

ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PARA ALVENARIA E REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS: TIPOLOGIA RESIDENCIAL UNIFAMILIAR

Paola de Oliveira (1), Mônica Elizabeth Daré (2).

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense
(1)paola.deoliveira@gmail.com, (2)dare@terra.com.br

RESUMO

O presente estudo de caso consiste na Elaboração de Procedimentos Operacionais para Execução de Alvenaria em Bloco Cerâmico, a Confeção da Argamassa e Execução dos Revestimentos Argamassados, aplicados no canteiro de obras de uma empresa. Para alcançar os objetivos desejados nesta pesquisa, adotou-se a metodologia de pesquisas bibliográficas e estudos das normas técnicas, a fim de aprofundar-se nas técnicas construtivas propostas por diversos autores, servindo de apoio para a elaboração dos Procedimentos Operacionais. Para elaborar esses procedimentos de maneira compatível com a realidade da empresa do estudo de caso, utilizou-se de observações e registros fotográficos realizados pela autora nos canteiros de obras, em paralelo com discussões e reuniões aplicadas aos mestres de obras e operários envolvidos na execução de cada etapa da obra, os quais contribuíram e tiveram um fator muito importante para a conclusão e elaboração dos procedimentos a serem aplicados. Como resultado da pesquisa, os Procedimentos Operacionais seguiram uma estrutura padrão, elaborados com linguagem simples e direta, a fim de facilitar o bom entendimento ao operário que fará as execuções dos serviços pesquisados. A elaboração dos Procedimentos Operacionais propõe uma padronização no processo executivo dos serviços de assentamento de blocos cerâmicos e revestimentos argamassados e da confeção da argamassa, a fim de estabelecer práticas executivas, alcançando o objetivo de qualidade desejado pela empresa do presente estudo.

Palavras-Chave: Procedimentos Operacionais, Padronização, Métodos Executivos.

1. INTRODUÇÃO

Luiz (2010), salienta que existe grande preocupação das empresas da indústria da Construção Civil a optarem pela padronização como ferramentas que trará benefícios de custos, prazos e qualidade nos serviços, resultando na satisfação dos clientes.

Segundo Farah (1992 apud OLIVEIRA, 2007), o maior problema da construção civil no Brasil é que os métodos construtivos não acompanham o desenvolvimento



tecnológico da área, principalmente por encontrar-se nos canteiros de obras brasileiros uma nítida distinção entre o “saber fazer” e o “saber científico”.

Krüger (1997), considera que o projeto que é entregue ao operário é vazio de informações sobre o modo de executar as tarefas conforme o que é representado graficamente. Ressalta ainda que é conveniente a elaboração de procedimentos padronizados escritos, como um complemento ao projeto.

É dentro do contexto de estudos como os citados nos parágrafos anteriores que surgiu a proposta para elaboração de uma pesquisa a fim de identificar e propor procedimentos operacionais para execução de alvenarias e revestimentos argamassados. Dentro deste estudo, firmou-se uma questão-problema: Qual o procedimento padronizado para os serviços de alvenaria e revestimentos argamassados que deve ser adotado pela empresa do estudo de caso?

Segundo Souza (2003 apud LUIZ, 2010), as empresas da construção civil vêm fazendo esforços no sentido de utilizar os procedimentos de execução e controle nos canteiros de obras juntamente com as informações do projeto. O objetivo das empresas é tomar as decisões com antecedência à execução dos serviços, de modo que os agentes envolvidos possam realmente assumir suas funções de gerenciar e controlar, garantindo os prazos e a conformidade do produto.

Luiz (2010), comenta que a adoção de procedimentos operacionais deve contribuir na padronização dos serviços e implantação de métodos, refletindo diretamente na qualidade final da edificação e nos processos gerenciais de execução de obras.

Para Souza e Abiko (1997), a qualidade na execução de cada serviço específico, resulta na qualidade total da obra.

Maia (1994 apud KRÜGER, 1997), destaca que um dos primeiros passos para a implantação de um programa de qualidade total na construção, ou mesmo para certificação da Norma, deve ser a rotinização de procedimentos.

Destaca Koskela (1992 apud KRÜGER, 1997), que uma das maneiras de se implantar o melhoramento contínuo é usar procedimentos padronizados. Relata ainda que a padronização de atividades por meio de padronização de procedimentos é a maneira de se reduzir a variabilidade tanto nas atividades de conversão, que adicionam valor ao material que está sendo transformado em produto, como nas atividades de fluxo.



O papel da padronização aplicada aos serviços em estudo tem um fator importante para o crescimento da empresa.

As atividades da construção civil, são desenvolvidas com caráter repetitivo, sequencial e interdependentes, o papel da padronização entra como elemento de redução das improvisações, regulador das relações de interdependência entre serviços, otimizador das atividades desenvolvidas e uma conseqüente redução de desperdícios. (MEIRA E ARAÚJO, 1997).

Vieira (2010 apud LUIZ, 2010), destaca que as empresas devem visualizar a padronização como ferramenta que trará benefícios de custo, prazos, qualidade nos serviços e produtos oferecidos e principalmente satisfazendo os clientes. Salienta ainda que a padronização é um dos principais fatores do controle da qualidade, assim os problemas de custo, atendimento, moral e segurança, podem ser eliminados. Para Krüger (1997), dentro dos benefícios possibilitados pela padronização, destaca-se a redução da variabilidade, sendo as atividades executadas com constância e uniformidade.

A presente pesquisa tem como objetivo geral estudar as atividades e serviços de Execução de Alvenaria de Blocos Cerâmicos e Revestimentos Argamassados Internos e a Confecção da Argamassa dosada in loco, para obras de Edificações Residenciais de Tipologia Unifamiliar. Os objetivos específicos são:

- a) Identificar e analisar as atividades e serviços para a execução de alvenaria e revestimentos argamassados, como também a confecção da argamassa adotada nos canteiros de obras da empresa em estudo;
- b) Identificar e analisar a documentação, planilhas e formulários que a Empresa adota para a realização e controle dessas atividades;
- c) Determinar a equipe de obra, equipamentos e materiais adotados pela empresa do estudo de caso que executa estas atividades;
- d) Elaborar os procedimentos operacionais padronizados para a execução destas atividades na empresa do estudo de caso.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O método de pesquisa para o presente estudo foi adaptado de Luiz (2010),



adotando-se como coleta de dados para o estudo, as pesquisas bibliográficas e consultas às normas técnicas pertinentes ao tema e serviços do estudo, aliada à uma pesquisa realizada em três canteiros de obras da empresa construtora em estudo.

De acordo com Ruiz (2002 apud LUIZ, 2010), para se realizar uma pesquisa de campo é necessário primeiramente fazer uma pesquisa bibliográfica para determinar técnicas que serão utilizadas na coleta de dados. A coleta de dados desta pesquisa se dará por meio de reuniões, que segundo Ruiz (2002 apud LUIZ, 2010), consiste no diálogo, com objetivo de colher determinada fonte de dados relevantes para a pesquisa em andamento.

Os estudos bibliográficos foram realizados no período de Março a Abril de 2014, pesquisando-se diversas bibliografias e normas técnicas relacionadas à qualidade na construção civil, desperdícios de materiais, com ênfase na interface em procedimentos padronizados. Entre o mês de Abril à Maio de 2014, realizou-se as pesquisas de campo com observações in loco, registros fotográficos, reuniões com as equipes de obras, envolvendo discussões sobre os procedimentos de execução dos serviços. Analisou-se também as documentações técnicas na empresa.

2.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A Empresa em estudo é uma construtora que atua no mercado há quatro anos, com ênfase em obras de tipologia unifamiliar. Com aproximadamente 2.000m² já construídos em obras residenciais e uma média de 30 reformas e ampliações já concluídas, a empresa vem buscando seu espaço no mercado da construção civil. Atualmente a empresa trabalha com equipes de empreiteiros, contratados somente para executar determinadas obras especificadas pela empresa. A empresa do estudo de caso localiza-se na região do Bairro Próspera, no Município de Criciúma-SC.

2.2. CARACTERIZAÇÃO DAS OBRAS

O estudo de caso ocorreu no canteiro de obras de três empreendimentos de edificações residenciais com tipologia unifamiliar. A figura 01 ilustra as obras do estudo de caso.

Figura 01: Obras de estudo do caso.



Fonte: Construtora, 2014.

A caracterização de cada obra encontra-se detalhados no Quadro 01. No Quadro 02 sintetiza-se o quadro de funcionários de cada empreendimento.

Quadro 01: Caracterização das obras de estudo do caso.

| Descrições | Obra 01 | | Obra 02 | | Obra 03 | |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Área (m ²) | 106,00 | | 201,43 | | 102,30 | |
| Cômodos | - 2 dormitórios; - circulação; - sala de estar; - cozinha; - banheiro social; | - sacada; - hall de entrada; - escritório; - pilotis. | - 2 dormitórios; - 2 suítes; - banheiro social; - sala de estar; - sala de jantar; | - circulação; - lavanderia; - churrasqueira; - cozinha; - sacada. | - cozinha; - lavanderia; - varanda; - banheiro social; - hall de entrada; | - sala de estar; - escada interna; - mezanino; - pilotis. |
| Localização | Rua Miguel Antônio Miguel, Bairro Ana Maria, Criciúma-SC. | | Rua João José Back, Bairro Centro, Forquilha-SC. | | Rua Rosita Sinster, B. Jardim Angélica, Criciúma-SC. | |
| Estágio da Obra | Acabamentos | | Concluída | | Revestimentos Argamassados | |

Fonte: Paola de Oliveira.

Quadro 02: Relação de para cada empreendimento de estudo do caso.

(continua)

| Descrição | Equipe de mão de obra | Número de funcionários |
|-----------|-----------------------|------------------------|
| Obra 01 | Mestre de Obra | 1 |
| | Pedreiro | 1 |
| | Servente | 2 |
| Obra 02 | Mestre de Obra | 1 |
| | Pedreiro | 1 |
| | Servente | 2 |

Quadro 02: Relação de para cada empreendimento de estudo do caso.

(conclusão)

| Descrição | Equipe de mão de obra | Número de funcionários |
|-----------|-----------------------|------------------------|
| Obra 03 | Mestre de Obra | 1 |
| | Pedreiro | 1 |
| | Servente | 1 |

Fonte: Paola de Oliveira.

2.3. ETAPAS DO ESTUDO DE CASO

Neste estudo considerou-se três etapas conforme mostra o Quadro 03.

Quadro 03: Descrição das etapas de estudo para aplicação da presente pesquisa.

| | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ETAPA I | <ul style="list-style-type: none"> • Pesquisas e estudos das referências bibliográficas e normas técnicas; • Elaboração do Quadro Sinóptico de Técnicas Construtivas para Execução de Assentamento de Blocos Cerâmicos e de Revestimentos Argamassados Internos e Confecção de Argamassa. |
| ETAPA II | <ul style="list-style-type: none"> • Escolha das Obras para estudo de caso; • Organizar e analisar os documentos, projetos e registros das obras e da Empresa; • Elaboração da pauta a ser aplicada em reuniões com as equipes de mão de obra; • Aplicação da reunião com as equipes de mão de obra. |
| ETAPA III | <ul style="list-style-type: none"> • Análise dos resultados da reunião, registros fotográficos e documentações das obras em estudos; • Comparativo entre os métodos construtivos adotados pela Empresa e os métodos construtivos obtidos no Quadro Sinóptico; • Conclusões Finais. |

Fonte: Paola de Oliveira.

2.3.1. ETAPA I

A primeira etapa do estudo de caso destinou-se à revisão bibliográfica, leituras e organização dos textos. Para essa organização dos textos destacou-se as normas técnicas e técnicas construtivas para os serviços da pesquisa. Com os estudos bibliográficos, elaborou-se o Quadro Sinóptico de Técnicas Construtivas, Figura 02, definindo os métodos executivos para atividades em estudo, propostas pelos autores pesquisados e pelas normas técnicas. Por meio do Quadro Sinóptico obteve-se orientações técnicas sobre os serviços em estudo, proporcionando subsídios técnicos para elaboração dos Procedimentos Operacionais, de acordo com as normas técnicas e melhores práticas encontradas nas referências bibliográficas.

Figura 02: Modelo Quadro Sinóptico de referências bibliográficas.

QUADRO SINÓPTICO

| TÉCNICAS CONSTRUTIVAS PARA ASSENTAMENTO DE BLOCO CERÂMICO | | | | | |
|-----------------------------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|
| ITENS | NORMA TÉCNICA | AUTOR 1 | AUTOR 2 | AUTOR 3 | AUTOR 4 |
| | | | | | |

Fonte: Paola de Oliveira.

Para a elaboração do Quadro Sinóptico, estudou-se as normas técnicas e bibliografias apresentadas na Figura 03:

Figura 03: Bibliografias e Normas Técnicas pesquisadas.



Fonte: Paola de Oliveira.

2.3.2. ETAPA II

A segunda etapa caracterizou-se pela escolha das obras para estudo e pela organização e análise da documentação técnica. As obras encontram-se caracterizadas no item 2.2 e os documentos utilizados foram:

- Projeto Arquitetônico;
- Projetos Complementares;
- Memorial Descritivo;
- Dados referentes às etapas das obras;
- Registros sobre equipes de mão de obra;

O Quadro Sinóptico de Técnicas Construtivas apoiou e orientou a elaboração da

pauta de reunião com as equipes de mão de obra, que foram adotadas para buscar informações objetivas de como a equipe de obra executa as atividades da pesquisa. As reuniões foram realizadas nos canteiros de obras, com o mestre de obra e os pedreiros, apenas algumas questões no que diz respeito aos revestimentos argamassados, foram realizadas com os serventes. O total de reuniões realizadas com as equipes de obras foi de quatro vezes com cada equipe. No Quadro 04 apresenta-se os itens da pauta de reunião, agrupados por tipo de serviços.

Quadro 04: Pauta das reuniões.

| | | | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Assentamento de Blocos Cerâmicos | Projeto/Vergas e Contravergas/Alvenaria e Estruturas | <ul style="list-style-type: none"> - acompanhamento e apresentação de projeto; - execução de vergas e contravergas, suas dimensões e aplicação; - dimensões das juntas de assentamento; - execução de encontro entre alvenaria e estrutura. | |
| | Prumo/Níveis/ Alinhamento | <ul style="list-style-type: none"> - Inspeção; - equipamentos utilizados para inspeção; - quem inspeciona; | <ul style="list-style-type: none"> - etapas em que é feito a inspeção; - tolerância de erros que podem ser aceitas. |
| Confecção da Argamassa | Assentamento/ Chapisco/ Emboço/ Reboco | <ul style="list-style-type: none"> - armazenamento de materiais; - equipamentos utilizados para confecção; - responsável pela confecção; - sequência de materiais aplicados para a fabricação; | <ul style="list-style-type: none"> - tempo de preparo e aplicação; - quantidades fabricadas; - transporte da argamassa. - reaproveitamento da argamassa. - traços; |
| Revestimentos Argamassados | Assentamento/ Chapisco/ Emboço/ Reboco | <ul style="list-style-type: none"> - espessura das camadas; - quem aplica; - materiais usados na aplicação; - materiais usados para inspeção da espessura; | <ul style="list-style-type: none"> - equipamentos de segurança usados; - tempo de cura; - limpeza dos locais de aplicação. |

Fonte: Paola de Oliveira.

As reuniões com as equipes de obra permitiram verificar o grau de conhecimento e técnicas aplicadas pelos operários, sendo avaliada a forma como executam as etapas em estudo, registrando-se a experiência dos mesmos. Com a reunião também foi possível observar o interesse dos trabalhadores em receber maiores informações sobre os serviços executados e em obter e usufruir o manual de procedimentos padronizados. Em paralelo a análise de documentação e aplicação das reuniões, realizou-se também observações e registros fotográficos nos três canteiros de obra estudados.

2.5.3. ETAPA III



Na terceira etapa organizou-se e compilou-se os dados dos estudos. Os resultados obtidos foram apresentados em quadros ou tabelas. Com os resultados obtidos nas reuniões, na análise documental, nos registros fotográficos e nas observações procedeu-se um comparativo entre os métodos de execução propostos no Quadro Sinóptico, e os métodos executados nas obras. Esta etapa proporcionou resultados que foram adotados na elaboração dos procedimentos operacionais. A apresentação dos procedimentos teve como objetivo ser clara e direta, com o auxílio de figuras ilustrativas para facilitar o entendimento junto, podendo ser apresentada como um manual aos operários, que irão seguir como base para a rotinização da execução dos serviços. A estrutura dos procedimentos operacionais foi adaptada de Luiz (2010, pag. 62 e 63) e constou dos seguintes títulos:

- a) Objetivos;
- b) Campo de Aplicação;
- c) Responsabilidades;
- d) Verificação Preliminar;
- e) Necessidades;
- f) Equipamentos necessários;
- g) Descrição das Atividades;
- h) Cuidados Especiais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O quadro sinóptico das técnicas construtivas e das normas técnicas ofereceu uma consolidação dos processos executivos e melhores práticas para os serviços da pesquisa. Este quadro também contribuiu para a definição das pautas das reuniões. Durante a pesquisa, observou-se as equipes de mão de obra realizando os serviços deste estudo. As observações in loco geraram anotações e registros fotográficos que serviram de apoio para a elaboração dos procedimentos operacionais.

Para cada serviço elaborou-se um quadro com a pauta da reunião, constando os itens principais para a execução do serviço. Estes itens foram definidos considerando-se as informações do Quadro Sinóptico de Técnicas Construtivas. A

Figura 04 ilustra parcialmente o resultado da reunião para o serviço de Execução de Alvenaria em Bloco Cerâmico.

Figura 04: Pauta da reunião aplicada nos canteiros de obra.

| REUNIÃO – EXECUÇÃO DE ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obra: 01 | Metragem: 106,00m ² |
| Equipe de Obra: mestre de obra, pedreiro, serventes. | |
| Os projetos entregues na obra vem com alguma especificação sobre o assentamento de blocos cerâmicos? | Não, é definido no local pelo mestre do obra. |
| Para execução e demarcação das primeiras fiadas, tem algum acompanhamento de responsável técnico ou Engenheiro? | SIM – NÃO - X |
| Como é executado as vergas e contravergas? | Monta a caixaria em cima dos blocos cerâmicos, acrescenta duas barras de aço ¼ e concreta, com medidas de 13 à 15cm de altura e largura conforme medida do bloco cerâmico. Ultrapassa 35 à 45cm para cada lado da abertura (essa medida vai depender do vão da abertura projetada). |
| Como é executado o encontro entre o bloco cerâmico e as estruturas de concreto (pilares e vigas)? | Após erguer todas as paredes na sua altura final, prepara as colunas com barras de aço e após a montagem da caixaria, concreta. Não costuma amarrar, fixar ou aplicar algum produto entre as colunas e os blocos cerâmicos. |
| Tem algum tipo de controle com relação as medidas de junta de assentamento? | Sim, costuma espalhar todos os blocos cerâmicos da 1ª. Fiada no chão, medindo a distância entre eles de 15mm, sem aplicação da argamassa. Após conferir todas as fiadas, inicia o uso da argamassa de assentamento, e controla as fiadas posteriores, tanto nas laterais dos blocos, quanto as juntas acima. |

Fonte: Paola de Oliveira.

Seguindo a metodologia da pesquisa para cada serviço elaborou-se um quadro comparativo entre as técnicas construtivas prescritas pelas normas técnicas e pelas referências bibliográficas estudadas e as técnicas adotadas pelas equipes de obras. Com este estudo comparativo obteve-se os pontos conflitantes entre os procedimentos prescritos pela literatura e os adotados nos canteiros de obras estudados. Os pontos conflitantes representam os itens de execução de cada serviço que deverão ser abordados com mais atenção na elaboração dos procedimentos operacionais. Os pontos conflitantes devem servir de guia para programas de treinamento de equipe de obra da empresa, já que eles representam as atividades realizadas pelas equipes de obra que serão modificadas na padronização da execução dos serviços. O Quadro 05 apresenta os resultados para o serviço de Execução de Alvenaria em Bloco Cerâmico.

Quadro 05: Alvenaria em bloco cerâmico: Referências Bibliográficas x Executado.

(continua)

| Etapas | Normas Técnicas e Bibliografias | Executado pela Empresa | Pontos Conflitantes |
|----------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Primeira fiada | - conferir demarcações das paredes antes de iniciar o assentamento; | <u>Somente uma equipe executa dessa forma:</u> - espalha-se todos os blocos cerâmicos no espaço determinado, considerando-se as medidas das juntas de assentamento; | - as equipes não tem o controle das medidas das juntas de assentamento; |

Quadro 05: Alvenaria em bloco cerâmico: Referências Bibliográficas x Executado.
(continuação)

| Etapas | Normas Técnicas e Bibliografias | Executado pela Empresa | Pontos Conflitantes |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Primeira fiada | - iniciar o assentamento pelos cantos das paredes. | - confere-se as medidas das paredes, conforme especificadas em projeto. <u>Demais equipes executam:</u> - confere-se as medidas das paredes, conforme especificadas em projetos; - não tem o controle de juntas de assentamento, iniciando a 1ª. Fiada sem medidas corretas. | - duas equipes não dispõem previamente os blocos cerâmicos antes da sua execução. |
| Juntas de Assentamentos | - horizontal e vertical; - espessura de 10mm. | - horizontal e vertical; - espessura de 15 à 20mm, não tem muito o controle das medidas. | - não tem o controle correto das medidas das juntas. |
| Vergas e contravergas | - concretadas sobre os vãos das janelas e portas; - devem ser armadas com no mínimo 2 barras de aço com diâmetro de 6,3mm cada; - vergas devem ultrapassar no mínimo 20cm para cada lado do vão; - contravergas devem ultrapassar no mínimo 30cm para cada lado do vão; - devem ter 10cm de altura. | - somente uma equipe concreta a verga em forma de madeira fora do vão das aberturas; - as demais equipes concretam em forma de madeira posicionada nos vãos; - contravergas são concretadas em forma de madeira posicionadas nos vãos das aberturas; - são armadas com no mínimo 2 barras de aço com diâmetro de 6,3mm cada; - vergas e contravergas ultrapassam de 20 à 45 cm para cada lado do vão; - executadas com 10 à 15cm de altura. | - as equipes não tem o controle das dimensões que ultrapassam as larguras e alturas das vergas e contravergas. Seguem a média conforme medida dos vãos das aberturas; - uma equipe executa a verga fora do vão das aberturas. |
| Ligações entre alvenarias e componentes estruturais. | - chapiscar a face da estrutura que ficará em contato com a alvenaria; - chapisco de 1:3 de argamassa colante; - engastar na armadura do pilar com a alvenaria, barras de aço com diâmetros entre 5mm à 10mm, distanciados à cada 60cm. | - deixa-se todas as colunas armadas e caixarias montadas; - concreta-se a medida que será erguida a alvenaria; <u>Obs.: somente uma equipe executa dessa forma:</u> - engastam na armadura do pilar com a alvenaria, barras de aço com diâmetros entre 6,3mm, distanciados à cada 3 fiadas. | - as equipes não engastam as estruturas com as alvenarias, somente uma equipe executa conforme solicita a norma; - não chapiscam a face da estrutura que fica em contato com a alvenaria. |
| Inspeção | PRUMO | | |
| | - em 3 ou 4 posições ao longo das paredes; - em todas as faces dos vãos das aberturas. | - confere-se pelos cantos das paredes. | - não conferem em vários pontos das paredes; - não conferem nas faces dos vãos das aberturas. |
| | ALINHAMENTO | | |
| | - esticar linha de canto a canto das paredes; - conferir com régua em vários pontos da parede. | - estica-se uma linha de canto a canto das paredes; <u>Uma equipe executa dessa forma:</u> - estica-se três linhas de canto a canto das paredes. | - as equipes não usam régua para conferir o alinhamento; - uma equipe usa três linhas de canto a canto para confirmação do alinhamento. |
| NÍVEL | | | |
| - verificação em todos os pontos das paredes. | - de canto a canto das paredes; - durante a execução das fiadas confere-se com a régua. | - as equipes não verificam em vários pontos ao longo das paredes; - tem uma equipe que usa a régua em alguns pontos conferindo o nível das paredes. | |
| Ferramentas para Inspeção | PRUMO | | |
| | - prumo de pedreiro | - prumo de pedreiro | |
| | ALINHAMENTO | | |
| - linha de nylon; - régua de madeira ou metal. | - linha de nylon. | - as equipes não usam régua. | |

Quadro 05: Alvenaria em bloco cerâmico: Referências Bibliográficas x Executado.
(conclusão)

| Etapas | Normas Técnicas e Bibliografias | Executado pela Empresa | Pontos Conflitantes |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Ferramentas para Inspeção | NÍVEL | | |
| | - mangueira plástica transparente, diâmetro de 13mm. | - mangueira plástica transparente; - régua de madeira com marcações. | - uma equipe faz uso da régua para conferir o nível. |
| Períodos de Inspeção | PRUMO | | |
| | - a cada 50 à 60cm de distâncias; - a cada fiada erguida. | - a cada duas fiadas. | - as equipes não conferem em todas as fiadas erguidas. |
| | ALINHAMENTO | | |
| | - a cada fiada erguida. | - ao esticar uma linha, confere-se a cada duas fiadas erguidas; <u>Uma equipe executa dessa forma:</u> - ao esticar três linhas, confere-se a cada quatro fiadas erguidas. | - não conferem em todas as fiadas erguidas. |
| Uso de EPI | NÍVEL | | |
| | - verifica-se periodicamente durante o assentamento. | - confere-se somente na última fiada; - com o uso da régua de madeira confere-se a cada três fiadas erguidas. | - as equipes conferem somente na última fiada. |
| | - para cortes e quebra de blocos cerâmicos, deve-se usar óculos de proteção e protetor auricular; - uso de capacete; - botas de couro; - luvas de borracha. | - as equipes só fazem uso das botas de couro, demais equipamentos de segurança não é usado. | - não fazem uso de EPI, conforme solicitado pela norma. |

Fonte: Paola de Oliveira.

Observou-se que as equipes de mão de obra executam os serviços de maneiras diferentes entre si, não seguem dimensões e verificações padronizadas para cada serviço.

Para o serviço de Confecção da Argamassa, os resultados estão expressos no Quadro 06.

Quadro 06: Confecção da Argamassa: Referências Bibliográficas x Executado.
(continua)

| Etapas | Normas Técnicas e Bibliografias | Executado pela Empresa | Pontos Conflitantes |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Armazenar Materiais | - local para areia deverá ser limpo e protegido da contaminação de resíduos da obra; - local em forma de baia cercado, separadas por granulometrias diferentes; - materiais ensacados deverão estar em locais secos, e protegidos contra umidades e incidência de calor. | - areias são armazenadas no pátio do canteiro de obras, sem proteção ou baias; - areia de massa fina é armazenada em ambiente fechado, coberta com lona; - materiais ensacados e aditivos são armazenados em locais fechados (depósito), em cima de madeiras. | - as equipes não usam baias cercadas para armazenamento das areias; - a areia usado para o reboco, é armazenada em local fechado. |
| Preparo da Argamassa | - materiais misturados em misturador mecânico; - Uso de peneiras; - obter massa perfeitamente homogeneizada; - tempo de preparo no misturador será de 3 à 5 minutos; - iniciar pela colocação de areia, cal, após a água e aditivos, por último o cimento; - o canteiro de produção deverá ser protegido de chuvas e insolação; - os materiais secos não poderão ter torrões; | - todos os materiais são misturados em betoneiras; - usa-se peneiras para areias; - iniciado a colocação pela água, depois os aditivos (quando necessário), e depois a areia e cimento para a mistura; - mistura-se na betoneira durante 4 a 5 minutos; - a mistura deverá ficar homogênea; - uso imediato após ocorrer a mistura; | - não seguem a sequência de colocação dos materiais e agregados para mistura da argamassa. |

Quadro 06: Confeção da Argamassa: Referências Bibliográficas x Executado. (conclusão)

| Etapas | Normas Técnicas e Bibliografias | Executado pela Empresa | Pontos Conflitantes | |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Preparo da Argamassa | - o volume de produção deve ser controlado para ser utilizado no prazo máximo de 2:30hs. | - a mistura da argamassa para reboco é feito manualmente, em caixas de madeira. | | |
| Dosagem dos materiais | - utilizar recipientes de volume conhecidos, identificados e compatíveis com o consumo de sacos inteiros dos aglomerantes; - utilizar réguas para retirar o excesso do recipiente. | - usa-se baldes com volumes de 12 litros. | - não usam réguas para retirar o excesso do recipiente. | |
| ASSENTAMENTO | | | | |
| Traços (cimento, areia, água e aditivos) | 1:1,25:6,8 cimento: cal: areia | 1:1:6 / 1:1, 5:7 / 1:9 c/ 240ml de likcal | - não tem controle definido para os traços. | |
| | CHAPISCO | | | |
| | 1:0:(2,1 a 2,8) Cimento: cal: areia | 1:5 / 1:4 / 1:4. Tem equipe que adiciona 200ml de aditivo veda reboco. | - não tem controle definido para os traços; - tem equipe que usa aditivo na mistura. | |
| | EMBOÇO | | | |
| | 1:(0,5 a 1,3):(4 a 8,3) Cimento;cal:areia. | 1:6 / 1:7 / 1:5. Usa-se aditivo na mistura, o veda reboco. | - as equipes usam aditivos líquidos, seguindo dosagem sugerida pelos fabricantes; - não tem controle definido nos traços. | |
| REBOCO | | | | |
| | 1: (0,4 a 2,7): (6,4 a 16) Cimento: cal: areia | 1:3,5 / 1:4 / 1:3 | - não usam aditivos na mistura. - não controle definido dos traços. | |

Fonte: Paola de Oliveira.

O serviço de Confeção da Argamassa também apresentou várias divergências entre as equipes, a mistura dos materiais e suas dosagens não estão sendo executado conforme a norma técnica estabelece.

Para o serviço de Execução dos Revestimentos Argamassados, os resultados estão expressos no Quadro 07.

Quadro 07: Revestimentos Argamassados: Referências Bibliográficas x Executado. (continua)

| Etapas | Normas Técnicas e Bibliografias | Executado pela Empresa | Pontos Conflitantes |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Preparo da Base para aplicação | - conferir regularidade das paredes e embutimento de tubulações; - superfícies devem estar totalmente limpas e devem ser molhadas; - as juntas de assentamento devem estar curadas. | - limpa-se toda a base; - somente uma equipe molha todas as paredes; - não costuma-se conferir regularidades das paredes. | - as equipes não costumam molhar a base; - não conferem regularidades das paredes. |
| Aplicação do Chapisco | - vãos de janelas e portas devem estar definidos e contramarcos fixos; - aplicado por lançamento- não cobrir completamente a base; - aplicado de baixo para cima; | - uma equipe cobre parcialmente a superfície; - inicia a aplicação após fixar todos os contramarcos e outras equipes não fixam antes do chapisco; - duas equipes cobrem totalmente os blocos; | - não respeitam o tempo de cura da etapa anterior; - não tem o controle de direção para aplicação e algumas equipes cobrem completamente os blocos; |

Quadro 07: Revestimentos Argamassados: Referências Bibliográficas x Executado.
(conclusão)

| Etapas | Normas Técnicas e Bibliografias | Executado pela Empresa | Pontos Conflitantes |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aplicação do Chapisco | - aplicar após 14 dias do assentamento. | - aplicam o material aleatório, não tendo direção definida. | - não fixam os contramarcos antes da aplicação do chapisco. |
| Aplicação do Emboço | - executar faixas mestras verticais, espaçadas 2m, com 15 à 20cm de largura; - retirar todo excesso da argamassa com uso de régua; - regularizar a superfície com a passagem da régua; - sarrafejar e desempenar. | - executa-se faixas mestras verticais, com tacos de 15mm de espessura e 90mm de largura; - inicia-se pelos cantos das paredes para o centro; - fixados com distâncias de 2,5m entre si; - nivela-se a camada com uso de régua de alumínio. | - as medidas dos tacos de madeira usados para as faixas mestras não seguem a medida solicitada pela norma; - as distâncias entre as faixas mestras não seguem as solicitadas pela norma. |
| Aplicação do Reboco | - alisamento da superfície através da passagem de desempenadeira; - deverá ser protegido da ação direta e intensa do sol e vento; - apresentar aspecto uniforme com superfície plana; - a superfície precisa estar limpa e ser molhada antes da aplicação. | - somente uma equipe molha toda a superfície antes da aplicação; - alisa-se a superfície com desempenadeira e filtro; - fixa-se uma linha de nylon de canto a canto das paredes para seguir sempre a mesma espessura da camada. | - as equipes não costumam molhar a superfície antes da aplicação dessa camada, somente uma executa conforme solicita a norma; - as equipes não tem o cuidado da proteção da ação direta do sol e ventos. |
| Espessuras | CHAPISCO | | - as equipes não possuem divergências com relação às solicitadas pela norma, somente o chapisco não segue-se a espessura estabelecida, porém não tem um controle específico e não seguem uma medida padrão. |
| | 5mm | Não segue nenhuma medida | |
| | EMBOÇO | | |
| | máximo 20mm | 15 à 20mm | |
| | REBOCO | | |
| | 3 à 5mm | 3 à 5mm | |
| Tempo de Cura | CHAPISCO | | - as equipes não respeitam o tempo de cura exigido pela norma. |
| | 3 dias (72 horas) | 15 horas | |
| | EMBOÇO | | |
| | 21 dias (504 horas) | 15 horas | |
| | REBOCO | | |
| | 21 dias (504 horas) | 15 a 24 horas | |
| Uso de EPI | Deve-se fazer uso de: - botas de couro; - luvas de borracha; - capacete; - óculos de proteção. | - equipes não fazem uso de EPI, somente das botas de couro. | - não fazem uso de EPI |

Fonte: Paola de Oliveira.




O serviço de Execução dos Revestimentos Argamassados apresentou muitas divergências entre as equipes e as normas técnicas, fatores importantes sobre a forma de executar cada etapa que influenciam no resultado final dos serviços.

Com os resultados dos quadros comparativos de cada serviço, conforme quadro 05, quadro 06 e quadro 07, realizou-se a compilação dos pontos conflitantes para cada serviço. Para cada ponto conflitante, agrupados por etapas, associou-se os respectivos registros fotográficos realizados nos canteiros de obra. O Quadro 08

mostra os registros fotográficos e pontos conflitantes para o serviço de Alvenaria em Bloco Cerâmico.



Quadro 08: Pontos Conflitantes e Registros Fotográficos.

(continua)

| ALVENARIA EM BLOCOS CERÂMICOS | | |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Etapas | Pontos Conflitantes | Registros Fotográficos |
| Primeira fiada | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não tem o controle das medidas das juntas de assentamento; - duas equipes não dispõe previamente os blocos cerâmicos antes da sua execução. |  |
| Juntas de Assentamentos | <ul style="list-style-type: none"> - não tem o controle correto das medidas das juntas. |  |
| Inspeção | PRUMO |  |
| | <ul style="list-style-type: none"> - não tem o cuidado de conferir em vários pontos das paredes; - não conferem em todas as faces dos vãos das aberturas. | |
| | ALINHAMENTO | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não usam a régua para conferir o alinhamento; - uma equipe usa 3 linhas de canto a canto para confirmação do alinhamento. | |
| | NÍVEL | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não verificam em vários pontos ao longo das paredes; - tem uma equipe que usa a régua em alguns pontos conferindo o nível das paredes. | |
| Ferramentas para inspeção | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não fazem uso da régua para conferir o nível e alinhamento, somente uma equipe usa para conferir o nível. | |
| Períodos de inspeção | PRUMO | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não conferem em todas as fiadas erguidas. | |
| | ALINHAMENTO | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não conferem em todas as fiadas erguidas. | |
| | NÍVEL | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes conferem somente na última fiada. | |
| Vergas e contravergas | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não tem o controle das dimensões que ultrapassam as larguras e alturas das vergas e contravergas. Seguem a média conforme medida dos vãos das aberturas; - uma equipe executa a verga fora do vão das aberturas. |  |

Quadro 08: Pontos Conflitantes e Registros Fotográficos.



(conclusão)

| ALVENARIA EM BLOCOS CERÂMICOS | | |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Etapas | Pontos Conflitantes | Registros Fotográficos |
| Ligações entre alvenarias e componentes estruturais. | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não engastam as estruturas com as alvenarias, somente uma equipe executa conforme solicita a norma; - não chapiscam a face da estrutura que fica em contato com a alvenaria. |  |
| Uso de EPI | <ul style="list-style-type: none"> - equipes não usam EPI |  |

Fonte: Paola de Oliveira.

Os pontos conflitantes e registros fotográficos apresentados, serviram de embasamento para os Procedimentos Operacionais, para padronizar essas etapas. Para o serviço de Confeção da Argamassa, temos o Quadro 09.

Quadro 09: Pontos Conflitantes e Registros Fotográficos.

| CONFEÇÃO DA ARGAMASSA | | |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Etapas | Pontos Conflitantes | Registros Fotográficos |
| Armazenar materiais | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não usam baías cercadas para armazenamento das areias; - a areia usado para o reboco, é armazenada em local fechado. |  |
| Dosagem de materiais | <ul style="list-style-type: none"> - não usam réguas para retirar o excesso do recipiente. | |
| Preparo da Argamassa | <ul style="list-style-type: none"> - não seguem a sequência de colocação dos materiais e agregados para mistura da argamassa. |  |
| Traços: Assentamento/ Chapisco/ Emboço/ Reboco | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não tem controle definido para os traços; - as equipes usam aditivos líquidos, seguindo dosagem sugerida pelos fabricantes; - tem equipe que usa aditivo na mistura para o chapisco. | |

Fonte: Paola de Oliveira.

Os registros fotográficos foram importantes na apresentação dos Pontos Conflitantes, deixando mais claro a forma de execução nos canteiros de obras, facilitando a elaboração dos Procedimentos Operacionais.

Quadro 10 apresenta o serviço de Execução dos Revestimentos Argamassados.

Quadro 10: Pontos Conflitantes e Registros Fotográficos.

| REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Etapas | Pontos Conflitantes | Registros Fotográficos |
| Preparo da Base para aplicação | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não costumam molhar a base; - não conferem regularidades das paredes. |  |
| Aplicação do Chapisco | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não respeitam o tempo de cura da etapa anterior; - não tem o controle de direção para aplicação; - tem duas equipes que cobrem completamente os blocos; - tem equipes que não fixam os contramarcos antes da aplicação do chapisco. |  |
| Aplicação do Reboco | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não costumam molhar a superfície antes da aplicação dessa camada, somente uma executa conforme solicita a norma; - as equipes não tem o cuidado da proteção da ação direta do sol e ventos. |  |
| Espessuras: Chapisco/ Emboço/ Reboco | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes seguem parcialmente as medidas solicitadas pela norma, porém não tem um controle específico para isso e também não seguem uma medida padrão. |  |
| Tempo de Cura | <ul style="list-style-type: none"> - as equipes não respeitam o tempo de cura de cada etapa, exigido pela norma técnica. | |
| Uso de EPI | <ul style="list-style-type: none"> - equipes não usam EPI |  |

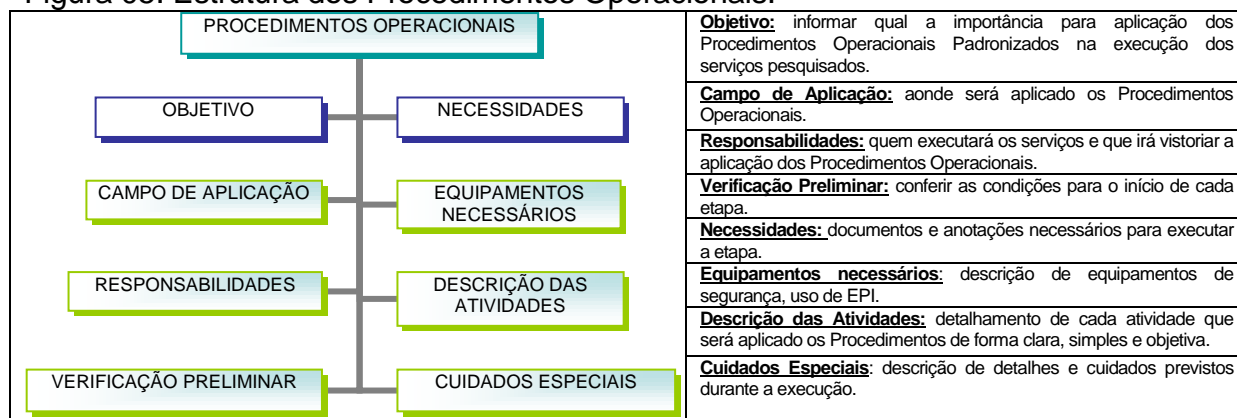
Fonte: Paola de Oliveira.

Todos os resultados obtidos com a aplicação da metodologia prevista nesta pesquisa foram considerados na elaboração dos procedimentos operacionais de cada serviço, que apresentam a estrutura definida na Figura 05.

Os procedimentos operacionais resultados desta pesquisa receberam os seguintes títulos:

- a) Procedimento Operacional: Alvenaria de Blocos Cerâmicos;
- b) Procedimento Operacional: Confeção da Argamassa;
- c) Procedimento Operacional: Chapisco;
- d) Procedimento Operacional: Emboço;
- e) Procedimento Operacional: Reboco.

Figura 05: Estrutura dos Procedimentos Operacionais.



Fonte: Paola de Oliveira.

A Figura 06 ilustra o Procedimento Operacional do serviço de Emboço, o formato e apresentação dos demais serviços.

Figura 06: Procedimentos Operacionais.

| LOGO DA EMPRESA | PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS | 1 Página |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| | Emboço | |
| Objetivo: Padronizar a confecção da argamassa tem a finalidade de evitar desperdícios de materiais, obedecendo a dosagem correta de cada material para a mistura, seus traços e a quantidade a ser confeccionado. | | |
| Campo de Aplicação: Canteiro de Obras. | | |
| Atividade: Emboço | | |
| Equipe: mestre de obras, pedreiros e serventes | | |
| Responsável: mestre de obras | | |
| Responsável pela Inspeção: Engenheiro Civil | | |
| Verificações Preliminares: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> tempo de cura do chapisco, que deverá ser de 3 dias (72 horas). | | |
| Necessidades: | | |
| Equipamentos necessários: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> capacete; botas de couro; luvas de borracha; desempenadeira dentada; | <ul style="list-style-type: none"> colher de pedreiro; régua de alumínio; cavaletes para andaimes. | |
| Descrição das Atividades: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> executar faixas mestras verticais, espaçadas a cada 2 metros; faixas mestras deverão ter entre 15 à 20cm de largura; sarrafejar e desempenar; iniciar dos cantos das paredes até o centro; após aplicação em toda a parede, retirar o excesso da argamassa com uso de régua de alumínio; regularizar a superfície com a passagem de régua de alumínio; a espessura da camada deverá ter no máximo 20mm; o traço da argamassa deverá ter 1:1:(4 a 8) de cimento:cal:areia; a aplicação dessa camada, deverá ser executada somente após o tempo de cura do chapisco. | | |
| Cuidados Especiais: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> não aproveitar a argamassa que cai no chão, para evitar o contato com resíduos; limpar todo o local após sua aplicação. | | |

Fonte: Paola de Oliveira.

4. CONCLUSÕES

Os objetivos propostos para o presente estudo foram alcançados. Comprovou-se que a metodologia de pesquisa proposta proporciona os resultados adequados para a elaboração de procedimentos operacionais padronizados para os serviços de construção civil. A pesquisa bibliográfica proporcionou informações seguras quanto as melhores práticas para os serviços da pesquisa. Associada a esta, os registros fotográficos, as observações, e as reuniões com as equipes de obra contribuíram com subsídios para a elaboração de procedimentos operacionais que reflitam as exigências de normas técnicas e recomendações dos autores pesquisados, mas que contemplem também a cultura e conhecimento das equipes de obra pesquisadas. Como resultados finais do estudo obteve-se os seguintes procedimentos operacionais para: alvenaria de blocos cerâmicos, confecção da argamassa, chapisco, emboço e reboco.



Quando comparada as orientações das referências bibliográficas com os procedimentos de execução de cada serviço que é adotado pela empresa obteve-se as seguintes quantidades de pontos conflitantes:

- a) para o serviço de alvenaria: 18 pontos;
- b) para os serviços de confecção da argamassa: 7 pontos;
- c) para os serviços de revestimentos argamassados: 11 pontos.

Os procedimentos operacionais obtidos na pesquisa proporcionam à empresa do estudo de caso a oportunidade de padronizar as atividades, promovendo uma aproximação com ferramentas da gestão da qualidade. Estes procedimentos operacionais contribuem também com o programa de treinamento para equipe de obra. A empresa pode adotar os procedimentos operacionais para planejar e controlar as suas obras.

7. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos**: NBR ISO 8545. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Execução de revestimentos de paredes e tetos de argamassa inorgânicas - Procedimento**: NBR ISO 7200. Rio de Janeiro, 1998.

ABIKO, Alex. SOUZA, Roberto de. **Metodologia para Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade em Empresas Construtoras de Pequeno e Médio Porte**. 1997. 46p. Tese (Doutorado) Curso de Engenharia de Construção Civil. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, São Paulo.

FIORITO, Antônio J.S.I. **Manual de argamassas e revestimentos – estudos e procedimentos de execução**. São Paulo: Editora Pini, 1994.

GUEDES, Milber Fernandes. **Caderno de Encargos**. 4ª. ed. rev. ampl. e atual. São Paulo: Editora Pini, 2004.

KRUGER, José Adelino. **Elaboração de Procedimentos Padronizados de Execução dos Serviços de Assentamento de Azulejos e Pisos Cerâmicos – estudo de caso**. 1997. 189p. Tese (Dissertação) Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.



LUIZ, Robson Schneider. **Elaboração de Procedimentos Operacionais para Execução de Estrutura de Concreto Armado moldado in loco**. 2010. 121p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenheiro Civil). UNESC, Criciúma, SC.

MEIRA, Gilson Rocha. ARAUJO, Nelma Mirian Chagas de. **A padronização como fator de redução de desperdícios na construção civil**. Artigo – Escola Técnica Federal da Paraíba, 1997.

OLIVEIRA, Cristiane Sardin Padilla de. **As principais características da mão-de-obra da construção civil que interferem na filosofia da qualidade**. Artigo – Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

RIPPER, Ernesto. **Como evitar erros na construção**. São Paulo: Editora Pini, 1996.

THOMAZ, Ércio. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: Editora Pini, 2001.

YAZIGI, Walid. **A Técnica de Edificar**. 5ª. ed. São Paulo: Editora Pini, 2003.