

ANÁLISE DOS PROCESSOS DE AQUISIÇÃO, RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO DOS INSUMOS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DAS ARGAMASSAS EM OBRAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO LUÍS/MA

CAMILA TEIXEIRA LOIOLA¹; LUCAS CAMELO MARTINS²; PEDRO FERNANDES DA SILVA JUNIOR³
MARIA LUÍZA LOPES DE OLIVERIA SANTOS⁴;

¹Aluna do Curso de Engenharia Civil, UFMA, São Luís-MA, camilla_teixeira_loiola@hotmail.com;

²Aluno do Curso de Engenharia Civil, UFMA, São Luís-MA, lucks10@gmail.com;

³Aluno do Curso de Engenharia Civil, UFMA, São Luís-MA, pfsj0296@gmail.com;

⁴Professora do Curso de Engenharia Civil, UFMA, São Luís-MA, mllo.santos@ufma.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: Este trabalho objetivou analisar os processos de aquisição, recebimento e armazenamento dos insumos utilizados na preparação de argamassas produzidas em canteiro de obras. Na metodologia foram utilizadas visitas e entrevistas in loco para levantamento de informações e constatações a respeito dos procedimentos realizados por cada obra que fora visitada. Os resultados demonstraram uma grande preocupação dos responsáveis pela aquisição e armazenamento do cimento, e um comportamento menos rigoroso no armazenamento da areia e no recebimento de todos os insumos.

PALAVRAS-CHAVE: Argamassas, insumos, aquisição, recebimento, armazenamento.

ANALYSIS OF THE PROCESSES OF ACQUISITION, RECEPTION AND STORAGE OF THE INPUTS USED IN THE PRODUCTION OF MORTARS IN WORKS OF THE METROPOLITAN REGION OF SÃO LUÍS / MA

ABSTRACT: This paper aimed to analyze the processes of acquisition, receipt and storage of the inputs used in the preparation of mortar produced in construction sites. The methodology consisted of visits and interviews in loco, to collect information and findings regarding the procedures performed by each construction site that had been visited. The results showed a great concern of those responsible for the acquisition and storage of cement, and a less rigorous behavior in the storage of sand and the receipt of all the inputs.

KEYWORDS: Mortar, inputs, acquisition, receipt, storage.

INTRODUÇÃO

Descobertas arqueológicas realizadas no ano de 1985 em Israel trouxeram a tona o primeiro uso registrado de argamassas. Datado entre 9000 a 7000 a.C., o piso de aproximadamente 180m² feito com pedras e uma mistura de cal e areia tornou-se precursor de uma tecnologia que acompanharia o desenvolvimento da humanidade.

As argamassas como são conhecidas hoje foram inicialmente confeccionadas no Império Romano, utilizando-se de uma mistura de pozolana com alguns materiais inertes, a fim de colar blocos uns aos outros. (HELLENIC CEMENT INDUSTRY ASSOCIATION - HCIA, 2006). Desde então, o uso das argamassas tornou-se procedimento padrão nas construções, possuindo não apenas uma grande quantidade de possíveis componentes, mas também de classificações e usos.

As argamassas são definidas pela norma NBR 7200 (ABNT, 1998) como sendo “mistura homogênea de agregado(s) miúdo(s), aglomerante(s) inorgânico(s) e água, contendo ou não aditivos ou adições, com propriedades de aderência e endurecimento”. As mesmas possuem amplas aplicações em obras, sendo empregadas para a realizar a união de elementos cerâmicos, de alvenaria, blocos

estruturais, bem como a função de impermeabilizar, revestir e regularizar superfícies, conferindo-as acabamento. Podem ainda ser usadas para assentar blocos estruturais e de alvenaria, rejuntar peças cerâmicas e realizar reparos de obras de concreto, entre outros.

Devido à sua enorme gama de propósitos, as argamassas possuem diversas classificações, segundo Ambrozewicz (2012), quanto ao seu emprego (comuns ou refratárias), quanto ao tipo de aglomerante (aéreas, hidráulicas ou mistas), quanto ao número de elementos ativos (simples ou composta), quanto à dosagem (pobres ou cheias) e quanto à sua consistência (secas, plásticas ou fluidas). Em obra, os tipos mais comuns são as argamassas de cimento, de cal, de gesso e as argamassas mistas de cimento e cal, de modo que a quantia em traço dos insumos confere às argamassas diferentes características referentes às suas aplicações.

Para a obtenção de uma argamassa de qualidade é necessário que todos seus insumos sejam especificados, adquiridos, transportados e armazenados adequadamente a fim de evitar possíveis patologias e garantir sua durabilidade.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como proposta central a identificação da conformidade normativa inerente as formas de aquisição, recebimento e armazenamento dos componentes (insumos) das argamassas produzidas nos canteiros de obras da região metropolitana de São Luís/MA.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, foi realizada a revisão bibliográfica para compor a fundamentação teórica e embasar a análise dos resultados. Essa etapa foi implementada através de pesquisas em artigos, livros e normas técnicas.

Na etapa posterior foram selecionados os canteiros de obras que serviram como objeto de estudo desse trabalho. A seleção foi realizada através de critérios previamente estabelecidos: edificação vertical em construção, com estrutura em concreto armado, compartimentada com alvenaria de vedação.

Em seguida, foi elaborado um questionário para coleta de dados “in loco”. O mesmo foi aplicado através de entrevista aos engenheiros responsáveis pelas obras ou, na ausência destes, aos mestres de obras. Ao final da coleta de dados, os mesmos foram tabulados e analisados.

O questionário supracitado continha as seguintes perguntas: 1- Localização e características da obra visitada; 2- Como é efetuado todo o processo de aquisição dos insumos utilizados?; 3- Como os mesmos são recebidos? São realizados testes de qualidade no momento da entrega do material?; 4- Quais os procedimentos de armazenamento, aconselhamentos de uso e quais as condições do almoxarifado e altura das pilhas utilizadas?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a realização do presente trabalho, foram selecionados oito canteiros de obras como objeto de estudo. As obras estão identificadas neste trabalho em numeração sequencial de 1 a 8.

A obra 1 está localizada no bairro Maiobinha, em São Luís/MA. Trata-se de uma obra do Programa “Minha Casa, Minha Vida” do Governo Federal. O conjunto habitacional projetado é composto por 17 blocos de apartamentos, com 4 pavimentos tipo (térreo mais 3), em alvenaria estrutural. Durante a inspeção “in loco” observou-se que o processo de aquisição dos insumos para produção da argamassa ocorria via de contato indireto (e-mail, por exemplo) com a administração central da construtora, sempre que a cota mínima de material estocado estivesse próxima de ser atingida. O recebimento desses insumos se dava apenas através do descarregamento do material solicitado pelos funcionários terceirizados responsáveis pelo transporte, seguido da alocação dos mesmos no almoxarifado pelos funcionários da obra, sem qualquer ressalva a necessidade de inspeção e conferência dos mesmos. A estocagem de tais materiais não estava condizente com a norma de referência (NR 18), uma vez que durante o período da visita, pôde-se constatar pilhas de cimento e de argamassa industrializada (colante) superiores a 15 sacos e em contato direto com as paredes de alvenaria.

A obra 2 localiza-se no bairro do Miritiua na cidade de São José de Ribamar/MA, região metropolitana de São Luís/MA. Também é uma obra do projeto “Minha Casa, Minha Vida” do

Governo Federal. O projeto da obra prevê a construção de 11 blocos com 4 andares, (térreo mais 3), todos em alvenaria estrutural. Nesta obra, verificou-se que todos os insumos para argamassas estavam armazenados adequadamente, tanto o cimento quanto a areia. O processo de aquisição de tais insumos é realizado via programa computacional adquirido pela empresa construtora para controle e gestão de obras, em que o administrativo da empresa possui, em tempo real, a quantidade de material estocado, realizando assim o envio de mais material para a obra quando necessário. A entrega do material em obra era realizada pela empresa de materiais de construção e a disposição dos materiais no canteiro era de responsabilidade dos operários da obra. Contudo, apesar da estocagem correta, foi relatado que em alguns casos, não era realizado o controle tecnológico do material a ser recebido, em especial no caso das areias, o que pode acarretar em possíveis patologias.

A obra localizada no bairro Parque Pindorama, em São Luís/MA, foi a 3ª obra visitada. Caracterizada por ser mais um investimento do Governo Federal, através do programa “Minha Casa, Minha Vida”, possui um quantitativo de 35 blocos de apartamentos com 3 e 4 andares, todos em alvenaria estrutural. Segundo o engenheiro civil responsável pela obra, os insumos armazenados no almoxarifado, estavam conforme as normas de estocagem. O processo de aquisição se dava por contato indireto com a administração central da obra, sempre quando a cota mínima de material armazenado estivesse prestes a ser atingida. Já seu recebimento ocorria em duas etapas, o descarregamento pelos funcionários da transportadora e o posterior armazenamento pelos funcionários da construtora. Não foi mencionada a inspeção dos materiais quando do recebimento dos mesmos.

A 4ª obra visitada está localizada no bairro Bacanga, em São Luís/MA. A edificação está sendo construída em concreto armado, possuindo 3 andares - térreo mais 2. Durante a visita, o mesmo encontrava-se em fase de acabamento. No canteiro foi verificado que o armazenamento da areia era inadequado, uma vez que não se fazia a utilização de baias com piso, de modo que toda a areia ficava em contato direto com o solo. Além disso, não havia sequer preocupação com o descarte do material da camada final. A estocagem do cimento era realizada em um almoxarifado improvisado com uso de estrados de madeira, sem preocupação com a altura da pilha a ser utilizada. As argamassas produzidas na obra não possuíam adição de cal, nem aditivos. Nada fora informado sobre a inspeção referente ao recebimento do material.

Posteriormente, visitou-se a 5ª obra, localizada no bairro do Angelim em São Luís/MA, uma obra com incentivos do programa “Minha Casa, Minha Vida” faixa 2, do Governo Federal. O residencial contará com 8 blocos, construídos em alvenaria estrutural com 4 andares - térreo mais 3. Durante a visita se pode observar que os agregados eram armazenados em baias sobre piso argamassado, e o depósito de cimento continha apenas 6 (seis) sacos de cimento armazenados em duas pilhas, ambas sobre estrados de madeira e em local seco e arejado. O recebimento destes insumos ocorria em duas etapas, primeiro havia o descarregamento pelos funcionários da transportadora e o posterior armazenamento pelos operários da obra. A aquisição se fazia pelos funcionários do setor administrativo da empresa, através de duas maneiras, se a quantidade necessária for relativamente pequena a compra é feita em fornecedores locais, caso seja um grande volume de insumos, escolhe-se a compra através de fornecedores externos.

Em seguida, visitou-se a 6ª obra, localizada no bairro Alto do Calhau em São Luís/MA. O empreendimento será composto de 5 blocos com 32 apartamentos cada, divididos em 4 andares (térreo mais 3), construídos em alvenaria estrutural. No canteiro de obras, verificou-se que a areia era armazenada em baias, como exigido em norma, entretanto, a mesma era deixada em contato direto com o solo, havendo o cuidado para não utilização da camada inferior, a fim de evitar o consumo de material impróprio. Por outro lado, o cimento era armazenado em container com pequenas entradas para ventilação, estando disposto em pilhas reduzidas – não superiores ao limite normativo de 15 sacos – em contato direto com o assoalho do container. As argamassas eram todas produzidas em obra sem uso de cal ou aditivo, com exceção das argamassas para reboco que continham aditivo plastificante em sua composição. A aquisição dos insumos acontecia através de processo sucinto. Inicialmente, quando atingida a cota mínima dos insumos – o suficiente para abastecer o canteiro durante 10 dias –, o almoxarife preenchia uma “Solicitação de Compra”, sendo esta encaminhada ao setor administrativo da empresa, que se encarregava da pesquisa de preços de mercado e posterior compra dos materiais necessários. Por fim, o recebimento dos insumos acontecia através do descarregamento dos caminhões e posterior armazenamento pelos funcionários da própria obra. Para o caso particular das areias, estas

eram testadas quanto à presença de finos em sua composição antes do descarregamento do material, a fim de que se garantisse a qualidade do agregado miúdo a ser utilizado.

A 7ª obra visitada, localizada no bairro Turu, em São Luís/MA, também está sendo construída em alvenaria estrutural, possui 12 blocos com 16 apartamentos cada, em 4 andares (térreo mais 3). No canteiro, foi observado que a areia e pó de brita eram armazenados em baias próximas a betoneira em conformidade com a norma, porém em contato direto com o solo, sob ordem de não utilizar o material depositado na parte inferior da pilha de modo a evitar contaminação da argamassa por matéria orgânica ou agregados saturados. A argamassa era produzida em obra, sem cal, com uso de aditivo apenas para a argamassa de revestimento. Na confecção da argamassa de contra piso, foi utilizado o pó de brita. Os sacos de cimento eram armazenados em almoxarifado coberto e arejado, sobre estrados de madeira, em camadas com aproximadamente 13 sacos. A aquisição dos insumos era feita mediante solicitação pelo setor de compras, conforme a demanda. Por fim, o recebimento acontecia através do descarregamento e posterior armazenamento, feitos pelos funcionários da empresa responsável pelo transporte. Não foi relatado a inspeção do material quando do recebimento dos mesmos no canteiro de obras.

A obra localizada no bairro Jardim Renascença foi a 8ª a ser visitada. O empreendimento em questão consiste em um único bloco residencial composto por 5 pavimentos tipo, com 6 apartamentos por andar, subsolo e área de lazer. Durante a visita constatou-se que o cimento utilizado na obra foi armazenado tanto no almoxarifado quanto no subsolo, sendo posto em pilhas sobre estrados de madeira. Segundo relato, a areia utilizada também era estocada no subsolo, entretanto, não foi possível inspecionar a mesma. Não foram cedidas informações sobre aquisição e recebimento dos insumos.

Através dos dados levantados e das constatações obtidas “in loco”, é perceptível a preocupação dos responsáveis em obra com o armazenamento dos insumos a serem utilizados na produção das argamassas. Todavia, tal cuidado fora diferente para cada insumo, uma vez que sempre havia um maior zelo para com o cimento, ao passo que ocorria certo descaso no armazenamento da areia, visto que poucos canteiros usaram um piso argamassado como assoalho para as baias do agregado. Apesar de muitas vezes as baias estarem presentes, foi possível observar que apenas alguns canteiros deixaram claro a não utilização da camada de areia que ficava em contato direto com o solo, a fim de evitar a contaminação das argamassas com material orgânico. No tocante aos aditivos, notou-se que pouco se faz uso dos mesmos na produção das argamassas, excetuando-se o uso em argamassas de revestimento.

Em relação às operações de aquisição e recebimento, percebeu-se que todos os canteiros trabalham diretamente com o setor de compras da empresa, de forma que o almoxarife envia o pedido de compra e o setor supracitado é responsável pela negociação, pesquisa e aquisição dos insumos. O recebimento dos materiais em todos os canteiros de obras é realizado pelos funcionários da própria empresa ou da transportadora, dependendo do contrato firmado entre as partes. No recebimento, observou-se que apenas uma empresa faz inspeção “in loco”, no momento do recebimento da areia, para verificação da qualidade do material, rejeitando a carga caso um determinado índice mínimo de finos seja atingido.

Observou-se ainda que, há ausência, deficiência e/ou falha nos processos estudados nesse trabalho. Tais constatações poderão remeter a diversos problemas relacionados a aumento de custos das edificações devido ao desperdício de materiais, patologias e retrabalho relacionados à produção das argamassas.

No que tange a aquisição, não há relato referente a importância de se especificar em detalhes as características e propriedades dos insumos para produção das argamassas. Tal fato poderá induzir ao erro o profissional responsável pela aquisição. A especificação dos insumos deve acontecer sempre que houver necessidade da aquisição dos mesmos, e necessita ser realizada independente das vezes em que o insumo é adquirido pela construtora ao longo da execução da edificação. Tal prática poderá mitigar a aquisição e utilização de insumos errados e desnecessários à execução das obras.

Outro fato relevante, e preocupante, que foi observado remete ao recebimento dos insumos necessários à produção das argamassas. A maioria dos canteiros de obras não realiza a inspeção e verificação dos materiais adquiridos e entregues. Os mesmos são recebidos sem qualquer critério ou conferência técnica de suas especificações. Sendo assim, poderão ocorrer recebimentos de materiais

errados e não necessários às etapas de execução das edificações com uso de argamassas. Tais materiais errados quando utilizados poderão promover retrabalho, aumento de custos e desperdícios, além de potencializar o surgimento de patologias nas edificações decorrentes de argamassas produzidas de maneira inadequada e sem critérios técnicos normativos.

Por fim, apesar das não conformidades encontradas, o procedimento de armazenamento dos materiais pode ser apontado, dentre os três abordados nesse trabalho, como aquele que a prática diária atende a maioria dos requisitos normativos. Possivelmente, isso decorre do fato de haver instruções referentes ao armazenamento dos produtos nas embalagens dos mesmos, facilitando a compreensão dos critérios técnicos de cada insumo por parte dos profissionais envolvidos no processo.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, mediante as observações realizadas, torna-se imprescindível estabelecer critérios para os procedimentos inerentes aos materiais de construção civil, a fim de que se garanta a qualidade da obra como um todo, evitando o aumento de desperdícios e o surgimento de patologias, remetendo ao comprometimento da durabilidade das construções. Para tanto, é necessário que os processos de aquisição, recebimento e estocagem dos insumos utilizados na produção das argamassas sejam realizados de forma adequada, respeitando as normas em vigor e seu respectivo controle técnico de qualidade.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/Fapesq pela concessão de bolsa de pesquisa ao segundo autor.

REFERÊNCIAS

- AMBROZEWICZ, P. H. L. **Materiais de Construção: Normas, Especificações, Aplicação e Ensaio** de Laboratório. São Paulo, 2012. p. 112-118.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento**. Rio de Janeiro, p. 2. 1998.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2015. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-18-condicoes-e-meio-ambiente-de-trabalho-na-industria-da-construcao>>. Acesso em 27 de Novembro de 2017 às 15h30.
- HELLENIC CEMENT INDUSTRY ASSOCIATION – HCIA. **History of cement and concrete**. Grécia, 2006. Disponível em: < <http://www.hcia.gr/en/cement-concrete/history/> > Acesso em: 18 Set. 2013.