de concorrência, levando em consideração o fato de que os clientes e usuários é que têm a última palavra quanto a um produto atender às suas necessidades e expectativas. Logo, esta era é conhecida por ser a soma e consequência das três que a precederam e está em curso até hoje dentro de uma abordagem mais ampla ligada à lucratividade, aos objetivos empresariais estratégicos, à concorrência, ao ponto de vista do consumidor e, sobretudo, à melhoria contínua.

2.3 Qualidade em serviços

Para Ikeda (2010) o objetivo do SGQ de uma empresa é assegurar que seus produtores e diversos processos satisfaçam as necessidades dos usuários e as expectativas dos clientes internos e externos. As normas internacionais definem o SGQ como “estrutura organizacional com responsabilidades, procedimentos, processos e recursos para implementação da gestão da qualidade”, ressaltando que o sistema deve ser tão abrangente quanto possível para atingir os objetivos da qualidade (PAULA, 2004).

Segundo Silva (2010) avaliar a estrutura organizacional da empresa é importante para o planejamento, controle e garantia da qualidade. Desta forma é necessário envolvimento da alta administração para que os processos internos sejam bem definidos e uniformes entre as áreas, pois não bastam indicadores sem as métricas corretas para proporcionar uma visão de negócio em uma ferramenta de qualidade.

Marshall (2006) afirma que a satisfação dos clientes não é uma opção, mas sim, uma questão de sobrevivência para qualquer organização. Para satisfazer o cliente é necessário ter, primeiro, uma compreensão profunda de suas necessidades e, em seguida, possuir os processos de trabalho que possam, de forma efetiva e consistente, resolver essas necessidades. Para isso a organização deverá traduzir essas necessidades em requisitos e cumprir esses requisitos, sempre, porque o cliente não exigirá menos. Isso irá requerer a dedicação de recursos para coletar e analisar dados e informações, sistematicamente, para entender os requisitos e as percepções do cliente conforme exemplifica a Figura 1.

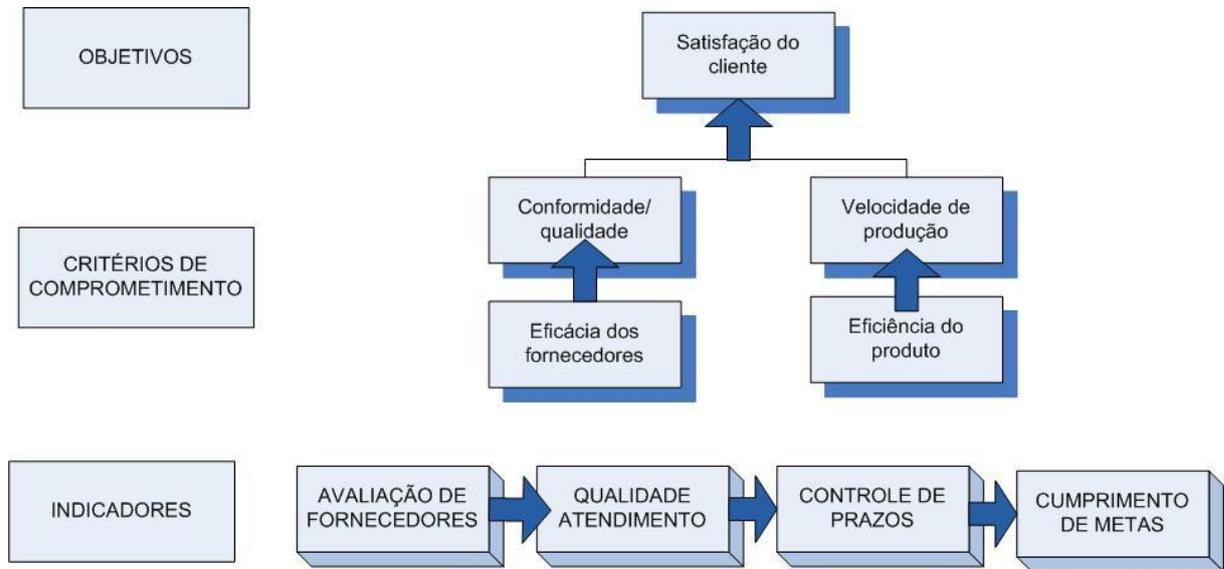


Figura 1: Adaptação hierarquia da satisfação do cliente

Fonte: Marshall, (2006)

A Figura 1 deixa evidente a importância de gerenciar os serviços internos com um enfoque nas necessidades dos usuários, e de todos os serviços internos estarem visando ao atendimento aos clientes finais da empresa; deixa claro que fornecer serviços de qualidade aos funcionários é condição fundamental para que estes possam prestar serviços com qualidade aos clientes externos. Os serviços internos geram um impacto na capacidade da empresa em desenvolver produtos e serviços de qualidade ao mercado. Se os serviços internos forem direcionados para as necessidades dos clientes internos, a eficácia da organização aumentará, contribuindo substancialmente para que haja uma qualidade superior aos clientes externos.

2.4 Qualidade na construção civil

Nas últimas décadas, segundo Rodrigues (2009), a construção civil brasileira apresentou mudanças contínuas e progressivas, alcançando um patamar mais alto da evolução como indústria, apesar de diferenciar-se da indústria de transformação onde nasceram e se desenvolveu os conceitos e metodologias relativos à qualidade. Porém Bicalho (2009) afirma que apesar da ampla divulgação dos métodos e conceitos relativos à qualidade por parte das construtoras são poucos os que compreendem o seu real significado.

Figueiredo (2006) afirma que a indústria da construção civil foi a que mais resistiu à adoção de programas de gestão da qualidade. Souza *et al.* (1995), ressaltam a complexidade e a heterogeneidade da cadeia produtiva do setor, que possui grande diversidade de agentes intervenientes e produtos parciais que são gerados ao longo do processo produtivo e afetam o nível de qualidade final do produto.

De acordo com Paula (2004) o motivo da resistência de adoção de SGQ pelas construtoras são as características peculiares e as especificidades da construção civil que se caracteriza por uma postura tradicional não favorável às mudanças até as dificuldades de transposição de conceitos e ferramentas da qualidade aplicadas à indústria do setor.

As peculiaridades da indústria da construção civil, segundo Costa (2003), incluem as de possuir caráter nômade (produto está fixo e a indústria se muda), não produzir em série, utilizar produção centralizada com mão de obra intensiva e de pouca qualificação, possuir um longo ciclo de produção e realizar serviços sob intempéries sujeitando os operários a risco de saúde e segurança.

Segundo Souza *et al.* (2001) dada às características é inegável que o setor construção civil constitui-se em um dos segmentos chaves para a geração de empregos, para a articulação de diferentes segmentos produtivos e para o crescimento da economia industrializada. Com isso assume-se que se trata de um segmento associado diretamente ao crescimento do país, graças à construção de moradias, ao saneamento e a grandes obras viárias.

2.5 Normalização

Segundo Cabanas (2001) a necessidade de normalizar, criando um sistema de referências, elaborando especificações técnicas, normas, que constituem um acordo prévio obtido por consenso sobre as características mensuráveis dos produtos e serviços, surgiu da variação da qualidade em decorrência do tempo.

Para Thomas (2001 *apud* MINICHIELLO, 2007) as normas desempenham um papel importante para o desenvolvimento dos setores as quais exercem, pois estabelece regras para

disciplinar desde a produção de um produto na indústria, sua relação de troca, até o seu desempenho durante o uso, visando garantir o conforto, segurança e solidez ao usuário final.

O PBQP-H Minas (2000) define a normalização como o processo de formulação e aplicação de regras para um tratamento ordenado de uma atividade específica, para o benefício e com a cooperação de todos os interessados e em particular para a promoção da economia global ótima, considerando-se as condições funcionais e requisitos de segurança, trazendo benefícios de ordem qualitativos e quantitativos.

As normas técnicas são elaboradas e controladas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entidade privada, sem fins lucrativos, fundada em 1940, reconhecida como único Foro Nacional de Normalização (MINICHIELLO, 2007)

A ABNT (2010) afirma que suas marcas e seus certificados são indispensáveis na elevação do nível da qualidade dos produtos, serviços e sistemas de gestão, pois a certificação melhora a imagem da organização em relação ao cliente e pode ser considerado um fator de decisão para os consumidores.

A necessidade das empresas comunicarem aos seus clientes e ao mercado a adequação do seu SGQ às normas de referência originou as atividades de certificação (SILVA, 2010).

2.6 Certificação

Deve-se pensar em certificação como um processo que se inicia com a conscientização da necessidade da qualidade para a manutenção da competitividade e consequente permanência no mercado, passando pela utilização de normas técnicas e pela difusão do conceito da qualidade por todos os setores da empresa, abrangendo seus aspectos operacionais internos e o relacionamento com a sociedade e o ambiente (MARSHALL, 2006).

A certificação, de acordo com Rodrigues (2009), garante ao usuário do produto que este se encontra em conformidade com as normas e foi testado em laboratórios credenciados. Ainda segundo o mesmo autor um produto certificado pressupõe a existência de uma postura empresarial voltada para as vantagens de produzir de acordo com normas, e de comercializar

com respeito ao consumidor, informando-o de forma adequada que o produto, processo ou serviço atende a padrões mínimos de qualidade.

Deste modo, a certificação consiste na obtenção de um certificado que atesta a conformidade do sistema da qualidade implementado por uma determinada organização com relação aos requisitos expressos na norma. Logo, a série de normas, ISO 9000, elaborada pela *Internacional Standards Organization* (ISO), com sede em Genebra, busca a garantia da qualidade dos produtos e serviços a partir da garantia da qualidade dos processos que os produzem (PALADINI, 2002).

2.6.1 ISO 9000

A ISO 9000 é um conjunto de padrões utilizado por todos os tipos de organizações. Esta é um modelo genérico de processo de qualidade que define e descreve o que é requerido em um sistema de qualidade contendo componentes de desenho e desenvolvimento. A ISO não define esses documentos em detalhes, pois não é específica para uma indústria, porém é de responsabilidade da organização definir e especificar os processos e documentá-los em um Manual de Qualidade (SOMMERVILLE, 2003).

Para o PBQP-H Minas (2000) a ISO 9000 é a garantia da qualidade e tem por objetivo esclarecer as diferenças e o inter-relacionamento entre os principais conceitos da qualidade e fornecer diretrizes para a seleção e o uso das outras normas da série, que podem ser usadas para fins de gestão da qualidade interna (norma ISO 9004) e garantia da qualidade externa (Normas ISO 9001 9002 e 9003). Uma organização confiável é aquela onde todas as transações sempre se completam corretamente e cujos relacionamentos com clientes, fornecedores, acionistas, colaboradores e meio ambiente são bem sucedidos.

Uma organização deve seguir alguns passos e atender a alguns requisitos para serem certificadas. Segundo Rodrigues (2009), a organização deve padronizar todos os seus processos chaves, aqueles que afetam o produto e conseqüentemente o cliente, monitorar e rastrear seus processos através de indicadores e registros adequados, abrir ações corretivas quando o processo não se encontra dentro dos padrões estabelecidos e realizar revisão sistemática dos processos do sistema da qualidade para garantir sua eficácia.

Ainda segundo Rodrigues (2009), no setor da construção civil a ISO 9000 é vista como um instrumento capaz de elevar os padrões de qualidade, pois consiste na verificação de conformidade do produto, serviços ou do sistema da qualidade às especificações das normas técnicas. O programa que mais tem contribuído para a implantação de sistema de certificação da qualidade em construtoras é o PBQP-H.

2.6.2 PBQP-H

De acordo com Cabanas (2001) a intensificação do movimento pela qualidade total na construção civil, iniciado nas décadas de 70 e 80 e fortemente adotado no Brasil no início dos anos 90, estimulou a difusão do PBQP-H. Segundo Fernandes (1996 *apud* LEONI, 2010) o PBQP-H é um programa brasileiro direcionado à construção civil, que foi fundamentado e estruturado com base nas normas ISO 9000.

De acordo com o PBQP-H Minas (2000) uma das grandes virtudes do PBQP-H é a criação e a estruturação de um novo ambiente tecnológico e de gestão para o setor, no qual os agentes podem pautar suas ações específicas visando à modernização, não só em medidas ligadas à tecnologia, mas também em tecnologias de organização, de métodos e de ferramentas de gestão, além de se atentar aos princípios legais previstos no Código Civil brasileiro e, principalmente, no Código de Defesa do Consumidor, instituído pela Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 e Lei de Licitação Pública (Lei n.º 8666 de 21/06/1993).

Por outro lado o autor também ressalta que as construtoras qualificadas/certificadas gozarão de maior credibilidade perante seus clientes, em razão da preferência que lhes será dispensada em detrimento de outras empresas não integrantes do programa e se preparando técnica e juridicamente para concorrer no mercado frente à possível entrada da concorrência estrangeira no País.

2.6.2.1 Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC)

O SiAC do PBQP-H tem como objetivo avaliar a conformidade de SGQ em níveis adequados às características específicas das empresas atuantes na construção Civil, visando a evolução da qualidade no setor (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

O SiAC, de acordo Figueiredo (2006), é a norma do programa destinado à avaliação da conformidade de Empresas Construtoras, é ela que estabelece níveis de avaliação da conformidade progressiva (Níveis D,C,B,A), sendo que no nível “A”, o mais alto, devem ser controlados 100% dos serviços executados pela empresa e 100% dos materiais utilizados por ela para execução da obra.

A execução de obras adota a abordagem de processo para o desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia do Sistema de Gestão de Qualidade da empresa construtora.[...] Um dos pontos marcantes na abordagem do processo é a implementação do ciclo de Deming ou da metodologia conhecida como PDCA (MINISTÉRIO DAS CIDADES, Anexo III- p 1.2005).

Para Bicalho (2009) a execução da obra é a sequência de processos requeridos para a obtenção parcial ou total do produto almejado pelo cliente. Em seu primeiro item é citado o Plano da Qualidade da Obra, no controle dos serviços controlados é exigida uma definição do procedimento documentado de realização do processo, assegurando o controle de inspeção desse processo analisando-o de forma a aprová-lo ou não. A identificação é compreendida como a identificação do produto ao longo da produção e a rastreabilidade como a localização de cada lote de produto utilizado.

A revisão do programa de 2005 dirigiu seu foco para uma estrutura comum de sistema de gestão baseado no processo, ligado ao método de melhoria PDCA, sendo necessárias demonstrações da ocorrência de melhoria contínua (GONZALEZ e MARTINS, 2007).

2.7 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA consiste em um método que visa o controle e o alcance de resultados eficazes e confiáveis nas atividades de uma empresa, podendo ser usado de forma contínua para o gerenciamento das atividades de uma organização nas etapas incrementais ou manutenção dos processos. O ciclo se baseia em uma sequência de procedimentos lógicos, baseados em fatos e dados (ROCHA, 2007).

Segundo Souza *et al.* (1995), o ciclo PDCA é um instrumento valioso de controle e melhoria de processos que precisa ser de domínio de todos os funcionários, para elaboração de padrões administrativos, técnicos e operacionais da empresa, passando-se por uma etapa de educação e treinamento para aplicação destes padrões.

Werkema (1995) define o ciclo PDCA como um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização. O ciclo PDCA é composto de quatro fases: Planejar, Executar, Verificar e Atuar corretivamente, conforme Figura 2.

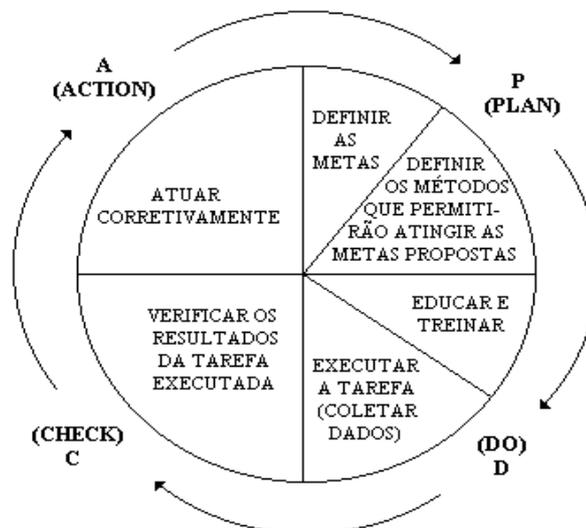


Figura 2: Ciclo PDCA

Fonte: Werkema, (1995)

Para isso, no giro PDCA, deve-se identificar o problema, coletar dados, elaborar um plano de ação, medir resultados, compará-los com a meta prevista e adotar as medidas corretivas mais adequadas e por fim padronizar, conforme Figura 3.

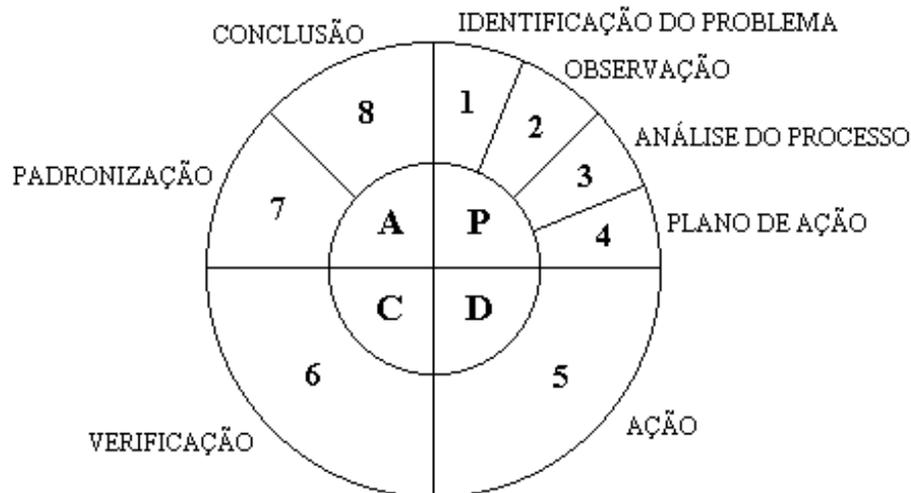


Figura 3: Estrutura do ciclo PDCA

Fonte: Werkema, (1995)

Segundo Werkema (1995) as Figuras 2 e 3 mostram que o Ciclo PDCA contém: começo, meio e fim e recomeça novamente. Dessa forma as atividades executadas com o ciclo não param, dando continuidade ao processo fazendo as verificações necessárias para que o processo não desande. Assim pode-se atuar de maneira contínua no processo que não percam a linha e seu rendimento não decresça.

Cada quadrante do círculo corresponde a uma ação. E cada uma destas deve ser aplicada nas etapas produtivas (RÉQUIA, 2010):

1º quadrante: P – PLANEJAR

- Definir metas a serem aplicadas;
- Determinar os métodos para atingir as metas.

2º quadrante: D – DESENVOLVER / EXECUTAR

- Educar e treinar na execução do trabalho;
- Executar a tarefa e coletar os dados da sua execução.

3º quadrante: C – CONTROLAR

- Verificar os resultados, comparar com o planejamento, se estão condizentes continua-se a desenvolver/ executar. Mas se estes divergirem é necessário ir para a etapa seguinte.

4º quadrante: A – AGIR

- Aprimorar o processo agindo com correção;
- Aprimorar o processo buscando atingir outros padrões.

Para auxiliar no controle do processo coletando, processando e dispondo as informações necessárias ao giro do ciclo PDCA, Werkema (1995) afirma que as ferramentas da qualidade contribuem para a redução da variabilidade de forma eficaz, auxiliando na diminuição dos itens defeituosos no processo produtivo.

De acordo com Souza *et al.* (1995), buscar soluções com ferramentas adequadas evita uma série de falhas muito comuns nas decisões do cotidiano como: conclusão por intuição, tomada de decisão pelo caminho mais curto, omissão de detalhes e dimensionamento inadequado.

2.8 Ferramentas da Qualidade

Ferramentas da qualidade, de acordo com Réquia (2010), têm um papel preponderante no gerenciamento da qualidade e produtividade, pois auxilia a compreensão e organização do processo produtivo. Para Andrade (2003), os levantamentos de ocorrências das não conformidades devem ser feitas pelas ferramentas da qualidade específicas para o tipo de dados a serem coletados e de forma que facilite a análise dos resultados. Quanto maior for o volume de informações utilizadas, maior será a necessidade do emprego de ferramentas apropriadas para coletar, processar e dispor estas informações de forma a estratificá-las (WERKEMA, 1995).

Neste tópico serão apresentadas as ferramentas da qualidade que auxiliarão no desenvolvimento do presente trabalho. As ferramentas utilizadas são o Fluxograma, Gráfico de Pareto, Diagrama de causa e efeito, Folhas de verificação e 5W1H.

2.8.1 Fluxograma

De acordo com Aguiar (2002) o fluxograma é considerado uma ferramenta fundamental, tanto para o planejamento (elaboração do processo) como para o aperfeiçoamento (análise, crítica e alterações) do processo e consiste basicamente de três módulos, Figura 4 :



Figura 4: Adequação modelo de processo

Fonte: Aguiar, (2002)

Da Figura 4, têm-se os três módulos do processo que são: módulo de Início, Processo e Fim, conforme descritos abaixo.

- i. Início (entrada): assunto a ser considerado no planejamento;
- ii. Processo: consiste na determinação e interligação dos módulos que englobam o assunto, ou seja, todas as operações que compõe o processo;
- iii. Fim (saída): fim do processo, onde não existem mais ações a serem consideradas.

Segundo Souza *et al.* (1995) um fluxograma pode ser aplicado para identificação tanto do processo global de um empresa como de seus processo específicos, e na sua elaboração deve-se utilizar símbolos gráficos, simplificados na Figura 5, para identificar cada etapa do processo, representando não só a sequência de operações como também a circulação de dados e documentos.

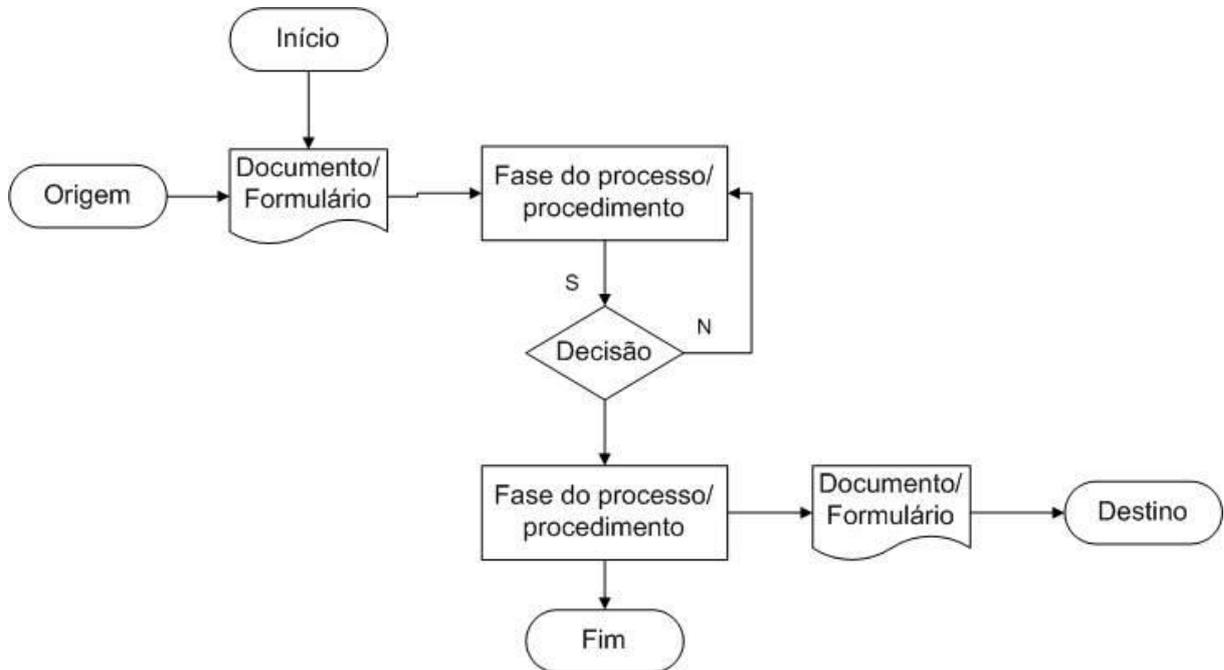


Figura 5: Adequação símbolos utilizados na elaboração de fluxogramas

Fonte: Souza *et al.*, (1995)

A Figura 5 exemplifica todos os símbolos utilizados para a elaboração de um fluxograma de processo, consistindo ser uma forma gráfica de dispor as etapas de um processo, de maneira a facilitar a visualização das diversas etapas que compõem um determinado processo permitindo identificar aqueles pontos que merecem atenção especial por parte da equipe de melhoria (AGUIAR, 2002), conforme pode ser verificado na Figura 6.

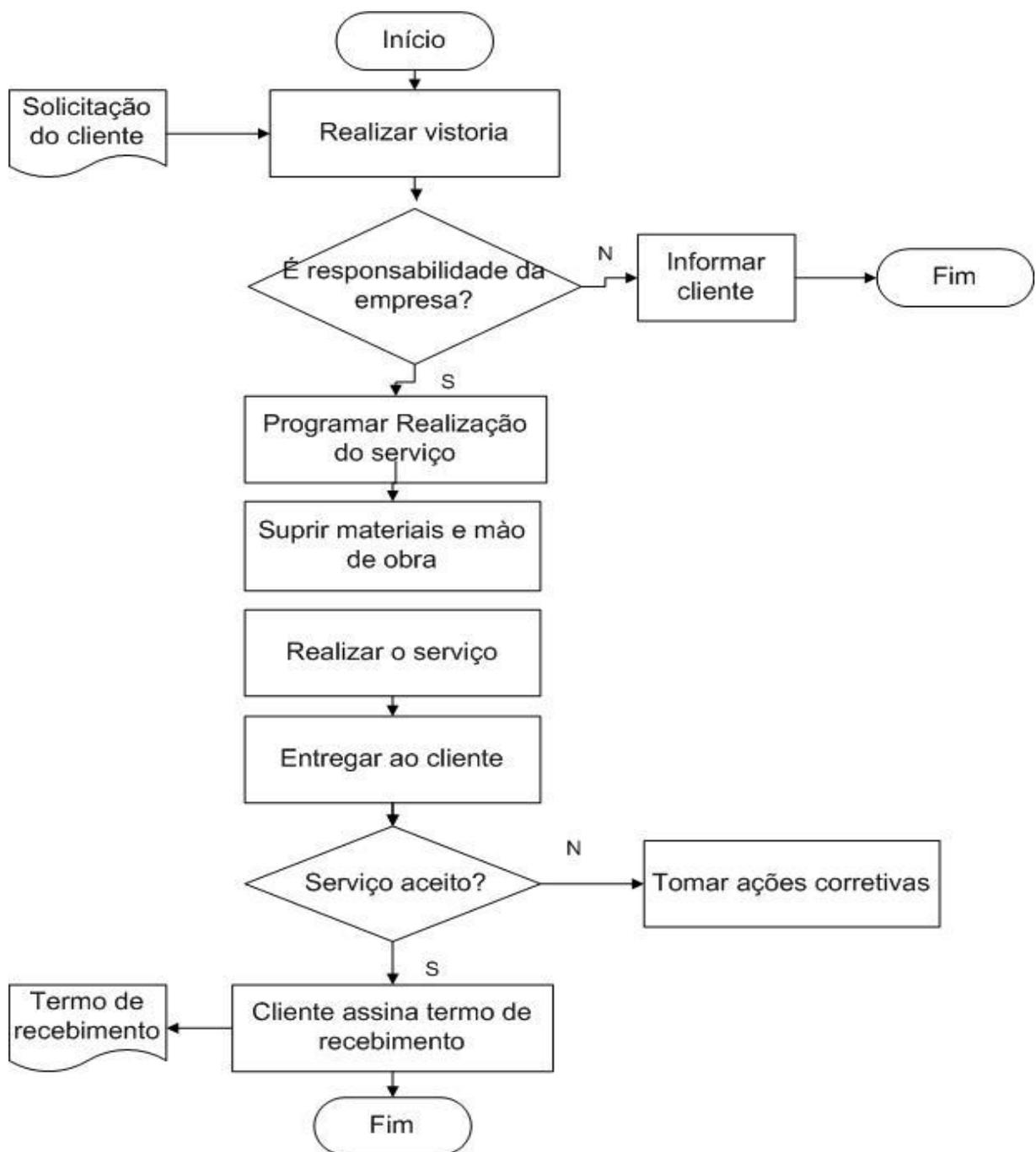


Figura 6: Adequação fluxograma - serviço manutenção

Fonte: Souza *et al.*, (1995)

A Figura 6 representa a sequência de processo do serviço de manutenção de uma construtora de pequeno porte. O fluxograma demonstra de forma simples o sequenciamento do que se deve realizar para a completa satisfação do cliente final.

2.8.2 Gráfico de Pareto

Baseado no princípio de Pareto, um estudioso italiano, o Diagrama de Pareto, Figura 7, é um gráfico de barras que auxilia o estabelecimento de prioridades para ações gerenciais. É uma técnica universal para separar os problemas em duas classes: os poucos vitais e muito triviais (CAMPOS, 2004). De acordo com Slack *et al.*(2009) é uma técnica direta que classifica itens de informação em tipos de problemas ou causas por ordem de importância.

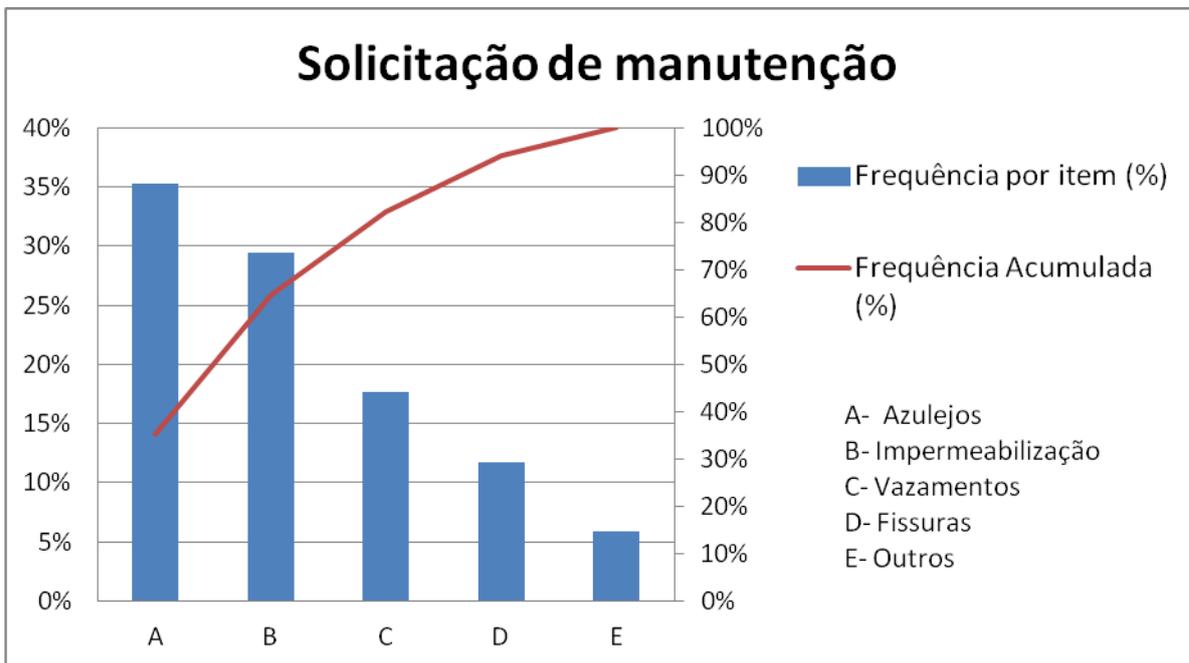


Figura 7: Adequação gráfico de Pareto

Fonte: Souza *et al.*, (1995)

Segundo Werkema (1995) o gráfico é constituído por barras ordenadas a partir da mais alta até a mais baixa, traçando uma curva de porcentagens acumuladas de cada barra, a qual determina as prioridades entre os diversos problemas, e a identificação das possíveis causas responsáveis por grande parte dos problemas.

Por meio desta ferramenta, segundo Souza *et al.*(1995), é possível identificar problemas, melhorar a visualização e reconhecimento das causas desses problemas, confirmar os resultados obtidos e compará-los com os anteriores.

2.8.3 Diagrama Causa e Efeito

O diagrama de causa e efeito, Figura 8, é utilizado para analisar problemas e identificar a relação entre uma característica da qualidade e os fatores que a determinam, sendo considerado, de acordo Souza *et al.* (1995), um diagrama de registro das diversas causas de um problema, que são identificadas por meio de análise e classificação das prováveis causas de origem.

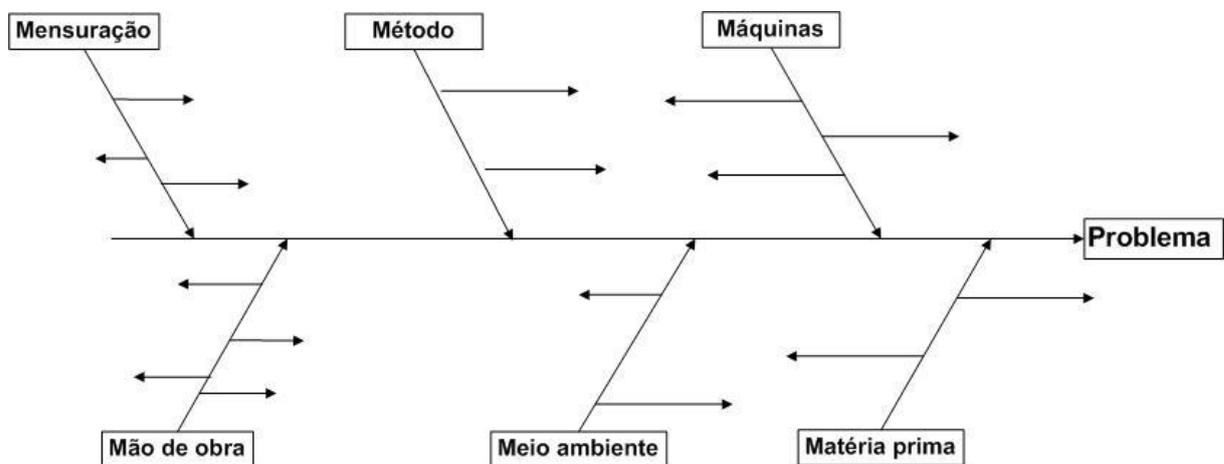


Figura 8: Adequação Diagrama de causa e efeito

Fonte: Souza *et al.*, (1995)

Segundo Werkema (1995, p. 95) “é uma ferramenta utilizada para apresentar a relação existente entre um resultado de processo (efeito) e os fatores (causas) do processo que, por razões técnicas, possam afetar o resultado considerado”.

Campos (2004) afirma que este diagrama, Figura 8, foi criado para que todas as pessoas visualizassem com facilidade a separação dos fins de seus meios. Para cada um dos efeitos existem inúmeras causas dentro das categorias 6 M'S: método, mão de obra, matéria-prima, máquinas, mensuração e meio ambiente.

2.8.4 Folhas de verificação

Para Souza *et al.* (1995) uma folha de verificação, Figura 9, é um formulário no qual os itens e o período de tempo a serem verificados já estão determinados, de forma que os dados possam ser registrados facilmente, e a partir dele agrupá-los de maneira a identificar as causas que devem ser priorizadas para a tomada de ações corretivas.

	Marcas				Frequência
	5	10	15	20	
domingo	XXXX	XX			6
segunda	XXX				3
terça	XXXX	XXXX	XX		9
quarta	XXXX				4
quinta	XXXX	XX			6
sexta	XXXX	XXXX	XXXX		13
sábado	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	17
	Total				58

Figura 9: Adaptação da folha de verificação

Fonte: Pessoa, (2010)

“Uma folha de verificação é um formulário no qual os itens a serem examinados já estão impressos, com o objetivo de facilitar a coleta e o registro de dados” (WERKEMA 1995, p. 59).

A folha de verificação, de acordo com Réquia (2010), é uma ferramenta de grande utilidade para a coleta de dados, auxiliando na organização destes e auxiliando o melhor controle das não conformidades dentro do processo produtivo.

2.8.5 5W1H

De acordo com Souza *et al.* (1995) o 5W1H pode ser utilizado como um *checklist*, garantindo que todos os ângulos do problema seja abordado. A sigla 5W1H provém das palavras em inglês *What* (o que), *Who* (quem), *Where* (onde), *When* (quando), *Why* (por quê), *How* (como)

e consistem na elaboração de perguntas de modo a explorar o tema e identificar as ações corretivas a serem tomadas.

Para Aguiar (2002), o 5W1H, Figura 10, contribui para a elaboração de um plano de ação, baseado nos dados disponíveis, de maneira a padronizar os processos e possibilitando objetividade na solução de problemas. O autor afirma que o problema deverá ser escrito na coluna da direita e nas demais colunas são definidas as responsabilidades, métodos, prazos, objetivo e recursos, respondendo as cinco questões: o que?, quem?, quando?, onde?, por quê? e como?.

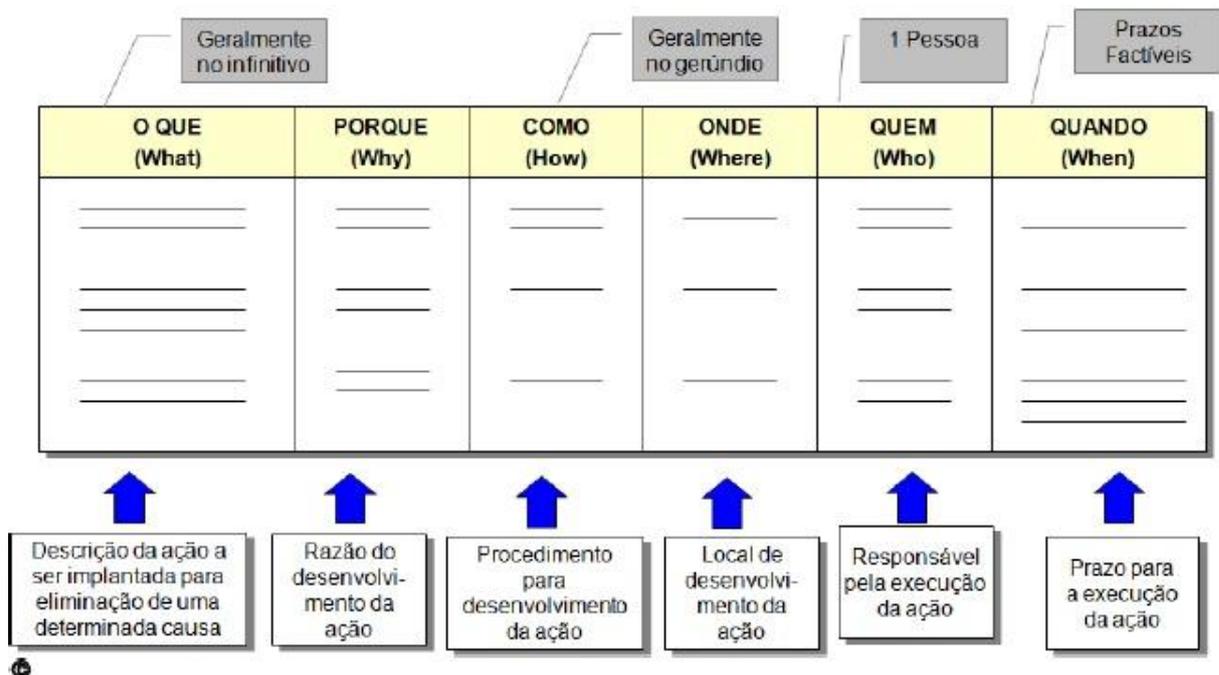


Figura 10: Adaptação 5W1H

Fonte: Pessoa, (2010)

Com a aplicação do método apresentado pela Figura 10, o processo de aplicação de planos de ações fica mais exemplificado e claro para ser aplicado por qualquer responsável pela aplicação destas ações.

2.9 Aplicações do PBQP-H

De acordo com o Ministério das Cidades (2005) o PBQP-H organiza o setor da construção civil em termos da melhoria da qualidade e da modernização produtiva, gerando um ambiente

de isonomia competitiva, por meio da busca de soluções com maior qualidade e menor custo para redução do *déficit* habitacional no país.

Para o Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON), (2012) o programa proporciona às empresas que o utiliza oportunidades de aumentar sua competitividade, por meio da redução de desperdícios, melhor formação dos profissionais, acesso a projetos, materiais e componentes de melhor qualidade e adequação às normas técnicas.

Ferreira e Giacomitti Junior (2007) realizaram uma pesquisa para demonstrar o atendimento aos requisitos do PBQP-H por construtoras de pequeno porte no município de Curitiba- PR. A pesquisa foi realizada por meio de questionários que simulavam auditorias do SGQ. Para escolha das empresas foi utilizado o site do Ministério das Cidades, na averiguação das que tinham o certificado do programa, a partir deste levantamento foi elaborada uma lista de verificação incluindo os itens do PBQP-H a serem verificados. Dos resultados obtidos concluiu-se que 45,17% dos requisitos do PBQP-H são atendidos pelas empresas, porém dentre os requisitos atendidos 84,62% das empresas falharam no atendimento ao Plano de Qualidade da Obra (PQO) e no monitoramento e melhoria dos processos produtivos, ficando em falha com o atendimento destes requisitos da norma, o que numa auditoria interna ou externa acarretaria em uma não conformidade ao SGQ que foi elaborado pela empresa.

Januzzi e Vercesi (2010) identificaram os impactos advindos de 30 meses após a implantação do PBQP-H, nível A, nas empresas de construção civil da cidade de Londrina- PR. A identificação baseou-se nos métodos de análise através da folha de verificação e questionários com respostas modelo *linkert*, variando de 1 a 5, onde se mediu o grau de institucionalização dos requisitos do programa. Dentre os resultados obtidos constatou-se que a cultura da empresa favorece o sucesso do programa e os benefícios oriundos de um SGQ bem aplicado e que o porte da empresa influencia nos resultados alcançados pela organização, já que as empresas de maior porte possuem um único responsável pelo gerenciamento das atividades do SGQ, Responsável da Direção (RD), enquanto as empresas de menor porte, este responsável possui mais de uma função na organização.

De uma maneira mais prática, Curi (2011) se propôs a analisar o custo-benefício da implantação do PBQP-H através de indicadores de melhoria e de novas tecnologias. Para o trabalho se utilizou a ferramenta ciclo PDCA para acompanhamento do processo e tomada de decisão, e as metodologias *Kanban* para organização do almoxarifado e 5S (*Seiri, Seiton,*

Seisso, Seiketsu, Shitsuke), que traduzida para o português significa Descarte, Arrumação, Limpeza, Saúde e Disciplina, para organização do canteiro de obras, ambas as metodologias são de origem japonesa. Os resultados demonstraram que o custo-benefício oriundo da implantação do programa é favorável, já que bancos exigem a certificação para a concessão de financiamento, outros fatores relevantes da aplicação das metodologias foram a melhor organização do canteiro de obras e aplicação do Programa de Gerenciamento de Resíduos (PGR) e um maior controle dos materiais utilizados na obra, facilitando o monitoramento do estoque e rastreamento de materiais.

No âmbito de controle de processos produtivos Alves *et al.*(2009) implantaram um sistema de gestão e controle da qualidade dos processos no canteiro de obras, mais especificamente a execução de armaduras para estruturas de concreto armado. Foram utilizadas as ferramentas da qualidade, como folha de verificação, diagrama de Pareto e diagrama de causa e efeito juntamente com o ciclo PDCA para se padronizar o processo de execução deste serviço que era denominado pela empresa como serviço controlado. Como resultados obteve-se que a maioria dos problemas eram provenientes da falta de treinamento dos operários e de um procedimento padronizado para a execução do serviço, onde se deve especificar sucintamente todo o processo a ser executado de maneira clara e objetiva. Além disso, Alves *et al.* (2009), concluíram que cabe aos colaboradores garantir a qualidade dos serviços executados de forma a assegurar a implantação e continuidade na busca de qualidade, por meio de ações corretivas, preventivas e busca de melhorias nos processos.

3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo é apresentado a metodologia do trabalho, todo o desenvolvimento do estudo de caso proposto e as análises e discussão dos resultados obtidos.

3.1 Metodologia

A pesquisa apresentada neste trabalho é definida como uma pesquisa aplicada, com estudo de caso, de caráter qualitativo e quantitativo.

Para alcançar os objetivos definidos neste estudo, o tema foi desenvolvido sob dois enfoques. Numa primeira abordagem foram realizadas pesquisas em fontes bibliográficas como livros e artigos publicados em anais de congressos; periódicos e sites, que serviram de base para o referencial teórico e foram utilizados até a entrega final do Trabalho de Conclusão de Curso. Após a formação de uma base consistente foi realizado um estudo de caso em uma construtora do setor de edificações, em processo de manutenção da certificação no PBQP-H, situada na cidade de Maringá, no estado do Paraná.

O estudo de caso se baseou no monitoramento da execução do serviço controlado de pintura de um edifício e consistiu nos seguintes passos:

- i. Especificação de como o serviço controlado de pintura que deve ser executado conforme o manual de qualidade da empresa e o caderno de encargos;
- ii. Quantificação das não conformidades durante a execução do serviço por meio de uma lista de verificação e pelo diário de obra;
- iii. Levantamento das não conformidades mais críticas do processo por meio do gráfico de Pareto;
- iv. Identificação das causas raízes das não conformidades com os seis fatores de manufatura: Mão de obra, Máquinas, Métodos, Materiais, Meio Ambiente e Medição (6M), para facilitação da identificação das causas raízes, por meio do diagrama de Ishikawa;
- v. Por meio do o ciclo PDCA propor soluções para as causas raízes encontradas. Na etapa *Plan* foi reconhecido às características dos problemas e foram definidas as novas

metas para o processo produtivo. Isso foi feito aplicando-se o método *What* (O que)?, *Who* (Quem)?, *Where* (Onde)?, *When* (Quando)?, *Why* (Por quê)?, *How* (Como)? conhecido como método 5W1H para facilitar a visualização das contramedidas propostas e elaborar um cronograma para essas ações sugeridas.

Na etapa *Do* foi necessário treinar o método 5W1H na execução do serviço. Nesta etapa também foram coletados dados para a verificação do processo, isso foi possível através de observação do serviço executado ou pelo diário de obras, onde posteriormente foram utilizados para a verificação na etapa *Check*.

Na terceira etapa *Check* verificou-se o método que estava sendo executado conforme determinado anteriormente e se avaliou os resultados obtidos para obter a eficácia das melhorias que foram representadas por meio de gráficos de controle e índices de qualidade e produtividade.

Na etapa *Action* ocorreu à correção dos desvios encontrados e a padronização do processo para que este não ocorra novamente desvios, também se fez uma revisão do ciclo proposto e identificou onde serão necessárias novas melhorias.

- vi. Verificação da eficácia dos planos de ações propostos;

3.2 Apresentação da Empresa

A construtora em estudo foi fundada em maio de 1988 e é considerada de pequeno porte. Sua área de atuação, na maior parte, consiste em construção, reformas, ampliação, manutenção ou demolição de obras públicas ou privadas das quais se necessita de licitações para a execução do serviço. No ano de 2010 a empresa entrou no ramo da construção de edifícios de incorporação dando início a construção do seu primeiro prédio com previsão de conclusão em Setembro de 2012.

O quadro de funcionários é composto por 07 colaboradores que atuam no setor administrativo e, em média, 35 colaboradores no âmbito operacional e cerca de 20 funcionários que prestam serviços terceirizados para a construtora.

Devido a quantidade reduzida de funcionários no setor administrativo a empresa é organizada de forma enxuta como pode ser observada na Figura 11.

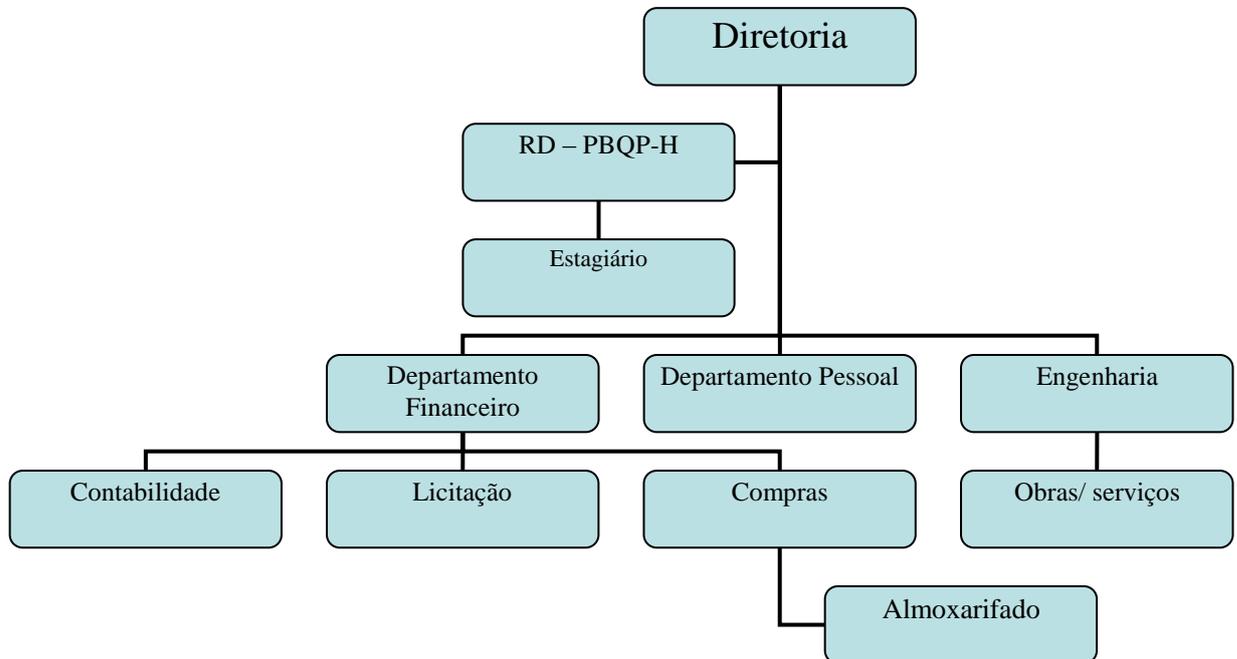


Figura 11: Organograma da empresa

Fonte: Autor

Do organograma é possível observar que a empresa possui três departamentos e a Diretoria.

A Diretoria é formada pelos sócios proprietários que se dividem na coordenação PBQP-H e do departamento de Engenharia. Os demais departamentos são dirigidos por pessoas qualificadas que supervisionam as funções macros da empresa: Contabilidade, Licitação e Compras. Na execução das Obras/serviços, dois engenheiros são responsáveis.

O processo produtivo da empresa é variável de acordo com o estipulado no contrato de cada cliente, de maneira genérica a Figura 12 representa o processo produtivo da maioria dos canteiros de obras.

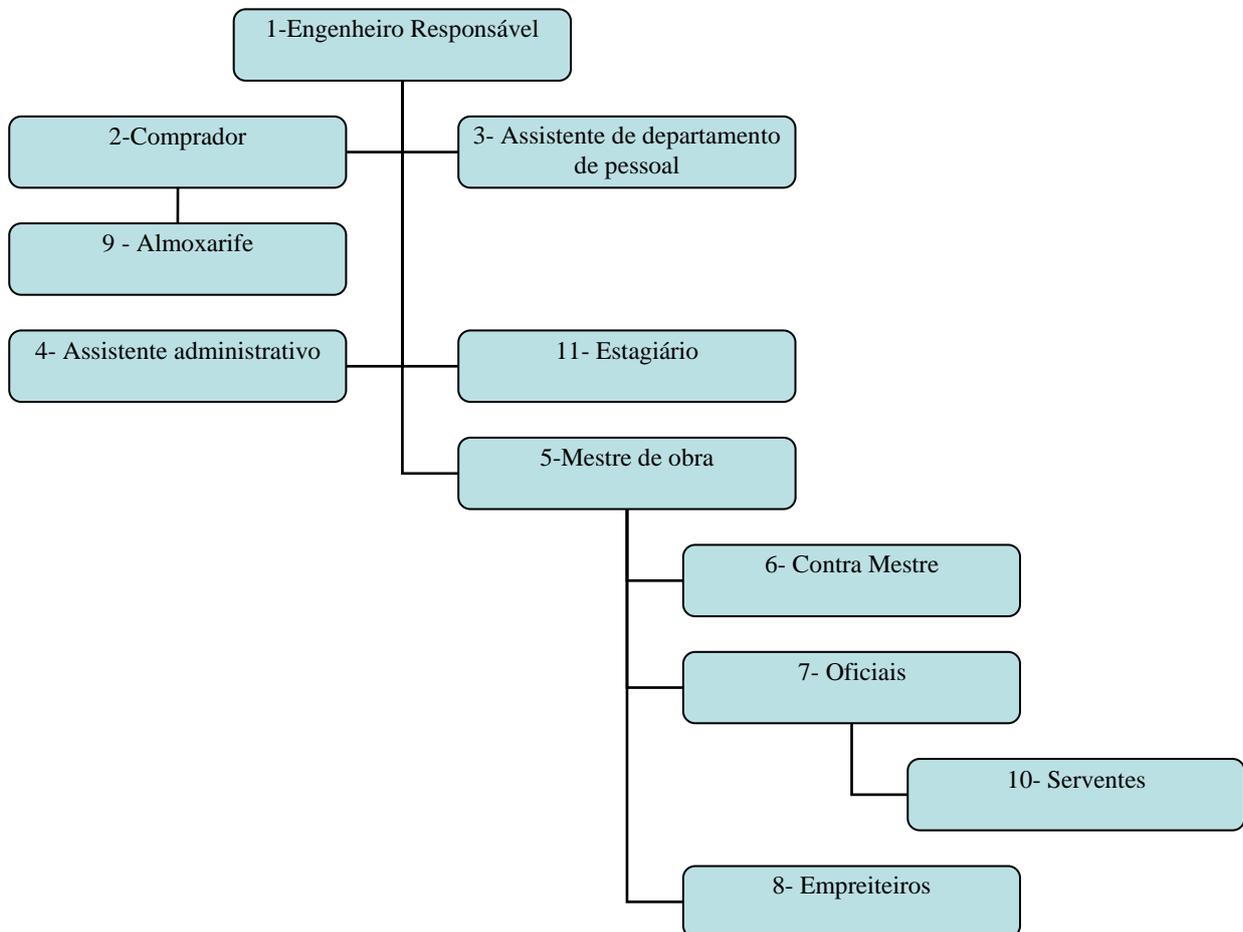


Figura 12: Organograma do processo produtivo

Fonte: Autor

Pela Figura 12 pode-se definir a responsabilidade de cada função do processo produtivo.

O cargo 1 é responsável pela análise de projetos, exame das características do terreno, preparação do cronograma físico-financeiro da obra, orientação sobre a execução dos serviços, para que sejam executados com qualidade, dentro prazo, e com segurança para os funcionários, além de manter o relacionamento com o cliente.

Os cargos 2, 3, 4 e 5 são cargos de apoio responsáveis pelo fornecimento de recursos financeiros, humanos e materiais para a obra.

O cargo 2 além das responsabilidades já descritas, também possui a responsabilidade de comprar o material para subsidiar a obra de acordo com o solicitado na lista de material fornecida pelo engenheiro responsável. Ao mesmo tempo em que o cargo 4 tem a responsabilidade de receber, conferir e estocar os materiais, equipamentos e ferramentas adquiridas, além de manter organizado o almoxarifado para facilitar a saída e entrada de materiais, ferramentas, equipamentos e de EPI's.

O cargo 3 é responsável pela contratação de recursos humanos para a obra, auxiliando na contratação ou demissão de mão de obra e no controle de frequência dos funcionários, para geração da folha de pagamento que é repassada para o cargo 5 que se responsabiliza pelo faturamento da obra, realização dos pagamentos de funcionários e fornecedores e controle do patrimônio da empresa.

O cargo 6 é responsável por auxiliar o engenheiro responsável pela obra no planejamento de serviços a serem executados, acompanhar o andamento da obra e preencher documentos que auxiliam no acompanhamento de indicadores.

O cargo 7 tem a responsabilidade de supervisionar as equipes de trabalhadores no canteiro, elaborar documentação técnica, controlar recursos e padrões produtivos da obra e fiscalizar a utilização de EPI.

O cargo 8 auxilia nos serviços do cargo 7 e executa alguns serviços sob orientação do mestre de obras.

O cargo 9 responsável por planejar e executar trabalhos de acordo com sua especialidade, seguindo os projetos da obra e orientações do mestre de obras. Entre as especialidades há encanador, eletricista, pedreiro, azulejista, armador, carpinteiro, serralheiro e pintor.

O cargo 10 é responsável por demolir edificações, preparar e limpar o canteiro de obras, realizar escavações, preparar massas e executar serviços sob orientação de algum oficial.

O cargo 11 são empresas subcontratadas para executar algum tipo de serviço especializado. Estes executam os serviços com base nos projetos da obra e sob orientação do mestre de obra.

3.3 Apresentação da Obra

A obra em estudo é um Edifício construído em um terreno de 740,80 m², com uma área total de construção de 3.291,06 m². O Edifício contém 30 apartamentos, com área de 55,31m², dois quartos sendo uma suíte, conforme Figura 13, e é composto por mais 1 vaga de garagem por apartamento, 1 salão de festas, 1 espaço *Grill* e um *Playground*.



Figura 13: *Layout* apartamentos

Fonte: Construtora Planespaço (2010)

A obra constituiu-se de duas fases; a de obra bruta e a de obra fina que são previamente planejadas antes do início dos serviços de execução da estrutura, paralelamente ao movimento de terra e aos serviços de fundação. Essa etapa envolve a preparação técnica da execução dos serviços de obra bruta, a primeira fase, que consiste na execução das estruturas, instalações dentro e fora do pavimento-tipo, vedações, impermeabilizações, revestimentos horizontais e verticais e cobertura. A segunda fase compreende os serviços de pintura, pavimentação

externa, instalação especial, ar condicionado, elevadores, proteção contra incêndio e esquadrias, deve ser realizada simultaneamente ou posterior à execução da obra bruta.

3.4 Serviço Controlado de Pintura Interna

O serviço de pintura de acordo com Cardoso (2009) é uma área de conhecimento onde a mão de obra e os materiais têm importância significativa e onde o “fazer bem” é relativamente independente dos produtos, embora a qualidade do serviço final seja muito influenciada pela qualidade dos materiais aplicados. Além de ser uma das últimas etapas da obra, apresenta particularidades, como exposta por Sabbatini *et al.* (2006 *apud* BRITZ, 2007):

- Ausência de detalhes no planejamento da obra geralmente tem-se somente cronograma com início e fim;
- Prazos curtos, gerando controle deficiente e perda de qualidade;
- Necessidades de retoques após o término de demais serviços, pois sofre interferências com outras etapas do edifício e com a entrega da obra.

Os aspectos fundamentais a considerar num processo de controle da qualidade de trabalhos de pintura a realizar em edifícios de acordo com Cardoso (2009) são:

- Correta verificação dos produtos aplicados incluindo fabricante, referências e outros aspectos relevantes;
 - Preparação das superfícies;
 - Número de demãos de cada produto;
 - Tempo de secagem entre demãos;
 - Preparação da superfície entre camadas sucessivas;
 - Condições ambientais de aplicação;
 - Ferramentas de aplicações manuais;
 - Procedimento de execução de serviço;
 - Desperdícios de materiais.

O serviço controlado de pintura é executado pela empresa de acordo com o Manual de Execução de Serviços, serviço 21, que foi elaborado para atender os requisitos do PBQP-H. O método executivo realizado pela empresa se encontra no ANEXO A, e o fluxograma do processo no ANEXO B.

A pintura executada na obra estudada consiste na pintura interna de 30 apartamentos, pintura interna das escadarias, recepção e subsolo. A mão de obra para a realização do serviço constitui de 07 funcionários contratados em regime de empreita, sobcontrato, no qual se estabeleceu o objeto de pintura, o cronograma para execução, a forma de medição, os deveres da subcontratada e a forma de pagamento.

O cronograma para a execução do serviço foi estipulado com o auxílio do programa *MS Project 2010*. O tempo estabelecido foi de 84,25 dias, conforme Figura 14.

		Modo da	Nome da tarefa	Duração	Início	Término
1			- Pintura Interna Prédio	84,25 dias	Qua 14/03/12	Seg 02/07/12
2	✓		☐ Checagem Revestimento Interno	1 dia	Qua 14/03/12	Qua 14/03/12
3	✓		Verificação do revestimento Interno	1 dia	Qua 14/03/12	Qua 14/03/12
4	✓		☐ Aplicação PVA	37 dias	Qui 15/03/12	Qua 02/05/12
5	✓		Primeira demão de PVA	15 dias	Qui 15/03/12	Qua 04/04/12
6	✓		Primeiro Lixamento	1 dia	Qui 05/04/12	Qui 05/04/12
7	✓		Segunda demão PVA	15 dias	Seg 09/04/12	Sex 27/04/12
8	✓		Segundo Lixamento	2 dias	Seg 30/04/12	Qua 02/05/12
9			☐ Aplicação de Tinta Paredes e Tetos	43,75 dias	Qui 03/05/12	Qui 28/06/12
10	✓		Proteção de detalhes, portas e janelas	0,5 dias	Qui 03/05/12	Qui 03/05/12
11	✓		Preparação de tinta	0,5 dias	Qui 03/05/12	Qui 03/05/12
12	✓		Primeira demão de tinta	18,88 dias	Sex 04/05/12	Qua 30/05/12
13			Segunda demão de tinta	18,88 dias	Qui 31/05/12	Qua 27/06/12
14	✓		Retirada da proteção de detalhes, portas e janelas	1 dia	Qui 28/06/12	Qui 28/06/12
15	✓		☐ Acabamento final	2,13 dias	Sex 29/06/12	Seg 02/07/12
16	✓		Verificação final de pintura e retoques	2 dias	Sex 29/06/12	Seg 02/07/12

Figura 14: Cronograma execução do serviço

Fonte: autor (2012)

Do cronograma é possível visualizar as quatro fases do processo de execução demonstrados no ANEXO A e ANEXO B. A partir do cronograma pode-se observar o tempo de execução de cada etapa e assim se ter a base para o monitoramento do processo execução.

3.5 Monitoramento do processo atual

Para a programação do monitoramento do processo execução utilizou-se o cronograma elaborado, desta forma definiu-se verificar a execução do serviço semanalmente através de uma folha de verificação, Figura 15, e desta forma levantar as não conformidades durante a execução do serviço de pintura.

Formulário de Verificação - Serviço de Pintura		
Obra:		
Etapa da Pintura:		
Apartamentos verificados:		
Período de verificação: / / até / /		
Responsável pela verificação:		
Tipo de Problema	Verificação	Ocorrência
Cronograma atrasado		
Desperdício de matéria prima		
Imperfeições na base da pintura		
Manchas ou bolhas na pintura		
Tinta em detalhes, batentes, portas e janelas		
Outros		
TOTAL		

Figura 15: Folha de verificação para a coleta de não conformidades

Fonte: autor (2012)

A folha de verificação mostra os principais erros de execução que o processo pode sofrer e deixa em aberto campos para que se possam identificar outros tipos de erros não descritos.

Inicialmente observou-se o processo execução no decorrer de 09 semanas. No período observaram-se ocorrências de 19 não conformidades. Estas foram estruturadas em um gráfico de Pareto, Figura 16.

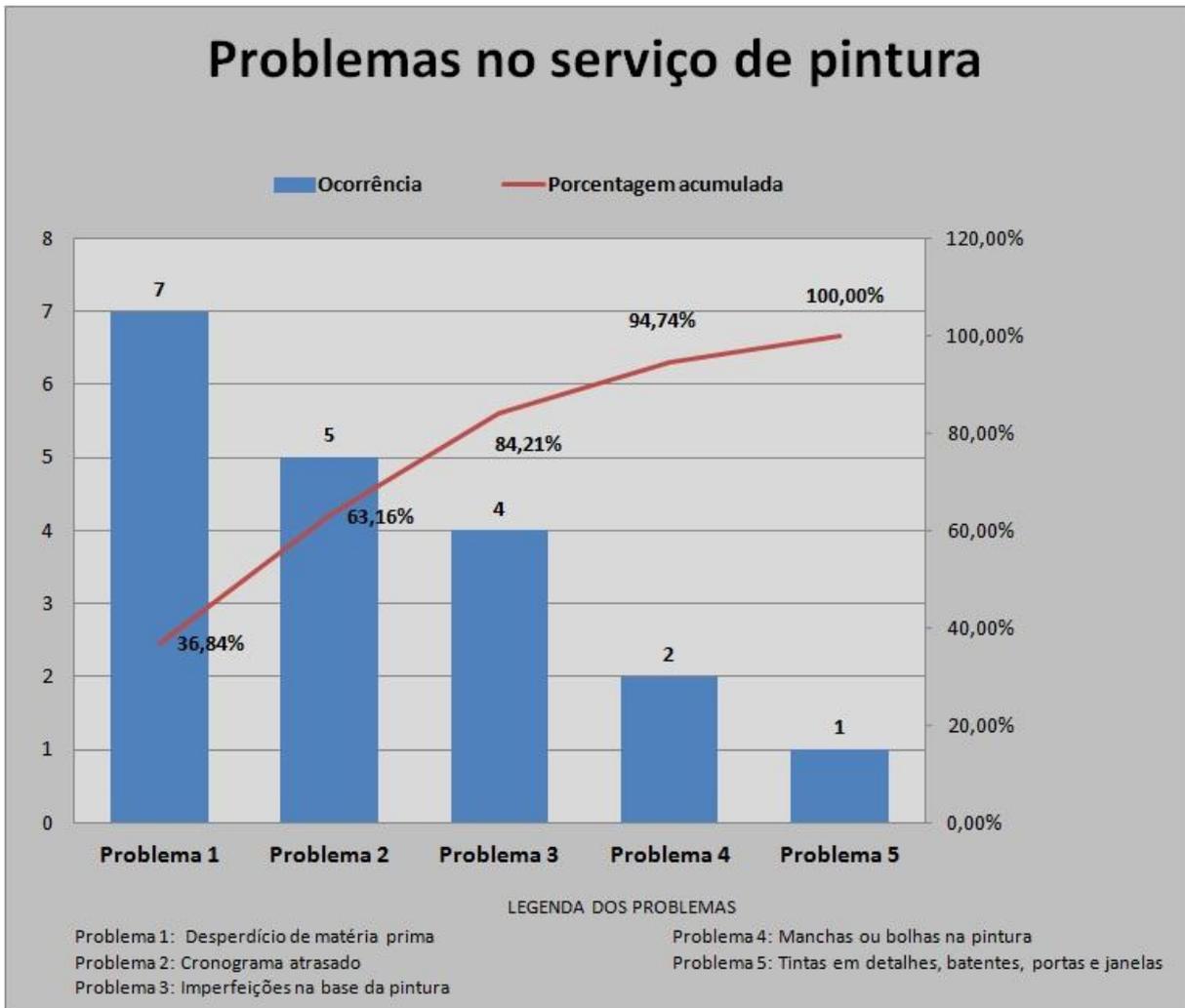


Figura 16: Gráfico de Pareto para as não conformidades encontradas

Fonte: autor (2012)

Pela Figura 16, verifica-se que a maior não conformidade encontrada é o desperdício de matéria prima com ocorrência em 07 semanas das 09 semanas observadas, o cronograma de execução em relação ao que foi programado estava atrasado em 05 semanas observadas, problemas com imperfeições na base da pintura, manchas e bolhas na pintura e tintas nos detalhes, batentes, portas e janelas foram observados respectivamente nesta ordem em 04 semanas, em 02 semanas e em 01 semana.

3.6 Proposta de melhoria

Diante das não conformidades encontradas, verificou-se a necessidade de estabelecer um ciclo PDCA para diminuí-las ou eliminá-las. Deste modo, identificaram-se primeiramente as causas raízes de cada uma das não conformidades através de uma reunião com o engenheiro responsável pela obra, o estagiário da obra e o mestre de obra no intuito de elaborar um diagrama de causa e efeito para cada problema. Os resultados são apresentados nas Figuras 17, 18 e 19.

O problema 1, desperdício de matéria prima, possui suas causas raízes relacionadas com a mão de obra, matéria prima e máquinas, conforme Figura 17.

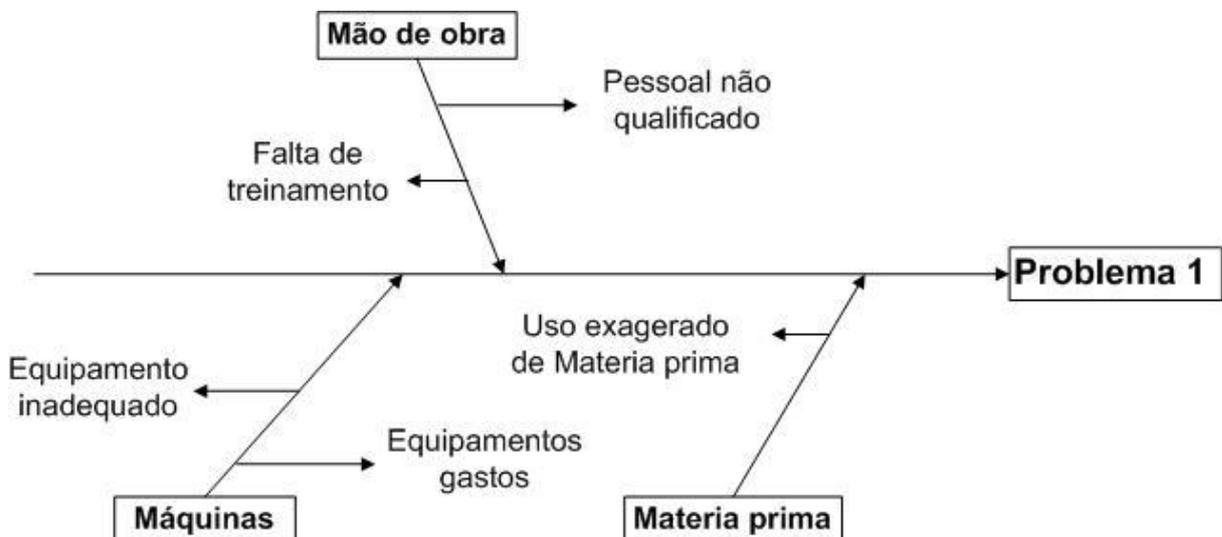


Figura 17: Diagrama causa e efeito Problema 1

Fonte: autor (2012)

Dentro dos três fatores que influenciaram este problema chega-se a conclusão que todos os itens são relacionados à falta de um procedimento padronizado de execução e falta de treinamento para o procedimento.

O problema 2, cronograma atrasado, possui mais fatores que influenciam sua ocorrência meio ambiente, medida, mão de obra, máquinas e matéria prima, Figura 18.

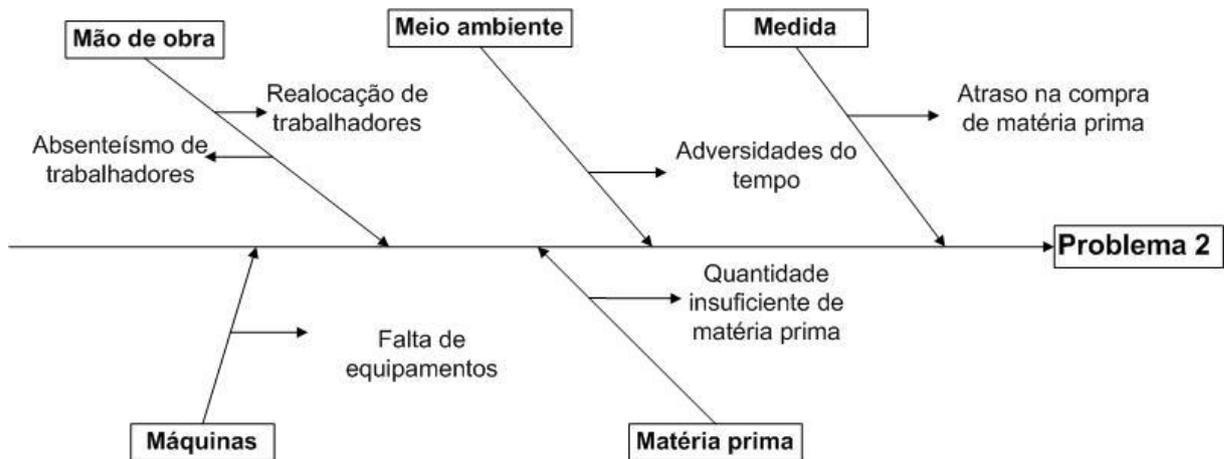


Figura 18: Diagrama de causa e efeito Problema 2

Fonte: autor (2012)

Analisando as causas conclui-se que a adversidade do tempo nada poderá fazer para eliminar, porém a falta de equipamentos para a pintura, a quantidade insuficiente de matéria prima para realização do serviço e a realocação de funcionários para outras obras demonstram que há uma falta de planejamento do número de funcionários, equipamento e matéria prima necessários para executar o serviço de maneira eficiente.

O problema 3, imperfeições na pintura, problema 4, manchas e bolhas e o problema 5 tinta em detalhes, janelas e portas apresentam os mesmos fatores para as ocorrências mão de obra, matéria prima, método e máquinas, devido a isso foram agrupados todos em um único diagrama.

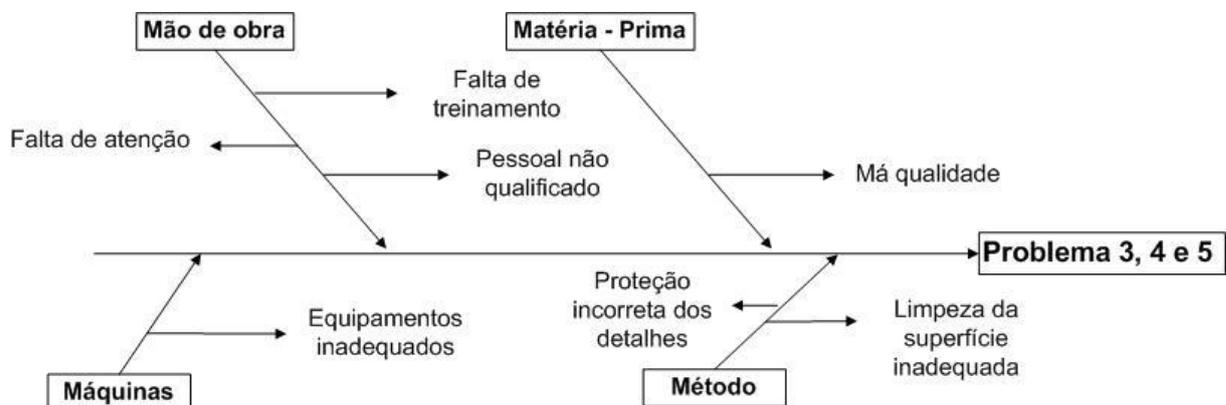


Figura 19: Diagrama causa e efeito Problema 3,4 e 5

Fonte: autor (2012)

A Figura 19 aborda as causas raízes dos problemas 3, 4 e 5 demonstrando novamente que a falta de treinamento é a principal causa e que uma descrição detalhada das matérias primas pode evitar a utilização de materiais de má qualidade.

Com a definição das causas raízes, ainda em reunião, traçou-se a meta de reduzir no mínimo 40% das não conformidades encontradas. Para atingir esta meta elaborou-se um plano de ação, Tabela 1, para eliminar ou diminuir as não conformidades encontradas.

Tabela 1: Plano de ação proposto

Plano de Ação					
O que?	Por que?	Como?	Quem?	Onde?	Quando?
Padronizar procedimento executivo	Evitar erros	Elaborar fluxograma detalhado	Responsável pela direção do PBQP-H + Engenheiro	Empresa	Maio/2012
Especificar ferramentas a serem utilizadas	Evitar erros	Detalhar procedimento e ferramentas	Responsável pela direção do PBQP-H + Engenheiro	Empresa	Maio/2012
Especificar Matéria Prima (MP)	Assegurar qualidade	Especificar MP conforme Manual de Qualidade	Responsável pela direção do PBQP-H + Engenheiro	Empresa	Maio/2012
Verificar qualificação técnica dos subcontratados	Não contratar mão de obra sem qualificação	Verificar execução de trabalhos anteriores	Engenheiro	Empresa	Abril/2012
Definir equipe fixa	Evitar realocação de funcionários	Estabelece equipe fixa para serviço	Engenheiro + mestre de obra	Obra	Até Julho/2012
Treinar funcionários	Evitar erros de execução	Durante a integração abordar os procedimentos dos serviços a serem executados	Mestre de obra + engenheiro responsável	Obra	Julho/2012

Com os dados do plano preparou-se um procedimento padronizado e detalhado da execução do serviço de pintura interna, APÊNDICE A, contendo as especificações das ferramentas e materiais que devem ser utilizados. Par facilitar o entendimento do procedimento elaborou-se um fluxograma detalhado do processo conforme APÊNDICE B.

Para averiguar a qualificação dos serviços subempreitados definiu-se a utilização de um formulário de qualificação de fornecedores, APÊNDICE C, este formulário proporciona a pré-qualificação dos subempreitados de maneira a poder confiar na qualidade, pontualidade e organização do serviço solicitado.

Com o procedimento padronizado estabelecido o mestre de obra teve que executar um treinamento aos funcionários, subordinados ou não, para execução correta do procedimento elaborado.

3.7 Monitoramento processo modificado

Após a implantação do plano de ação observou-se novamente durante 09 semanas a execução do processo por meio da folha de verificação. Durante esse período foram observadas 10 ocorrências de não conformidades conforme estratificado no diagrama de Pareto, Figura 20, para melhor visualização.

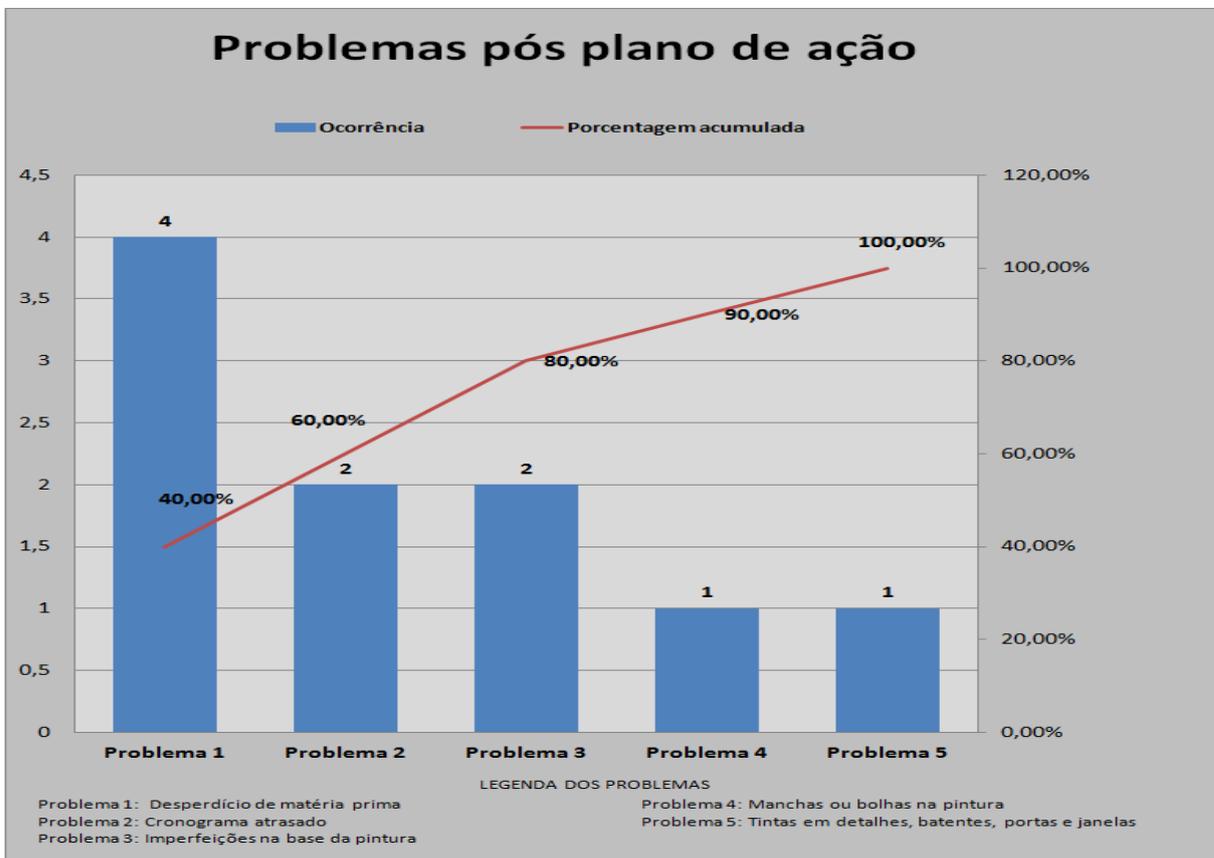


Figura 20: Diagrama de Pareto pós melhoria

Fonte: autor (2012)

Pela Figura 20, verifica-se que a maior não conformidade encontrada continua sendo o desperdício de matéria prima com ocorrência em 04 semanas das 09 semanas observadas, o cronograma de execução em relação ao que foi programado esteve atrasado em 02 semanas

observadas, problemas com imperfeições na base da pintura foram observadas em 02 semanas, manchas e bolhas na pintura em 01 semana e tintas nos detalhes, batentes, portas e janelas foram observados em 01 semana.

3.8 Análise dos resultados

Com os dados obtidos do monitoramento do processo execução de pintura interna do edifício e observação de todos os procedimentos adotados pela empresa para assegurar a qualidade do serviço de acordo com seu Manual de Qualidade é possível concluir que as maiores dificuldades encontram-se em se estabelecer um procedimento padronizado para execução do serviço e encontrar mão de obra qualificada para executar tal procedimento.

A padronização do processo realizou-se de maneira tranquila ordenando pontos de verificação que o engenheiro responsável da obra considerava importante, com a maneira de execução que o mestre de obra descrevia.

Ao implantar o procedimento padronizado na obra obteve-se dificuldade no treinamento da mão de obra subcontratada o que acarretou no desligamento dos subempreiteiros da obra e necessidade de buscar uma nova equipe para o trabalho. Desta maneira aplicou-se o formulário de qualificação de fornecedores o que provou a eficácia desta melhoria que proporcionou a contratação de novos subcontratados com excelentes recomendações.

Os novos subcontratados aderiram aos procedimentos de execução da empresa e foram aprovados no treinamento de forma satisfatória.

Sob-responsabilidade da nova equipe de subcontratados, de sete funcionários, e com o novo procedimento foi possível concluir os serviços com somente uma semana de atraso do anteriormente estipulado.

O resultado demonstrou que com o procedimento padronizado e um correto treinamento o Problema 2 diminuiu em 40% sua ocorrência e a produtividade dos trabalhadores que anteriormente era de quatro apartamentos por semana passou para seis apartamentos por semana de trabalho e com menos retrabalho, já que o número de não conformidades verificadas diminuíram.

O número total de não conformidade caiu para 10 ocorrências reduzindo-se 47,37% do total, atingindo assim a meta proposta na reunião realizada que era no mínimo de 40%. Analisando-se os problemas separadamente tem-se que do Problema 1 obteve uma redução nas ocorrências de 57,14%, e economia de aproximadamente 20.000 mil reais na compra de materiais. Um exemplo a ser visualizado na comparação das Figuras 21 e 22.



Figura 22: Desperdício de matéria prima antes da melhoria

Fonte: Autor



Figura 21: Desperdício de matéria prima após melhoria

Fonte: Autor

Das Figuras 21 e 22 pode-se observar nitidamente que o consumo de matérias primas diminuiu devido a uma melhor utilização dos materiais de modo correta e conscientizado.

Os Problemas 3 e 4 ilustrados anteriormente as melhorias, Figura 23, reduziram 50% cada ocorrência após o plano de ação proposto, Figura 24.



Figura 23: Imperfeições na pintura e mancha e bolhas na pintura antes da melhoria

Fonte: Autor

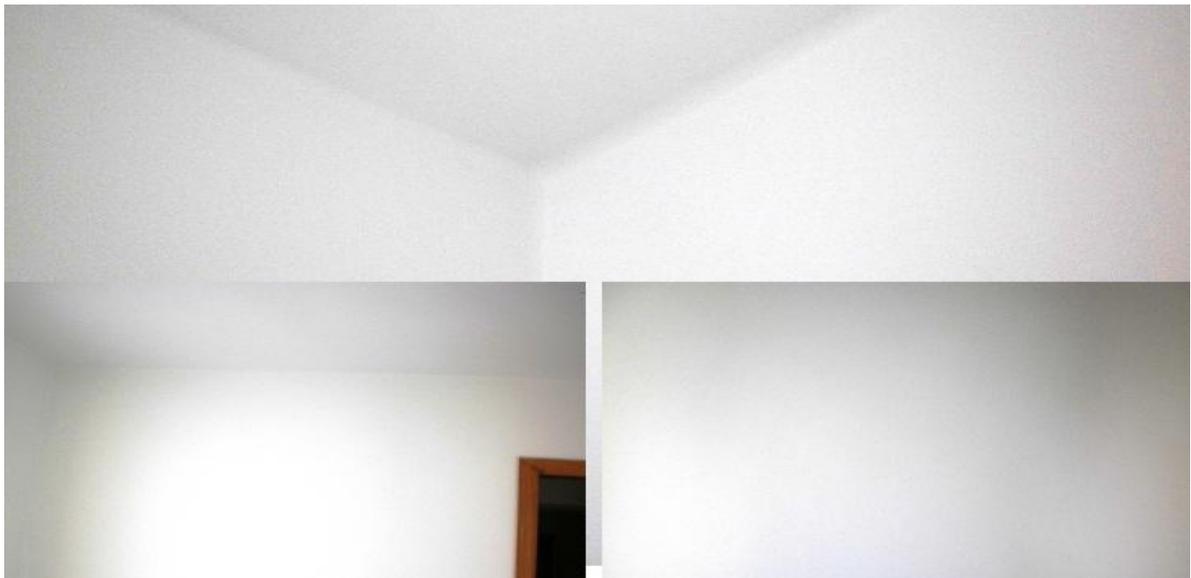


Figura 24: Imperfeições na pintura e manchas e bolhas após as melhorias

Fonte: Autor

Das Figuras 23 e 24 pode-se observar que com o novo procedimento a execução do serviço se tornou mais uniforme eliminando em partes a ocorrências de manchas, bolhas e imperfeições.

As Figuras 25 e 26 demonstram as comparações encontradas do Problema 5, porém este problema não foi reduzido tendo o mesmo número de ocorrências das primeiras nove semanas verificadas 1 ocorrência.



Figura 25: Tintas em detalhes antes da melhoria

Fonte: Autor



Figura 26: Tintas em detalhes após melhoria

Fonte: Autor

Observando-se as Figuras 25 e 26 é possível notar que para evitar a ocorrência deste tipo de problema deve ser focada a forma de proteção dos detalhes, visto que não houve redução nas ocorrências, porém a quantidade de tinta encontrada é bem inferior a anteriormente observada nas primeiras semanas de verificação.

De maneira geral o presente trabalho obteve resultados satisfatórios para a empresa em termos de agora possuir subcontratos qualificados para a execução de serviço de pintura interna, ter um procedimento padronizado para execução deste serviço controlado de acordo com o Manual de Qualidade estabelecido pela empresa, cumprimento do cronograma da obra com apenas uma semana de atraso e principalmente a redução de gastos com desperdício de materiais e retrabalhos.

4 CONCLUSÃO

Neste capítulo serão apresentadas as considerações finais relacionadas ao estudo de caso, a limitação da proposta de estudo e as sugestões para trabalhos futuros.

Com as análises dos dados obtidos neste estudo de caso, podemos chegar a algumas conclusões importantes.

Para fomentar a busca por qualidade o governo federal incentivou a implementação do PBQP-H, baseado nas normas ISO 9000, com o intuito de modernizar a cadeia produtiva nacional e impulsionar desenvolvimento de sistemas para controle de processos e procedimentos utilizando ferramentas de melhorias como o ciclo PDCA aliado às ferramentas da qualidade.

Para a construtora em estudo que é certificada pelo PBQP-H em nível A, o estudo demonstrou a aplicabilidade das ferramentas da qualidade de forma simples para monitorar a execução de serviços que por ela deve ser controlado. A empresa obteve resultados satisfatórios em relação à qualidade dos serviços, aumento de produtividade e redução de custos, o que promoveu uma mudança de pensamento nos colaboradores da empresa, tanto no âmbito administrativo da obra quanto no operacional, pois descobriram que com a padronização de processos e com verificações simples é possível economizar recursos e reduzir as ocorrências de retrabalhos.

Algumas limitações do trabalho devem-se à falta de bibliografias recentes relacionadas com o tema e a falta de conhecimento de todos os colaboradores sobre o PBQP-H, o que deixavam os colaboradores com receios durante o monitoramento da execução dos serviços.

Para trabalhos futuros e continuação da busca de melhoria contínua nos processos da empresa, seguindo o propósito PBQP-H, é sugerida a elaboração de um formulário para medir os serviços executados e avaliação do andamento dos serviços subcontratados de forma a buscar mão de obra sempre qualificada, com qualidade e preços competitivos. Outra sugestão é expandir o processo de monitoramento de serviços para os demais serviços controlados, de forma a garantir a padronização de procedimentos e a partir da padronização elaborar um

manual ilustrativo do procedimento de execução de todos os serviços controlados da empresa para ser distribuído aos colaboradores no momento da integração dos colaboradores.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, S. *Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e programa Seis Sigma*. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.
- ALVEZ, R.B.; MATTIODA, R.A.; CARDOSO, R. R. Aplicação dos conceitos da qualidade no processo de execução de armaduras para estruturas de concreto armado na construção civil. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2007. Salvador. *Anais...* Salvador, PUC, 2007.
- AMBROZEWICZ P. H. L. *Sistema de qualidade: Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat*. Curitiba: Serviço nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional do Paraná, 2003.
- ANDRADE, F. F. *O método de melhorias PDCA*. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia)- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ANDRADE L. C. F. Prazo e qualidade conseguem andar juntos? *TGestiona*. Edição 21, Dezembro 2011. Gestão de terceiros. Disponível em: <<http://www.tgestiona.com.br/portaltg/default.aspx?idpagina=319>>. Acesso em: 20 mar. 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), *Sistema da gestão da qualidade* – NBR ISO 9001:2000. Rio de Janeiro, 2000.
- BICALHO, F. C. *Sistema de gestão da qualidade para empresas construtora de pequeno porte*, 2009. Dissertação de mestrado - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/ISMS7V9NMX/1/disserta__obicalhofelipe.pdf>. Acesso em: 19/05/2012.
- CABANAS C. E. *Do bronze ao prata: o processo de melhoria contínua da qualidade na escola técnica de construção civil do SENAI-SP*. 2001. Dissertação de Mestrado (Mestrado profissional em engenharia mecânica)- departamento de Pós- graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CALARGE F. A. *Visão sistêmica da qualidade: a melhoria de desempenho da organização direcionada pela qualidade*. São Paulo: Art Liber Editora, 2001.
- CAMPOS, V. F. *TQC Controle da Qualidade Total no Estilo japonês*. Nova Lima – MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.
- CARDOSO A. P. M. *Procedimentos de controlo da qualidade de trabalhos de pintura na construção de edifícios*. 2008/2009. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Universidade do Porto, Portugal.

CLETO, F. R. *Referenciais tecnológicos para a construção de edifícios*, 2006. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.pcc.usp.br/fcardoso/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Fabiana%20Clero.pdf>>. Acesso em: 19/05/2012.

COSTA, D. B., *Diretrizes para a concepção, implementação e uso de sistema de indicadores de desempenho para empresas da construção civil*. 2003. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CURI P. L. *Implantação do PBQP-H na construção de um edifício residencial na cidade de Maringá*. 2011. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

FERREIRA, R. Residencial de classe média no centro de São Paulo. *Guia da Construção*. São Paulo, Ed 126, Dez 2011. Sessão Orçamento Real. Disponível em: <<http://revista.construcaomercado.com.br/guia/habitacao-financiamento-imobiliario/126/artigo244320-1.asp>>. Acesso em: 20/03/2012.

FERREIRA, C.C.; GIACOMITTI JUNIOR, M. R. Avaliação do grau de atendimento das pequenas construtoras de obras civis, da cidade de Curitiba-PR, aos requisitos do PBQP-H. *Da Vinci*, Curitiba, v. 4, n.1, p 59-80, 2007.

FIGUEIREDO, D. L. M. *Diagnóstico da implementação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras e seus reflexos na gerência de materiais de construção*. 2006. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil), Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FORMOSO, C. T., CESARE C.C., LANTELME E. M. V., SOIBELMAN L., *As perdas na construção civil: Conceitos, Classificações e seu Papel na Melhoria do Setor*. Porto Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Disponível em <<http://www6.ufrgs.br/norie/indicadores/de%20cesare.pdf>>. Acesso em 20/03/2012.

FRANCO, R. G. P., *Metodologia para implantação da gestão por processos em empresas do setor metal-mecânico*. 2005. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GARVIN, D. A. *Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva*. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

IKEDA, G. K. S. *Gestão da qualidade na construção civil*, 2010. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

JANUZZI, U. A.; VERCESI, C. O processo de institucionalização do PBQP-H: um estudo sobre impactos na gestão e na cultura das empresas construtoras de Londrina. In: XVII Simpósio de Engenharia de Produção, 2010. *Anais...*, Bauru: UEL, 2010.

JURAN J. M. *Juran planejando para a qualidade*. 3º ed. Tradução: João Mário Csillag e Cláudio Csillag. São Paulo: Pioneira, 1995.

LEONI, J. N. *Avaliação dos benefícios trazidos às empresas da construção civil pela implantação do PBQP-H*. 2010. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

MARSHALL, I. J., CIERCO, A. A., ROCHA, A. V., MOTA, E. B., & LEUSIN, S. *Gestão da Qualidade*. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2006.

MINICHIELLO, M. O. *Qualidade no orçamento do custo direto de produção na construção civil*, 2007. Monografia (Engenharia Civil)- Departamento acadêmico de construção civil, Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina, Florianópolis.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, **PBQP-H** Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil – SiAC. Brasília, 2005.

PAULA, A.T. *Avaliação do impacto potencial da versão 2000 das normas ISO 9000 na gestão e certificação da qualidade: o caso das construtoras*, 2004. Dissertação de mestrado – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PALADINI, E. P. *Avaliação Estratégica da Qualidade*. São Paulo, Atlas, 2002.

PALADINI E. P. *Gestão da qualidade: teoria e prática*. 2º ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PESSOA, Gerisval A. *Notas de aula da disciplina PDCA e Seis sigma: metodologia e ferramentas da qualidade*. São Luís: FAMA, 2010.

PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT- PBQP-H. Disponível em: <www.pbqp-h.com.br>. Acesso em: 22. Mar. 2012.

PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODTIVIDADE DO HABITAT – PBQP-H MINAS. Programa Setorial da qualidade na Construção Civil – Minas Gerais, 2000.

RÉQUIA, G. C. *Gestão da qualidade: uma proposta de implantação à uma empresa da construção civil*. 2009. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

ROCHA, M. Q. B. *Elaboração de indicadores e uso das ferramentas de controle da qualidade na execução de obras prediais*. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Civil) – Faculdade de Engenharia, Universidade do estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

RODRIGUES, A. A. *Qualidade na contratação e gerenciamento de obras públicas*, 2009. Monografia (Graduação em engenharia civil) – Programa de pós graduação em engenharia civil, Pontífica Universidade Católica, Rio de Janeiro.

ROSSATO, I. F., *Uma Metodologia para a Análise e Solução de Problemas*, 1996.

Dissertação de Mestrado – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistema, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SATANA A. B. *Proposta de avaliação dos sistemas de gestão de qualidade em empresas construtoras*. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Paula, São Carlos.

SILVA F. R. V. *Qualidade do projeto à continuidade dos serviços em busca à excelência*. 2010. Disponível em: < http://www.ici.curitiba.org.br/Multimedia/Documento/Artigos/ArtigoMBA_Francielle.pdf>. Acesso em: 23/03/2012.

SINDUSCON-PR. Disponível em: http://www.sinduscon-pr.com.br/principal/home/?sistema=conteudos%7Cconteudo&id_conteudo=43. Acesso em: 29/05/2012.

SLACK N, CHAMBERS S, JOHNSTON R. *Administração da produção*. Tradução Henrique Luiz Corrêa. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOMMERVILLE, I. *Addison Wesley. Quality Total*, (2003). Disponível em http://wps.aw.com/br_sommer_engen_6/0,6922,536696-,00.htm. Acesso em 27/05/2012.

SOUZA R, MEKBEKIAN G, SILVA M. A. C, LEITÃO A. C. M. T, SANTOS M. M. *Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras*. São Paulo: PINI, 1995.

SOUZA, U. E. L; ARAÚJO, L. O. C. *Avaliação da gestão de serviços de construção*. In: II Sibrageq, Fortaleza-CE, ANTAC/UFC/Unifor/CEFET. 2001.

UEMOTO K. L. *Projeto, execução e inspeção de pinturas*. São Paulo: O nome da Rosa, 2002.

WERKEMA M. C. C. *Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

APÊNDICE

APÊNDICE A: Procedimento padronizado de execução

PEIS Procedimento de Execução e Inspeção de serviços		
Serviço Controlado:		
Execução de Pintura Interna		
1- AUTORIDADE, RESPONSABILIDADE E EXECUTOR		
Engenheiro, Mestre de obras, Pintor		
2- RECURSOS		
Materiais Utilizados		EPI's
- Escova com cerdas de aço	- Água	- Capacete
- Lixas nº 100, 150 e 180	- Fita crepe	- Bota ou botina
- Massa corrida PVA Barrica	- Água	- Óculos de proteção
- Tinta látex PVA Lata	- Aguarrás	- Luvas de látex
		- Máscara para poeira
Equipamentos de aplicação e suporte		Etapa de utilização
- Desempenadeira lisa de aço		Aplicação de PVA
- Escova com cerdas de aço		Limpeza de superfície da parede e teto
- Vassoura		Limpeza de superfície
- Espátula		Aplicação de PVA e correção de imperfeições
- Rolo de lã, espuma		Aplicação de tinta
- Pincel		Aplicação de tinta próxima a detalhes
- Bandeja plástica		Suporte para aplicação de tinta
- Lona plástica		Proteção de superfícies.
3- METODOLOGIA		
Condições para o início do serviço		
<ul style="list-style-type: none"> - Os revestimentos internos de paredes, tetos e pisos devem estar concluídos. No caso de assoalho de madeira, recomenda-se que a pintura seja feita depois da sua colocação, mas antes do acabamento. - Qualquer foco de umidade requer tratamento de modo que a superfície resulte seca quando da execução da pintura. - Todos os batentes, as portas, os caixilhos e as guarnições devem estar instalados e acabados. 		
Preparação da base		
<ul style="list-style-type: none"> - Proteger qualquer detalhe que não deva ser pintado, revestindo a superfície com fita crepe e jornal. Eliminar todas as partes soltas ou mal aderidas, sujeiras e eflorescências, recorrendo à raspagem ou escovação da superfície. Remover manchas de óleo, graxa ou qualquer agente de contaminação gorduroso, lavando com água e detergente. - Corrigir imperfeições profundas do substrato com a mesma argamassa utilizada no revestimento. Imperfeições menores em pontos localizados podem ser corrigidas com massa PVA aplicada em camadas finas com desempenadeira de aço e espátula. Nesse caso, antes da aplicação da massa PVA. Após a aplicação da massa, deve-se 		

aguardar um período de cura de aproximadamente 2 horas para dar continuidade ao serviço.

- Lixar a base com lixa grana 100 e eliminar totalmente o pó, escovando ou espanando a superfície. Havendo necessidade, pode-se raspar a parede com uma espátula, principalmente se forem encontradas instruções de argamassa.

- Caso os revestimentos de piso já esteja acabado, é preciso protegê-lo com uma lona plástica, a fim de evitar a aderência de pingos de tinta. Ocorrendo respingos, deve-se limpá-los imediatamente com água.

Execução da pintura - Pintura com acabamento convencional

- O acabamento convencional consiste na aplicação da pintura diretamente sobre a base preparada, sem o uso de massa corrida. Esse tipo de acabamento pode ser aplicado sobre o reboco ou emboço bem regularizado.

- Lixar a parede com lixas 150 e 180, deixando-a isenta de sulcos e asperezas. Diluir e misturar a tinta látex PVA em recipiente adequado, de acordo com as orientações do fabricante. Se necessário, pode-se adicionar aditivos, tais como corantes ou antimofos, seguindo sempre as indicações do fabricante para a proporção de diluição. Repassar parte do material diluído para uma bandeja plástica, o que facilita a operação de umedecimento do rolo. Aplicar, então, a primeira demão de tinta.

- Fazer as correções com massa corrida.

- Espanar a base, retirando a poeira que ainda ficou aderida após o lixamento. Efetuar os recortes nos cantos do teto com um pincel de cerdas macias. Aplicar, em seguida, a tinta no teto com um rolo de lã (espuma) em movimentos paralelos, criando uma película fina e homogênea. Em cada parede, efetuar os recortes nos cantos e nas molduras de portas e janelas com um pincel de cerdas macias. Depois, aplicar a tinta no restante da parede, com rolo de lã (espuma) em movimentos de sobe-e-desce, criando uma película homogênea. Durante a execução da pintura, deve-se misturar a tinta constantemente para evitar a decantação de seus constituintes, o que pode causar manchas ou deficiências de cobertura na película sobre a base. Averiguar se não foram deixadas falhas ou escorrimientos – em caso afirmativo, passar novamente o rolo nesses locais com a tinta ainda fresca.

- Aplicar mais uma ou duas demãos conforme a necessidade de cobertura, aguardando um intervalo mínimo de quatro horas entre as demãos. Depois da colocação das guarnições e dos arremates (antes da última demão), protege-los, revestindo-os com fita crepe e jornal.

Execução de pintura - Pintura com acabamento liso convencional

- O acabamento liso convencional consiste na aplicação de pintura sobre a base preparada e previamente tratada com massa corrida em toda a sua extensão.

- Aplicar sucessivas camadas finas de massa corrida, com uma desempenadeira de aço, até se obter o nivelamento desejado, aguardando a secagem. A massa corrida deve ser aplicada diretamente e na consistência original do produto: porém, se necessário, pode ser diluída com água na proporção indicada pelo fabricante.

- Lixar a parede com lixas 150 e 180, fazendo com que a base fique perfeitamente lisa, ou seja, isenta de ondulações, sulcos e asperezas. Caso após o lixamento parte desses defeitos persista deve-se aplicar novamente a massa corrida nos pontos falhos e aguardar o tempo de secagem, lixando em seguida.

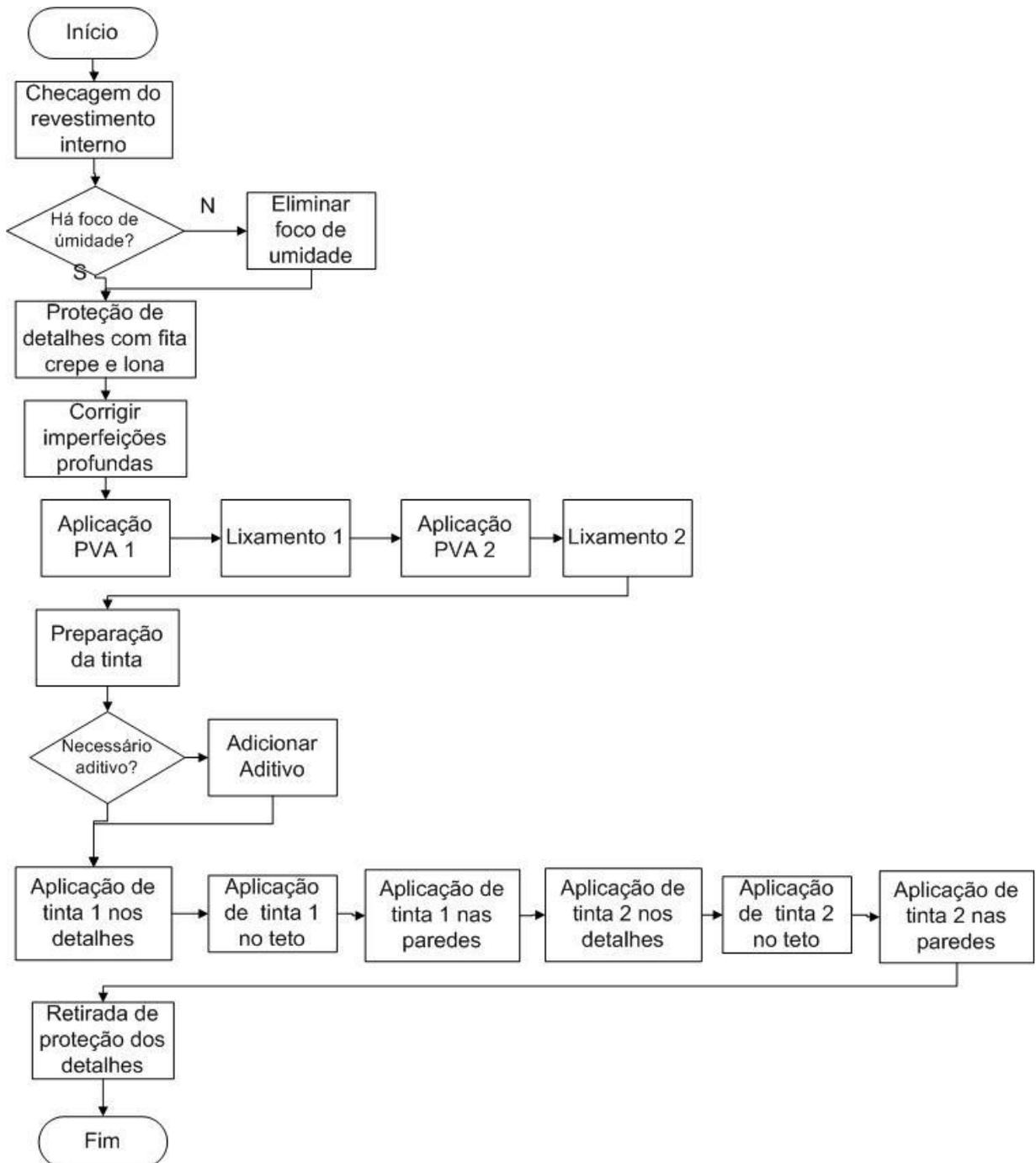
- Diluir, misturar e aplicar a tinta látex PVA da mesma forma como indicado para o caso do acabamento convencional. Após a primeira demão, verificar a presença de imperfeições e ondulações com o auxílio de uma lâmpada, corrigindo os defeitos com massa corrida, se necessário.

4- ITENS DE CONTROLE

Item N.º	Item de Verificação	Metodologia e critério de avaliação
1	Condições para o início da execução do serviço	Observar a cura dos revestimentos. Verificar a conclusão dos revestimentos de pisos, a instalação de batentes, portas e caixilhos, incluindo guarnições e arremates. Assegurar a eliminação de qualquer foco de umidade de modo que a superfície resulte seca quando da execução da pintura.

2	Proteção da base	<p>Verificar, visivelmente, a proteção de detalhes que não devem ser pintados.</p> <p>Assegurar a remoção de sujeiras, partes soltas ou mal aderidas, eflorescências, manchas de óleo, graxa, bolor, fungos, mofo, etc.</p> <p>Averiguar a correção de imperfeições profundas do substrato com o mesmo material usado na execução do revestimento.</p> <p>Checar a correção de imperfeições menores em pontos localizados com PVA, assegurar o tempo de cura para dar continuidade ao serviço.</p> <p>Garantir a proteção do revestimento de piso com lona plástica e a remoção de eventuais respingos.</p> <p>Garantir o lixamento da base com lixa grana 100 e a remoção do pó resultante.</p> <p>Providenciar a proteção do revestimento de piso com lona plástica e a remoção de eventuais respingos.</p> <p>Observar a selagem da base com selador à base de PVA, conforme a necessidade.</p> <p>Verificar o tratamento de trincas e fissuras.</p>
3	Aplicação da pintura	<p>Verificar a aplicação da massa corrida, dar especial atenção à planeza, que deve ser observada com uma lâmpada.</p> <p>Verificar o lixamento da superfície com lixas 150 e 180.</p> <p>Avaliar o número de demãos e o nível de cobertura obtidos, verificando também o consumo de tinta pela contagem das embalagens vazias.</p> <p>Observar o intervalo entre demão.</p> <p>Analisar a homogeneidade da tinta, observando o aspecto das embalagens vazias que não devem ter excesso de material depositado no fundo.</p> <p>Providenciar a colocação de guarnições e arremates antes da última demão, no caso de acabamento convencional ou liso.</p> <p>Assegurar a limpeza de ferramentas com água.</p>
4	Aspecto final	<p>Verificar, visualmente, se a pintura apresenta uniformidade, sem falhas, imperfeições ou escorrimientos. Havendo defeitos, corrigi-los com nova pintura.</p>

APÊNDICE B: Fluxograma detalhado do processo padronizado



APÊNDICE C: Qualificação de subcontratados

Empresa:					
Responsável e telefone para contato:					
Especialidade de serviços					
AVALIAÇÃO					
		SIM	NÃO		
Documentação:					
CNPJ:					
Contrato Social:					
Documentação Sócios:					
CPF					
RG					
Comprovante de residência					
Documentação funcionários					
Registro de funcionários					
Exames ASO					
Exames complementares					
Fornece equipamentos de segurança					
Empresa possui referências em obras da construtora?					
NOTAS					
Itens verificados:	Organização e limpeza	Cronograma	Segurança	Qualidade	
1:					
2:					
3:					
Média Final					
Empresa possui referências em obras de outra construtora?					
NOTAS					
Itens verificados:	Contato	Organização e limpeza	Cronograma	Segurança	Qualidade
1:					
2:					
3:					
Média Final					

ANEXOS

ANEXO A: Procedimento inicial de execução do serviço de pintura

PEIS Procedimento de Execução e Inspeção de serviços		
Serviço Controlado:		
Execução de Pintura Interna		
1- RESPONSABILIDADE E AUTORIDADE		
Engenheiro, Mestre de obras, Pintor		
2- RECURSOS		
Materiais Utilizados		EPI's
- Escova com cerdas de aço	- Água	- Capacete
- Lixas nº 100, 150 e 180	- Fita crepe	- Bota ou botina
- Massa corrida PVA Barrica	- Água	- Óculos de proteção
- Tinta látex PVA Lata	- Aguarrás	- Luvas de látex
3- METODOLOGIA		
<p>Condições para o início do serviço</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os revestimentos internos de paredes e tetos devem estar concluídos e secos e os batentes, portas e as guarnições devem estar instalados e acabados. - Todos os focos de umidade devem ser eliminados e deve-se proteger qualquer detalhe que não deva ser pintado. Caso os revestimentos de piso já esteja acabado, é preciso protegê-lo com uma lona plástica, a fim de evitar a aderência de pingos de tinta, selador ou fundo preparador. - Corrigir imperfeições com massa PVA aplicada em camadas finas com desempenadeira de aço e espátula. Após a aplicação da massa, deve-se aguardar um período de cura para dar continuidade ao serviço. - Lixar a base com lixa grana 100 e eliminar totalmente o pó, escovando ou espanando a superfície. <p>Pintura com acabamento liso convencional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar sucessivas camadas finas de massa corrida, com uma desempenadeira de aço, até se obter o nivelamento desejado, aguardando a secagem. - Lixar a parede com lixas 150 e 180, fazendo com que a base fique perfeitamente lisa, ou seja, isenta de ondulações, sulcos e asperezas. - Diluir, misturar e aplicar a tinta látex PVA. Após a primeira demão, verificar a presença de imperfeições e ondulações com o auxílio de uma lâmpada, corrigindo os defeitos com massa corrida, se necessário, e logo após aplicar a segunda demão. 		
4- ITENS DE CONTROLE		
Item N.º	Item de Verificação	Metodologia e critério de avaliação
1	Condições iniciais	Verificar a conclusão dos revestimentos e eliminação de qualquer foco de umidade de modo que a superfície resulte seca quando da execução da pintura.
2	Proteção da base	Verificar, visivelmente, a proteção de detalhes que não devem ser pintados e garantir a proteção dos revestimentos de piso com lona plástica e a remoção de eventuais respingos.
3	Aplicação da pintura	Verificar a aplicação da massa corrida e o lixamento da superfície com lixas 150 e 180. Analisar a homogeneidade da tinta e da pintura. Assegurar a limpeza de ferramentas com água.
4	Aspecto final	Verificar, visualmente, se a pintura apresenta uniformidade, sem falhas, imperfeições ou escorrimentos. Havendo defeitos, corrigi-los com nova pintura.

ANEXO B: Fluxograma do processo executivo inicial