

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS SIMPLES DE PLANEJAMENTO EM EMPRESAS DE PEQUENO PORTE DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA AGREGAR QUALIDADE E MENOR CUSTO AOS SERVIÇOS PRESTADOS

Fernanda de Macedo Carvalho
fe-mcb@hotmail.com
UGB

Thiago Ferreira Vilela
thiagofvilela09@yahoo.com.br
UGB

Aline Cristina Costa Gomes
alineccgomes@gmail.com
UGB

Resumo: Com a competitividade as empresas começaram a implantar métodos e procurar soluções para alcançar maior qualidade em seus produtos, como reduzir custos e diminuir o desperdício de materiais. Hoje em dia as exigências dos clientes por produtos de melhor qualidade cresceram significativamente, fazendo com que as empresas procurassem solucionar respectivos problemas como, por exemplo, a falta de mão de obra de qualidade. O objetivo do trabalho é mostrar que empresas de pequeno porte podem adotar simples medidas como um bom planejamento, um orçamento e cronograma bem elaborado. Manter um banco de dados de composição de custo é de grande importância na elaboração de um orçamento e cronograma físico financeiro, pois nele conseguimos ver a quantidade de material e mão de obra que serão utilizados obtendo o custo detalhado e o custo final. O estudo demonstra um método simples e de baixo custo, utilizando como exemplo o assentamento de tijolos cerâmicos, um dos processos mais utilizados em uma construção, onde ocorre um dos maiores índices de desperdício de material e tempo.

Palavras Chave: Planejamento - Custo - Qualidade - -

1. INTRODUÇÃO

Com a instabilidade econômica e o aumento da competitividade, torna-se visível um grande problema na área da construção civil que é a falta de qualidade não só dos produtos, mas também na mão de obra qualificada, custo elevado de materiais, e grandes problemas com prazo de entrega.

E cada vez mais cresce a exigência por produtos e serviços de qualidade e com custos cada vez menores, fazendo com que as empresas procurem técnicas e consigam se adaptarem as modificações solucionando seus respectivos problemas e mantendo seus padrões de qualidade.

Observa-se que as empresas na área da construção civil, estão cada vez mais se preocupando com tais problemas e procuram traçar medidas para solucioná-los e continuar contribuindo para o crescimento e desenvolvimento econômico do país, gerando empregos diretos ou indiretos.

Acredita-se que um trabalho de orçamentação bem feito seja suficiente para garantir a previsão de custo de uma obra, ou seja, o trabalho de orçamentação em si é apenas uma antevisão do custo da obra. Existe uma diferença entre "custo orçado" de "custo executado". São situações não previstas no orçamento como, inflação, desperdícios, desvios, queda de produtividade, etc. Podem ocorrer no andamento da obra, ocasionando diferenças significativas entre o custo orçado e o custo executado.

Segundo Paladine (2012) qualidade é um dos requisitos mais importantes na área da construção civil, por ter objetivo de reduzir os desperdícios e os custos da não qualidade nas operações de produção, melhorando a eficiência do negócio e permitindo preços mais competitivos, exigindo mão de obra qualificada e produtos de qualidade. O raciocínio também é simples: menores desperdícios, menores custos, possibilidade de preços mais competitivos, maiores chances de manter e conquistar mercados, resultados positivos para a empresa e mais competitividade.

2. PLANEJAMENTO

Visando agregar conhecimento, fez-se necessário realizar pesquisa acerca do que é planejamento, segundo Slack (1997) é uma atividade que garante que a produção ocorra eficazmente e produza produtos e serviços como devido. Isto requer os produtos estejam disponíveis:

- na quantidade adequada;
- no momento adequado;
- no nível de qualidade adequado

Dentro do contexto do planejamento cabem como premissas as considerações de Assumpção (1996). Segundo ele, os sistemas de planejamento operam com a manipulação de dados para geração de informações, como: a necessidade de recursos financeiros, rentabilidade, prazos de execução, necessidades de insumos da produção e outras, que deverão atender às condições de resultado do empreendimento.

Ainda segundo o mesmo autor, uma estratégia de produção, além de ser coerente sob o ponto de vista da produção (aproveitamento de recursos, organização do canteiro, etc.), também deve estar voltada para a viabilidade do empreendimento e para os resultados da empresa.

Dentro deste referencial, o autor complementa propondo a execução do planejamento operacional onde as decisões de caráter estratégico/tático na hierarquia da produção englobam

as diretrizes de produção, equacionando os meios e os procedimentos utilizados para a execução de uma obra e as principais informações geradas para este nível de decisão são caracterizadas com os seguintes elementos:

- Cronograma físico dos principais serviços da obra;
- Indicação de sequências e dependências entre serviços, permitindo análise sobre o plano de ataque da obra;
- Programa de custeio da produção aberto por serviços;
- Programa de alocação de mão de obra de produção aberto por serviços;
- Histogramas do recurso mão de obra, na unidade homens-hora permitindo análises sobre nivelamento desse recurso;
- Curvas de agregação de custos ou de insumos de produção – Curva S, que permitem avaliar o desenvolvimento físico da obra.

3. CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

Segundo Badra e Ferreira (2011) quando se inicia uma obra, o ideal é saber exatamente quanto tempo os trabalhos vão durar e, conseqüentemente, quando vão acabar. Por isso, antes de colocar a mão na massa, é importante planejar com detalhes os serviços que serão executados em todas as fases de execução do projeto.

Ainda segundo os mesmos autores, o resultado desse planejamento é o cronograma da obra. Esse registro expressa visualmente a programação das atividades que serão realizadas durante a construção. Ele pode ser mais ou menos detalhado, contemplando a duração de serviços específicos (por exemplo, a instalação das esquadrias de um edifício) ou apenas as fases mais gerais da obra (fundações, estrutura, alvenaria, etc.). Quando ele mostra, também, os valores que serão gastos, ao longo do tempo e em cada uma dessas atividades, ele recebe o nome de cronograma físico-financeiro.

Essa programação organizada permite que o construtor compre ou contrate materiais, mão de obra e equipamentos na hora certa. Se ele fizer isso depois do momento ideal, a obra atrasa. Se fizer antes do tempo, pode perder materiais no estoque ou pagar mão de obra e equipamentos que acabam ficando parados, sem trabalho.

4. PADRONIZAÇÃO DE EXECUÇÃO

De acordo com Ribeiro (2014) tendo em vista que a construção civil consiste em um processo industrial, apesar de suas particularidades, não é muito difícil compreender que a definição de padrões de materiais, serviços e atividades, traz uma série de benefícios para o setor. Além do que, os conceitos de maximização de eficiência e principalmente de eliminação de desperdícios se encaixam perfeitamente nas diretrizes atuais dos processos construtivos da engenharia civil.

Dentre os maiores benefícios oriundos da padronização da construção civil é a possibilidade de se estabelecer algo similar a uma linha de montagem dentro do canteiro de obras. Isso se torna viável a partir do momento em que se utilizam sistemas construtivos industrializados, reduzindo o processo construtivo a simples repetição de tarefas de montagem. (RIBEIRO, 2014)

Estudos de Ribeiro (2014) sobre aumento de produtividade concluem que um trabalho executado repetidas vezes, sem interrupções e em grandes quantidades resulta na experiência da mão-de-obra e conseqüentemente na melhoria do seu desempenho. No entanto, é importante que além dos sistemas construtivos, os projetos, procedimentos e até mesmo mão-de-obra sejam padronizados, de forma a evitar desperdícios no processo produtivo.

Segundo Heineck (1994), “não basta que o canteiro seja repetitivo, há necessidade de que os operários desloquem-se sem interrupção de uma tarefa para outra; ainda mais, dentro da própria tarefa, não pode haver paradas devido à falta de materiais, falta de detalhamento construtivo, interferência com outras tarefas, desbalanceamento e falta de elementos na equipe de trabalho, ou ingerência de causas naturais como chuvas, etc”.

Com base nesta ideia nasceu a chamada construção enxuta ou “lean construction”. A construção enxuta, basicamente, consiste no emprego dos princípios da produção enxuta utilizada em outras indústrias, como a automobilística, para otimizar a gestão dos processos da construção civil, reduzindo perdas e aumentando a produtividade. (HEINECK, 1994)

Diante de todo o exposto, consegue-se extrair que com a aplicação de um sistema de planejamento alcança-se uma maior qualidade e baixo custo. Por tanto, para aplicá-lo, faz-se necessário entender o que é qualidade e custo.

5. A GESTÃO DA QUALIDADE

De acordo com Paladine (2012), a gestão da qualidade é vista hoje, tanto no meio acadêmico como no empresarial, como um fator estratégico para a melhoria de competitividade e produtividade. Essa importância da gestão da qualidade decorre de um longo processo de evolução do conceito e da prática de gestão da qualidade.

A partir da década de 50, o conceito de qualidade, que até então era relacionado apenas à perfeição técnica de um produto, evoluiu para adequação do produto ao uso. Por essa conceituação, qualidade pode ser desdobrada em várias características ou atributos que podem conferir ao produto adequação ao uso: além de atributos relacionados ao desempenho técnico, confiabilidade e durabilidade, outros atributos como facilidade de uso, instalação, assistência pós-venda, estética, imagem da marca, impacto ambiental e serviços relacionados, entre outros, podem ser considerados. Como essas características ou atributos de qualidade do produto são muitos e de diversos tipos, o conjunto de atributos desejáveis e a intensidade de cada atributo dependem do tipo de produto, do mercado para o qual ele se destina, do custo do ciclo de vida do produto que o mercado está disposto a pagar e, por último, do que a concorrência oferece.

Além da adequação do produto ao uso, o preço também é um requisito importante. O preço de aquisição é, em muitos casos, um dos únicos requisitos que podem ser completamente avaliados no ato da compra. Portanto, ainda que em alguns casos o cliente esteja disposto a pagar mais por perceber maior benefício, de um modo geral (e num mercado com competição verdadeira), a qualidade será ponderada pelo preço: ganha quem atender os requisitos pelo menor preço praticado.

A gestão da qualidade também tem por objetivo reduzir os desperdícios e os custos da não qualidade nas operações de produção, melhorando a eficiência do negócio e permitindo preços mais competitivos. O raciocínio também é simples: menores desperdícios, menores custos, possibilidade de preços mais competitivos, maiores chances de manter e conquistar mercados, resultados positivos para a empresa e mais competitividade.

6. CUSTO

De acordo com Tisaka (2011) uma das questões conceituais mais importantes para a elaboração de um orçamento de obras é saber discernir com clareza os conceitos de Custo e Despesa.

O autor diz que custo é todo gasto envolvido na produção:

- Todos os insumos (mão de obra, materiais e equipamentos).
- Toda a infraestrutura necessária para a produção (canteiros, administração

local, mobilização e desmobilização etc.).

Já despesa é todo gasto necessário para a comercialização do produto:

- Gastos com a Administração Central e financeiros.
- Gastos com pagamento de tributos.
- Gastos de Comercialização (participação em licitações, remuneração de agentes comerciais, viagens, propostas técnicas etc.).

Tisaka (2011) faz também uma comparação entre os conceitos de custo e preço. Segundo ele custo é o resultado da soma de todos os custos unitários dos serviços necessários para a construção, mais os custos de infraestrutura (apoio à obra) necessários para a realização de empreendimento de construção.

O custo total de uma obra é constituído de:

- Custos Diretos (custos unitários);
- Custos Indiretos (infraestrutura).

A soma dos Custos Diretos e Indiretos é genericamente denominada de CUSTOS DIRETOS.

Já preço ou preço de venda é o valor do custo acrescido do BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

Segundo Tisaka (2011) o custo direto de uma obra é a somatória de todos os custos dos materiais, equipamentos e mão de obra aplicados diretamente em cada um dos serviços na produção de uma obra qualquer, incluindo-se todos os custos de infraestrutura necessários para a execução da obra.

7. CUSTOS DA QUALIDADE

De acordo com Paladine (2012) os conceitos de Custos da qualidade incidem na medida dos custos designadamente coligados ao sucesso e ao fracasso no processo de aquisição da qualidade, sendo representado pela soma dos custos de suas quatro categorias: custos de prevenção, custos de avaliação, custos de falhas internas e custos de falhas externas, define os chamados custos de prevenção e de avaliação como sendo "custos inevitáveis" e os custos de falhas (internas e externas) como sendo "custos evitáveis". Tendo em vista que esses últimos poderiam ser drasticamente reduzidos ao investir na melhoria da qualidade os considerava como sendo o "ouro da mina". Ou seja, um caminho com grande potencial para se reduzir os custos de produção.

Diante disso verifica-se que custos operacionais da qualidade são "os custos associados à definição ou planejamento, criação e controle da qualidade, assim como à ponderação e realimentação da harmonia com exigência em requisitos de execução, confiabilidade, segurança; e ainda custos associados às consequências provenientes de falhas, em atendimento a essas exigências, tanto internamente à empresa, quanto nas mãos dos clientes."

8. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A introdução de novos modelos gerenciais por parte das construtoras, que considerem a qualidade desde uma perspectiva estratégica, é fruto de uma série de fatores que caracterizam a atual conjuntura de mercado da construção civil brasileira, em especial o subsetor dedicado às edificações (ANDERY e LANA, 2001).

Atualmente, a qualidade vem sendo uma variável estratégica de grande importância para o desenvolvimento do setor da construção civil. Tendo em vista a globalização da economia e o conseqüente acréscimo da concorrência, a certificação e a implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade podem ser consideradas fundamentais para a competitividade e para o bom funcionamento das empresas que atuam nesse setor.

A melhoria da qualidade e produtividade das organizações da construção civil aos patamares almejados será uma consequência de um longo processo de conscientização para a qualidade, portanto é necessário, primeiramente, conhecer de modo efetivo o atual estágio das organizações no que diz respeito à eficácia dos seus sistemas de gerenciamento da qualidade.

Partindo-se do princípio de que a indústria da construção civil brasileira clama por melhoria na sua qualidade e produtividade, julga-se necessário que seja feito um “diagnóstico” da situação vigente das organizações do referido setor, tomando-se por base os requisitos de sistemas de gestão da qualidade estabelecidos em normas e programas da qualidade. (FERREIRA e GIACOMITTI; 2007)

A indústria da construção civil possui características próprias que a difere das demais (RIVA e MESEGUER; 1991). Pode-se destacar: a participação de diversos setores com diferentes funções: incorporadores, construtores, projetistas, usuários, fornecedores, empreiteiros, empresa de gerenciamento, laboratórios de ensaio, proprietário, etc.; a heterogeneidade dos bens e serviços que produz; o tradicionalismo significando que o processo de produção e ocupação não sofreu mudanças tecnológicas significativas; a inércia às alterações por utilizar mão de obra intensiva e pouco qualificada com pouco acesso a um plano de carreira; nomadismo por executarem as empresas obras em locais distintos; operários móveis em torno de um produto fixo; a singularidade das obras; ambiente de trabalho exposto às intempéries; especificações confusas e mal definidas; grau de precisão indefinido; baixa qualificação e alta rotatividade da mão de obra. (SOUTO e SALGADO, 2003).

9. METODOLOGIA

O trabalho foi elaborado com intuito de mostrar métodos simples que algumas empresas de pequeno porte deixam passar despercebida a grande importância.

O método implantando por uma determinada empresa fictícia, obteve resultado satisfatório no assentamento de tijolos cerâmicos, método até então desconhecidos por muitas empresas.

A padronização não só reduzirá o desperdício, custo e aumentando a qualidade dos serviços, como trouxe resultados positivos na mão de obra, com funcionários satisfeitos por possuir qualificação e por não ser um trabalho tão demorado e cansativo.

9.1 COMPOSIÇÃO DE CUSTO

Composição de custos é o processo que deve listar todos os insumos necessários para execução de cada serviço, com sua quantidade, custos unitários e totais.

São elaboradas antes mesmo da execução dos serviços, durante ou após a conclusão desses.

Sua elaboração antes do serviço executado é para compor o orçamento mostrando seu custo onde é a base utilizada para a definição dos preços.

Durante a execução ou até mesmo após sua conclusão, a composição de custos passa a ser um controle de custos, assim permitindo identificar os erros na composição orçamentária original, desperdícios e gerando dados que possam ser utilizados como banco de dados para futuros orçamentos com propósito de chegar mais perto da realidade.

Para a execução da composição de custo, as empresas precisam de um banco de dados com mão de obra e materiais, que serão atualizados periodicamente para chegar cada vez mais próxima da realidade.

No presente trabalho será elaborada a composição de custos da alvenaria de tijolos cerâmicos furados 9x19x19cm, ½ vez, sendo uma das etapas mais comuns na construção civil e de fácil dimensionamento que ainda não possui padronização para sua execução. A obra citada será de uma construção do ginásio poliesportivo, ainda em processo de aprovação na qual serão citados alguns itens de maior importância, constantes na planilha de orçamento (Anexo A).

Seguindo o processo da composição de custos, utilizamos a tabela TCPO onde as taxas de custo são referentes ao m², m³, hora e unidade.

A tabela de composições de custo é gerada através de informações de recursos de mão de obra, material e hora de equipamentos para locação. Seus coeficientes refletem a média apurada para a execução dos serviços correspondidos, considerando assim as mais básicas e comuns.

Tabela 1 – Composição do custo do serviço de alvenaria com bloco cerâmico furado, 9x19x19cm (furos horizontais), espessura da parede 19cm, juntas de 10mm com argamassa mista de cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:4, com 100kg de cimento – unidade: m²

		Mínimo	Médio	Máximo
PEDREIRO	H	1,01	1,14	1,24
SERVENTE	H	0,81	0,88	0,94
ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA E AREIA SEM PENEIRAR TRAÇO 1:4, COM ADIÇÃO DE 100KG DE CIMENTO	M ³	0,0053	0,0138	0,0435
BLOCO CERÂMICO FURADO DE		49,990	53,873	66,966
VEDAÇÃO (ALTURA: 190MM / COMPRIMENTO: 190MM / LARGURA: 90MM)	UM			

Para calcular o tempo e insumos gasto para confeccionar 1 m² deste serviço, será utilizado a produtividade média na composição de custo.

Isso significa que em média um pedreiro precisa de 1,14 horas, ou seja, 68 minutos para a execução de 1 m².

A quantidade de alvenaria a ser construída será de 1791 m², quantidade proposta como forma de exemplificação.

Para saber o tempo gasto em horas para realização do serviço proposto, multiplicou-se o índice da mão de obra do pedreiro pela quantidade do serviço a ser prestado. Conforme cálculo a seguir:

$$1791\text{m}^2 \times 1,14 = 2041,74\text{horas}$$

Um pedreiro trabalhando 8 horas por dia, levará 2041,74/8, ou seja, 255 dias para fazer a alvenaria. Se forem colocados dois pedreiros, então o tempo cai pela metade, 128 dias (úteis).

A quantidade de tijolos gastos será calculada da seguinte forma: $1791 \text{ m}^2 \times 53,873 = 96486,54$ unidades.

Conteúdo do serviço

- Consideram-se material e mão de obra para preparo da argamassa e execução da alvenaria.
- Considerou-se perda de 15% dos tijolos e 20% da argamassa.

Critério de medição

Pela área executada, considerando cheios e vãos com área inferior ou igual a 2 m^2 ; vãos com área superior a 2 m^2 , descontar apenas o que exceder a essa área.

9.2 ORÇAMENTO

O orçamento foi elaborado de acordo com as exigências possuindo seus insumos e suas unidades de mão de obra, materiais, equipamentos e serviços terceiros, quantidade de material que serão aplicados como de produção mão de obra, equipamentos e serviço de terceirizado quando necessário e seu custo unitário, assim o resultado parcial será obtido e posteriormente o custo final da obra.

9.3 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

Para a elaboração de um cronograma físico financeiro, faz-se necessário planejar, que é uma atividade que garante a produção, o custo e sua qualidade.

O cronograma físico financeiro foi elaborado através do orçamento dos principais serviços a executar para alcançar o assentamento dos tijolos cerâmicos, principal item em questão. A seguir, será apresentado o orçamento do item e sua composição de custo, retirando sua base de dados do TCPO.

Seguidos de alguns critérios para executá-lo por ordem de importância como as definições das atividades a serem realizadas, sua sequência, estimativa de duração e por último sua elaboração.

Nele podemos identificar sua categoria entre custo de falhas internas e externas e custo de avaliação e prevenção.

9.4 QUALIDADE

Para atender as questões de menor custo e melhor qualidade, estudadas no item 4.6, buscamos como exemplo um método de padronização prático e fácil para assentamento de tijolos cerâmicos, com economia de massa e cimento, evitando desperdício de materiais. O meio utilizado foi encontrado no canal do YouTube chamado Brinque Festa e é um gabarito batizado de Laying Bricks, feito de PVC expandido. Também pode ser de metal, madeira ou MDF laminado com fita de bordo.

Seu objetivo é agilizar a construção, diminuir o desperdício de material e padronizar a execução do assentamento de alvenaria, contribuindo até mesmo para a mão de obra.

A grande diferença da padronização e do método comum está na grande quantidade de material desperdiçado e tempo para execução. Nem sempre a mão de obra utilizada é

qualificada, causando grandes prejuízos para a empresa principalmente na hora de executar o acabamento, aparecendo diferença no nivelamento das paredes.



Figura 1: Gabarito “Laying Bricks”

Este método ainda não é utilizado pelas empresas da região, tornando difícil a comparação mais precisa com o método convencional de assentamento de tijolos, no entanto, mesmo comparando apenas o vídeo acima mencionado, foi possível realizar os cálculos de tempo de realização deste novo método padronizado e o tempo gasto pela mão de obra no método convencional através da composição de custo trazida pelo TCPO.

Faz-se necessário restar claro de que este é um exemplo de padronização que se pode adotar nas empresas de construção civil, devendo as mesmas buscarem outros métodos de padronização para as demais etapas da construção, a fim de garantir melhor qualidade do serviço prestado e, ainda, reduzir custos, por tratar-se de tarefa mais simplificada de se fiscalizar.

Estes métodos de padronização de serviços possibilitam que a mão de obra se qualifique, trazendo, com isso, uma melhor qualidade de vida para os funcionários que se sentem melhores aproveitados e auto estima elevada por realizarem um serviço diferenciado.

10. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para alcançar o resultado desejado, foram utilizados três processos que as empresas poderão realizar de forma simples, como explicado no item 9. Possuir e manter um banco de dados de composição de custo sempre atualizado, para que os gastos com insumos seja cada vez mais realista, a confecção do cronograma físico financeiro, a fim de realizar o planejamento e a fiscalização da execução da obra, e a padronização do método construtivo para garantir qualidade do serviço e reduzir custos.

Esses três processos são de grande importância em uma obra por oferecer controle de custo e qualidade.

Banco de dados por mostrar a composição de cada item utilizado no orçamento, assim tendo o controle exato dos gastos com material e mão de obra, evitando excessiva compra de material e contratações de funcionários além do necessário.

Cronograma físico financeiro é elaborado com as principais atividades a serem desenvolvidas e nele o tempo necessário para a execução de cada um deles, seguindo uma sequência de atividades.

A padronização de um método construtivo é de grande importância por atribuir um bom acabamento e evitar o desperdício de material e mão de obra. Contribuindo para a redução de custo e garantindo a qualidade do serviço.

10.1 COMPOSIÇÃO DE CUSTO

A composição de custo do item de alvenaria foi escolhida por ser um dos itens mais utilizados em uma construção.

Com o processo de padronização, visualizamos nas imagens que foram utilizados os mesmo tijolos cerâmicos citados na composição e assim será verificado se houve redução de custo, tempo e a qualidade.

10.2 ORÇAMENTO

O orçamento foi executado com valores exemplificativos por não ser o principal objetivo determinar seu valor final. Este item não foi analisado como um sistema que garanta a qualidade e reduza o custo, no entanto, é um documento necessário para a realização dos demais.

É um documento onde são registrados todos os cálculos e a discriminação dos serviços a serem executados de acordo com a obra.

Nele possui os itens de acordo com a Tabela EMOP, contendo seu código, descrição dos itens selecionados, unidade, quantitativo, valor unitário e valor parcial.

Para completar suas informações será acrescentado cabeçalho, logotipo da empresa responsável pela obra, a identificação da obra e sua área construída, local, cliente, assinatura do responsável técnico e CREA.

10.3 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

O cronograma foi elaborado através das atividades por ordem de execução. Nele foram apresentados os valores de cada categoria, o tempo gasto e a porcentagem.

Com a padronização da alvenaria de tijolos cerâmicos, obteve uma redução no tempo gasto para seu assentamento, a redução de material gasto e aumento da qualidade.

Uma obra executada com o acompanhamento do cronograma, a chance de ter um maior controle em relação ao custo conformidade e custo de não conformidade, serão bem maiores. Assim evitando problemas ao decorrer da construção.

10.4 QUALIDADE

O tempo gasto para assentamento dos tijolos no método simples foi de 68 minutos por m², representados pelo cálculo apresentado no item 9.1.

Utilizando o método do gabarito, também conhecido como Laying Bricks, o tempo e o desperdício de material foi reduzido significativamente.

Em um minuto, o pedreiro assenta dois tijolos de acordo com o cálculo feito através de vídeos.

O m² por tijolo corresponde a: $0,10 \times 0,20 = 0,02 \text{m}^2$ sem junta.

Logo, para a execução de 1 m² serão necessários: $1/0,02 = 50$ tijolos cerâmicos

Assim serão gastos 25 minutos para assentar 50 tijolos cerâmicos.

Se um pedreiro trabalha 8 horas por dia, equivale a 480 minutos. Logo, serão executados 19,2 m² de alvenaria por dia.

Para a execução dos 1791/ 19,2 = 93,28 dias

Com a padronização o resultado foi satisfatório não só com a redução de custo e aumento da qualidade, mas com a satisfação dos funcionários por ser uma técnica fácil.

Pode-se observar a diferença no acabamento do serviço de assentamento de alvenaria através da Figuras 2 e 3 a seguir, onde no método convencional tem-se diferença na espessura de rejunte de argamassa, o que não ocorre no método realizado com gabarito.



Figura 2– Alvenaria em método comum



Figura 3 – Alvenaria com uso de gabarito

Com a utilização do método de padronização alcança-se uma qualidade de serviço que poderá ser garantida ao cliente, e ainda a redução de custo tão almejada pelas empresas.

11. CONCLUSÃO

Os processos apresentados no presente trabalho são processos simples que fazem toda a diferença no decorrer da obra e principalmente na sua finalização.

Uma empresa possuindo um banco de dados sempre atualizado, sua composição de custo será cada vez mais próxima da realidade, contribuindo para inúmeros fatores, principalmente para a redução de custo. Ainda contribui para a execução do cronograma físico financeiro do qual é um processo que não só contribui para a fiscalização da obra, como a fiscalização de seu custo e prazo de entrega. Quanto mais detalhado, menor o índice de problemas.

O exemplo de sistema de padronização de assentamento de tijolos cerâmicos trazido pelo estudo, obteve resultados positivos solucionando alguns dos maiores problemas das empresas de pequeno porte, que são custo elevado, má qualidade, desperdício de materiais e problemas com prazo de entrega. Demonstrando que vale a pena que as empresas de construção civil invistam em métodos de padronização de seus serviços.

Com essa redução há grandes chances de uma empresa de pequeno porte começar a procurar outros meios de padronização. Assim alcançando seu objetivo, que é manter-se no mercado com altos índices de qualidade e baixo custo, disputando com grandes empresas.

12. REFERÊNCIAS

ANDERY, LANA; Sistemas de garantia da qualidade em empresas construtoras: uma análise da implantação em empresas brasileiras.

ASSUMPTÃO, J.F.P. Gerenciamento de Empreendimentos na Construção Civil: Modelo para Planejamento Estratégico da Produção de Edifícios. São Paulo, 1996, 206p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica – Universidade de São Paulo

BADRA, Pedro Antonio; diretor do escritório SBD Planejamento, e **FERREIRA Ana Carolina;** do departamento de Engenharia e Custos da PINI, 2011.

EMOP (Empresa de Obras Públicas do estado do Rio de Janeiro). Disponível em: <http://www.riocusto.com.br>. Acesso em 04 de novembro de 2015

GIACOMITTI JUNIOR, FERREIRA; Avaliação do Grau de Atendimento das Pequenas Construtoras de Obras Civis, da cidade de Curitiba - PR, aos Requisitos do PBQP-H. Curitiba, PR, 2009.

HEINECK, Luiz F. M; Gestão da qualidade na construção civil: uma abordagem para empresas de pequeno porte. Porto Alegre, 1994.

MESEGUER, A. G. Controle e Garantia da Qualidade na Construção. Trad. Roberto José Falcão Bauer, Antonio Carmona Filho e Paulo Roberto do Lago Helene. São Paulo, SINDUSCON-SP/Projeto/PW, 1991.

PALADINE, E. P. - Gestão da qualidade: teoria e prática / Edson Pacheco Paladini. – 3. Ed. – São Paulo: Atlas, 2012.

RIBEIRO, Mário Victor de Mattos Richa - Vantagens da padronização aplicada aos processos executivos de obras de edificações, 2014.

SALGADO, SOUTO; Treinamento das equipes de obras para implantação de sistemas da qualidade. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Ouro Preto, MG, 2003.

SLACK, Nigel et. al. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 1997.

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. – 14. ed. - - São Paulo : Pini, 2012.

TISAKA, Maçahico Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução/Maçahico Tisaka. – 2. Ed. rev. E ampl. – São Paulo : Pini, 2011