A SEGURANÇA DAS OBRAS NO BRASIL DISCUTIDA SOB DIFERENTES PONTOS DE VISTA. TRAGA O SEU.
1º CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES
21 a 23 de maio de 2014 - Foz do Iguaçu - PR

AÇÕES CORRETIVAS E LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO EM PAINÉS PRÉ-MOLDADOS PARA HABITAÇÃO

GIONGO, M.[1], BERTOCINI, S.R.[2], SERRATINE, C.F.[3], SANTO, E.I.E.[4], ALCAZAS, J.C.[5]

[1] Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, professora, mestra, e-mail: michele.giongo@ufms.br
[2] Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, professora, mestra, e-mail: sandra.bertocini@ufms.br
[3] Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, acadêmica de Eng. Civil, e-mail: camillaserratine@hotmail.com
[4] Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, acadêmica de Eng. Ambiental, e-mail: elvinainayaes@gmail.com
[5] Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, acadêmica de Eng. Civil, e-mail: juliana_alcazas@hotmail.com

RESUMO

Devido à demanda crescente por moradia no Brasil, têm sido desenvolvidos novos processos e sistemas construtivos que prezam rapidez e economia, porém, muitas vezes, apresentam manifestações patológicas decorrentes da falta de estudos técnicos suficientes ou de treinamento adequado da mão de obra. O presente trabalho apresenta o levantamento de manifestações patológicas de um sistema de painéis pré-moldados de concreto armado com preenchimento de blocos cerâmicos, no qual é aplicado revestimento de argamassa mista em duas etapas: face inferior e face superior. Como forma de prevenir esses defeitos construtivos foram realizados treinamentos na equipe de produção dos painéis, apresentando modificações no processo construtivo, adicionando, assim, ferramentas básicas que aprimoram os resultados. Analisando a eficiência das alterações do processo realizou-se levantamento de novas manifestações patológicas, em casas fabricadas pela equipe treinada, através de análise de inspeção visual e ensaio de percussão. Através dos resultados obtidos pôde-se identificar as etapas nas quais a execução do processo construtivo apresentaram falhas. Conclui-se que os treinamentos, assim como a fiscalização do método construtivo, devem ser periódicos de forma a criar uma rotina de boas práticas e, assim, garantir a qualidade dos painéis e, evitar o retrabalho e a adição de custos.

Palavras chave: patologia, reparo, edificações.

ABSTRACT

The increasing demand for housing in Brazil has developed news building processes that give speed and economy, but often they show pathological manifestations due to lack of sufficient technical studies or training of the hand labor. This study shows a survey of pathological manifestations of a precast panels system of concrete armed with filling of ceramic blocks, in which was applied mortar coating mixed in two stages: lower face and upper face. As a way to prevent these construction defects, a training of the team responsable for the production of the panels was made, showing changes in the constructive process, adding basic tools which improved the results. Analyzing the efficiency of the changes in the process was made a survey of new pathological manifestations in manufactured homes by trained staff through visual inspection and analysis of percussion test. By results was indentify the stage which the execution of the process failed. It was conclude that the training and the supervision building process must be periodic to make a routine of good execution and ensure quality of panels, avoid rework and add cost.

Keywords: pathology, repair, buildings

1. INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas que a população brasileira enfrenta é a falta de habitação própria, um lugar seguro, com estrutura e saneamento necessários para uma vida digna. Na tentativa de solucionar este problema, o governo brasileiro criou um programa de financiamento de imóveis, que oferece subsidio ao comprador, de acordo com a sua renda. Os imóveis financiáveis por este programa devem obedecer algumas exigências técnicas que visam garantir a segurança e a melhor qualidade de vida ao financiador.

Com maiores facilidades na compra, a procura por imóveis financiáveis aumentou e, consecutivamente, surgiu a necessidade de aumento da oferta, que causou um crescimento relâmpago do mercado da construção civil. Para atender a essa demanda, algumas empresas apostam em novas tecnologias que aperfeiçoam o processo de produção em larga escala, reduzindo também o custo de construção. Essas tecnologias são mais competitivas em preço, qualidade de serviço e principalmente rapidez, construindo o maior número de casas, no menor tempo possível.

O método construtivo abordado neste trabalho foi adotado em uma obra econômica na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Esse método utiliza painéis pré-moldados de concreto armado com preenchimento de blocos cerâmicos e revestimento de argamassa mista em ambas as faces (figura1): face inferior e face superior. Os painéis são fabricados sobre pistas no próprio canteiro de obra, sendo que a mão de obra desqualificada e as intempéries do ambiente são dificuldades que contribuem para o aparecimento de manifestações patológicas.



Figura 1: casas do conjunto habitacional em Estudo. Fonte: autores.

Segundo Bauer (1994), as falhas que ocorrem nos revestimentos podem ter as seguintes causas: deficiências de projeto, por desconhecimento das características dos materiais empregados, emprego de materiais inadequados, erros de execução, deficiência de mão de obra, desconhecimento ou não observância de normas técnicas, incorretos usos dos equipamentos na mistura, transporte à aplicação e, por problemas de manutenção. De acordo com Carasek em ISAIA (2003), os principais fatores que interferem na durabilidade dos revestimentos de argamassa são: a qualidade dos materiais constituintes da argamassa, a composição da argamassa, os processos de execução e os fatores externos (exposição ás intempéries, poluição atmosférica, umidade de infiltração, etc).

BERTOCINI, CARNEIRO e SANTO (2013) analisaram a argamassa aplicada e os problemas encontrados nos painéis dessa obra e formularam novos traços de argamassa compatíveis com o processo e as condições ambientais da região, de forma que o novo traço fornecesse a trabalhabilidade e resistência necessárias para o bom desempenho dos painéis. As manifestações patológicas encontradas anteriormente ao estudo reduziram significativamente, porém, com a constante troca de equipes de trabalhadores e com o aparecimento de novas manifestações patológicas, surgiu a necessidade de realizar o levantamento patológico através de inspeção visual detalhada.

De acordo com a NBR 13749 (ABNT, 2013), algumas manifestações patológicas tais como fissuras mapeadas, fissuras geométricas, vesículas, pulverulência, empolas pequenas e expansão e desplacamento do revestimento são fenômenos que podem ser observados em um período breve após a aplicação do revestimento.

O desplacamento ocorre devido à falta de aderência argamassa-substrato. Segundo Bauer (2005), quando a argamassa é lançada ao substrato, a adesão inicial é determinante nos instantes iniciais pós-aplicação. Com o passar do tempo, a argamassa perde água para o substrato, perdendo sua característica de plasticidade. Na evolução do processo, ocorre a hidratação do cimento e contribuição dos aglomerantes em geral. Contudo, é necessário que o substrato tenha sucção necessária e adequada.

A existência de áreas de argamassa não aderidas ao substrato pode ser avaliada pelo ensaio de percussão (som cavo) definido pela NBR 13749 (ABNT,2013). Segundo essa norma, o som cavo indica a incompatibilidade ou a inexistência de aderência entre a base e o revestimento. Ceotto, Banduk e Nakakura (2005) explicam que o excesso de pulverulência, textura ou espessura inadequada, podem comprometer a aderência do revestimento, estando ela diretamente relacionada com o grau de absorção da base que proporciona a microancoragem. Assim sendo, a má execução do chapisco pode ser uma das causas do desplacamento da argamassa.

De acordo com as recomendações da ABNT NBR 7200 *"Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – procedimento",* em regiões de clima muito seco e quente, o chapisco deve ser protegido da ação direta do sol e do vento através de processos que mantenham a umidade da superfície. Sugere-se que o mesmo seja curado duas vezes ao dia durante 03 dias. As rugosidades são pontos de fixação da argamassa aplicada, auxiliando na aderência, além disso, bases rugosas possuem maior área de contato que também melhora a aderência (BAUER, 2005). Caso o chapisco não receba a cura necessária, aumenta-se a quantidade de material pulverulento, o que pode dificultar na aderência da argamassa ao substrato.

Também foi observada na obra uma maneira inadequada de colocar o concreto nas formas, causando posteriormente um resíduo pulverulento no local em que seria aplicada a argamassa. Em se tratando da preparação da base para recebimento do revestimento, Bauer (2005) indica "a remoção de resíduos, correção de irregularidade, remoção de incrustações metálicas [...] lavagem e pré-umedecimento". Além do preparo é necessário que os envolvidos na produção

tenham conhecimento do comportamento dos materiais empregados, principalmente nas misturas (concreto e argamassa), cuja importância é ressaltada por Bauer (2005), que instrui que o tempo de pega (desenvolvimento das reações de hidratação do cimento após a mistura com a água) deve ser encarado seriamente, pois muitas vezes a argamassa reaproveitada não atende às condições de aplicação, podendo comprometer o desempenho do revestimento. Portanto são de grande importância o treinamento e qualificação para orientação dos trabalhadores da obra.

O objetivo do presente trabalho é fazer um levantamento das manifestações patológicas decorrentes nos painéis pré-moldados, juntamente com as suas causas e de acordo com estudos e análises realizar treinamento da mão de obra e ajustes no processo de construção observando as melhoras ocorridas devido às ações corretivas das manifestações patológicas.

2. DESENVOLVIMENTO

Na figura 2, pode-se observar a sequencia de produção dos painéis no processo construtivo: 1) montam-se as fôrmas e aplica-se o desmoldante sobre a pista, que funciona como o fundo da fôrma e, nas suas laterais; 2) espalha-se a argamassa da face inferior com o auxílio de um rodo nivelante com chapas de aço nas laterais deixando a argamassa com uma espessura de 2 cm; 3) as marcas deixadas pelo rodo são uniformizadas com a colher de pedreiro; 4), 5) e 6) após, posiciona-se a treliças e os blocos cerâmicos (chapiscados) intercalados para o preenchimento; 7) aplica-se o concreto nos vãos e nas treliças para garantir o cobrimento; 8) vibração do concreto; 9) limpeza do painel; 10) aplica-se a argamassa superior que é nivelada com uma régua e depois desempenada; 11) painel içado para montagem.



Figura 2: esquema do processo construtivo original. Fonte: autores.

Ao longo da execução do processo citado anteriormente, observa-se o aparecimento de algumas manifestações patológicas, tais como: desplacamentos da argamassa tanto junto ao bloco cerâmico, quanto junto ao concreto; marcas dos blocos cerâmicos, argamassa fraca e fissuras.

Em estudos anteriores, BERTOCINI, CARNEIRO e SANTO (2013) analisaram a argamassa aplicada e os problemas encontrados anteriormente e formularam novos traços de argamassa compatíveis com o processo e as condições ambientais da região, de forma que o novo traço fornecesse a trabalhabilidade e resistência necessárias para o bom desempenho dos painéis. As manifestações patológicas encontradas anteriormente a esse estudo reduziram significativamente, porém, com a constante troca de equipes de trabalhadores e com o aparecimento de novas patologias surgiu a necessidade de realizar o levantamento patológico através de inspeção visual detalhada.

2.1 Levantamento de fenômenos patológicos por inspeção visual

2.1.1 Desplacamento

A Figura 3 apresenta painéis com desplacamentos da argamassa junto ao do substrato.



Figura 3: desplacamentos. Fonte: autores.

2.1.2 Fissuras

Na Figura 4, observa-se o aparecimento de fissuras verticais localizadas ao redor dos blocos cerâmicos e na lateral do painel.



Figura 4: fissuras. Fonte: autores.

2.1.3 Outros tipos de fissuras e trincas encontrados

A Figura 5 apresenta fissuras e trincas.



Figura 5: fissuras e trincas. Fonte: autores.

2.1.4 Marcas decorrentes da vibração do concreto

Uma das manifestações patológicas características do sistema construtivo avaliado são as marcas devido à vibração do concreto (Figura 6), uma vez que a argamassa da face inferior não está completamente seca quando se executa a concretagem dos painéis. Assim, quando se vibra o concreto que está localizado sobre a argamassa inferior, esta também sofre vibração ocasionando as marcas nos painéis.



Figura 6– marcas ocasionadas pela vibração do concreto. Fonte: autores.

2.1.5 Vesículas

Segundo a NBR 7211 – *"Agregados para concreto – especificação"*, toda areia pode ter 300 partes por milhão de impurezas (limite de aceitação para o agregado quanto sua nocividade) para que a mesma não apresente casos como esse presente na Figura 7. O problema de matéria orgânica excessiva na areia é que a mesma se decompõe através de micro-organismos que na presença de água ocasionam outras patologias como eflorescência, bolor, descolamento de tintas ou até mesmo futuras fissuras.



Figura 7 – Presença de matéria orgânica na areia, acima do permitido por norma. Fonte: autores.

3. METODOLOGIA

3.1 Treinamento

Diante das manifestações patológicas observadas com a utilização do processo construtivo, tornaram-se necessárias adaptações no procedimento da montagem dos painéis pré–moldados. O Treinamento, apresentado na Figura 8.

- Utilização de rodo doméstico para uniformizar a argamassa inferior;
- Não aplicar chapisco nos blocos cerâmicos;
- Umedecer os blocos cerâmicos, com utilização do regador com chuveiro, antes da sua aplicação na argamassa inferior, antes da aplicação do concreto e, antes da aplicação da argamassa superior;
- Uso de martelo de borracha para adensar os blocos cerâmicos na argamassa inferior (usando o mesmo principio de placas cerâmicas);
- Tábua de acesso para colocação dos blocos cerâmicos;
- Correção dos comprimentos das treliças;
- Uso de vassoura para criar rugosidade na superfície do concreto e;
- Limpeza dos painéis.



Figura 8: treinamento. Fonte: autores.

3.2 Análises *in loco*

As análises visuais foram realizadas *in loco* em quatro casas geminadas, representativas de um lote, executadas pela equipe que participou do treinamento. A fim de obter-se resultados precisos sobre cada etapa do processo adaptado e suas possíveis melhoras, as análises foram destinadas ao surgimento de fissuras, desplacamentos, som cavo e marcas do vibrador; além disso, analisaram-se as duas argamassas aplicadas: inferior (Tabela 1) e superior (Tabela 2).

Tabela 1: resultados análise visual argamassa inferior.

Argamassa Inferior				
Número total de painéis analisados	Fissuras	Desplacamento	Som Cavo	Marcas do vibrador
50	9	12	9	15
Porcentagem (%)	18	24	18	30

Tabela 2: resultados análise visual argamassa superior

Argamassa Superior				
Número total de painéis analisados	Fissuras	Desplacamento	Som Cavo	Marcas do vibrador
50	5	2	0	0
Porcentagem (%)	10	4	0	0

Relacionando as Tabelas 1 e 2, observa-se que o maior acontecimento das manifestações patológicas persiste na argamassa inferior (aplicada em contato com a pista), que é a argamassa que sofre maiores ações desde o seu emprego até o içamento do painel inclusive a carga dos blocos cerâmicos e da estrutura.

Em uma situação geral, como apresenta-se na Figura 9, faz-se uma relação entre o surgimento de fissuras em cada painel em todo seu conjunto.

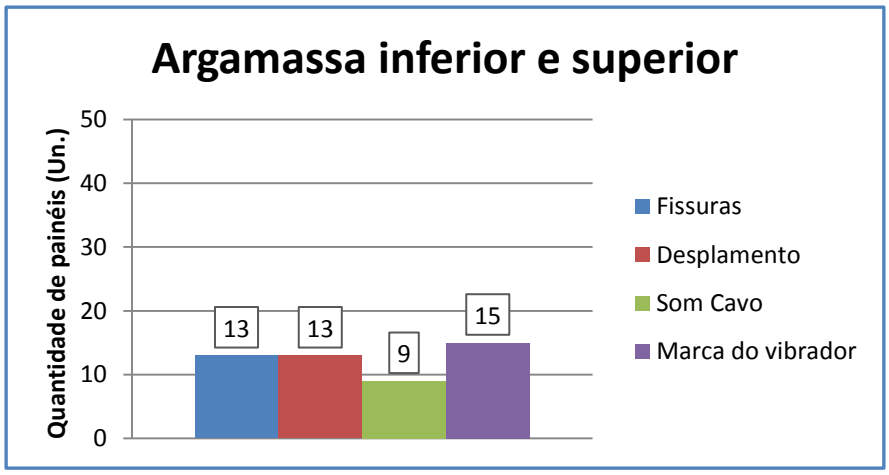


Figura 9: gráfico das manifestações patológicas da argamassa inferior e superior. Fonte: autores.

3.2.1 Ensaio de sondagem à percussão (som cavo)

O ensaio de Percussão avalia a existência de áreas de argamassa não aderidas ao substrato. Segundo a NBR 13749, o som cavo indica a incompatibilidade ou a inexistência de aderência

entre a base e o revestimento. O ensaio foi realizado através de martelo de madeira em toda a área do painel.

Realizaram-se impactos leves, não contundentes, em toda a extensão dos painéis, mesmo sendo indicado pela Norma Técnica cerca de 1m² apenas para cada 100m² de parede. Onde o revestimento não apresentou nenhuma ocorrência do som cavo, indicou estar de acordo com a Norma Técnica.

3.1.3 Levantamento visual de fissuras e desplacamentos

O Ensaio de Levantamento Visual de Fissuras e desplacamentos foi realizado segundo a NBR 13749. Foram registradas fotos de todas as regiões afetadas para análises e mapeamentos, fazendo um estudo de caso para encontrar as causas das manifestações patológicas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Treinamento

O treinamento das equipes responsáveis pelas fabricações dos painéis não só apresentou as adaptações do sistema construtivo, como também explicou claramente as propriedades de cada material utilizado na obra e seu comportamento ao longo de sua vida útil, o que facilitou no entendimento das manifestações patológicas. Apresentando os problemas anteriores juntamente com o comportamento dos materiais, tornou-se mais fácil a aceitação das ações preventivas estipuladas no treinamento, funcionou como um compreendimento geral e não como uma voz de comando, contribuindo na interação da fiscalização com os trabalhadores.

Na figura 10, mostra-se a sequência de fabricação dos painéis do processo construtivo adaptado: 1) montam-se as fôrmas e aplica-se o desmoldante sobre a pista, que funciona como o fundo da fôrma e nas suas laterais; 2) espalha-se a argamassa da face inferior com o auxílio de um rodo nivelante com chapas de aço nas laterais deixando a argamassa com uma espessura de 2 cm; 3) as marcas deixadas pelo rodo são uniformizadas pelo rodo doméstico; 4) após, posiciona-se as treliças e os blocos cerâmicos (umedecidos e sem chapisco) intercalados de preenchimento; 7) umedece-se os blocos cerâmicos entre os vãos; 8) aplica-se o concreto, com um pá nos vãos e nas treliças para garantir o cobrimento; 9) vibra-se o concreto 10) limpeza do painel usando o vassourão para criar rugosidade ao concreto; 11) umedece-se o painel e aplica-se a argamassa superior que é nivelada com uma régua e depois desempenada; 11) painel içado para montagem.



Figura 10: esquema do processo construtivo adaptado. Fonte: autores.

4.1.1 Rodo doméstico

A Figura 10 –(2) apresenta as marcas na argamassa inferior deixadas pelo rodo nivelante e o método que era utilizado para uniformizar essas marcas. O servente corrigia a superfície com uma colher de pedreiro, com a qual teria que ficar em posição agachada, o que tornava a etapa mais lenta. A adoção do rodo doméstico, além de regularizar as marcas na argamassa, como mostra a Figura 10, proporciona rapidez nessa etapa.

4.1.2 Remoção do chapisco

O chapisco executado nos blocos cerâmicos era realizado com os blocos secos, sob o sol (Figura 2) e não sofria nenhum processo de cura. Fazendo-se um simples teste de contato à superfície do bloco que continha o chapisco, verificou-se grande quantidade de pó desagregando-se da superfície.

No caso da obra estudada nesse trabalho, que está localizada numa região seca e quente, e não há estrutura para o chapisco ser executado protegido do sol, optou-se pela remoção do mesmo.

4.1.3 Umedecimento dos blocos cerâmicos

No treinamento, adotou-se o umedecimento dos blocos cerâmicos antes da sua aplicação na argamassa inferior, antes da aplicação do concreto e, em toda a superfície do painel (concreto e blocos cerâmicos), antes da aplicação da argamassa superior.

As misturas, tanto argamassa, como concreto, quando lançadas no painel, perderão água para o substrato se este estiver muito seco e terão uma sucção acima da adequada, impossibilitando a hidratação do cimento da mistura em seus poros e, com o passar do tempo, também contribuirão ao desplacamento ou à formação de fissuras.

4.1.4 Martelo de borracha

Após a aplicação da argamassa inferior, são aplicados os blocos cerâmicos umedecidos. Além de a argamassa estar com uma leve película endurecida devida efeitos ambientais sol e vento, somente a colocação do bloco sobre a argamassa não ficaria aderente aos blocos cerâmicos. Assim, a adoção do martelo de borracha funciona como um assentamento de placas cerâmicas, criando uma leve penetração na argamassa inferior de aproximadamente 0,5 cm nos blocos cerâmicos, garantindo assim a aderência.

4.1.5 Tábua de acesso

Em alguns painéis, notou-se a espessura da argamassa inferior menor que a estipulada e a deixada pelo rodo nivelante, que deixa a argamassa com 2 cm de altura; as espessuras encontradas foram menos de 1cm. Verificou-se que, ao colocar os blocos cerâmicos das beiradas dos painéis, os serventes subiam sobre os esses blocos para poder colocar os outros do interior dos painéis. Além disso, na aplicação do concreto eles também ficavam sobre os blocos cerâmicos recém-colocados. Como mostra-se no esquema da Figura 10-(6), a tábua de acesso faz com que todos os blocos sejam alocados sem a necessidade de pisar em cima de alguns deles.

4.1.6 Correção das dimensões das treliças

Conforme apresenta-se na Figura 11 a treliça ficava exposta mesmo após a concretagem e, em alguns painéis mesmo depois da aplicação da argamassa superior. Tratava-se apenas da má modulação das treliças, cuja correção foi feita depois do treinamento dar ênfase ás manifestações patológicas consequentes dessa causa.



Figura 11: treliça exposta. Fonte: autores.

4.1.7 Uso de vassoura no concreto

A etapa seguinte à aplicação do concreto é a argamassa superior. Aderiu-se ao uso de um vassourão, mostrado na Figura 10, logo após o adensamento do concreto pelo vibrador, passa-se levemente a vassoura sobre a superfície do concreto criando rugosidades, que posteriormente irão auxiliar na aderência da argamassa superior, evitando desplacamentos futuros.

4.1.8 Limpeza dos painéis

No treinamento realizado, indicou-se que o concreto passasse a ser aplicado através da pá diretamente no seu local, como mostra a Figura 12 e, não pelo carrinho em cima dos blocos cerâmicos, a maneira que estava sendo feita.



Figura 12: aplicação do concreto. Fonte: autores.

O concreto secava na superfície dos blocos cerâmicos e um servente era destinado a fazer a remoção desse plano, gerando retrabalho e tornando o processo mais lento, além de que a limpeza não era completa e ficavam resíduos que futuramente dificultava a aderência da argamassa superior, apresenta a Figura 13.



Figura 13: retirada do concreto seco da superfície dos blocos cerâmicos. Fonte: autores.

4.1.9 Conscientização sobre adição de água nas misturas

Em vários painéis, notou-se a argamassa fraca, fato esse devido à adição de água na argamassa vencida, que foi identificado e citado pelos próprios trabalhadores que assumem a ocorrência da argamassa estar pouco "trabalhável", daí a adição de água.

Episódio este é explicado por Bauer (2005), que instrui que o tempo de pega (desenvolvimento das reações de hidratação do cimento após a mistura com a água) deve ser encarado seriamente, pois muitas vezes a argamassa reaproveitada não atende às condições de aplicação, podendo comprometer o desempenho do revestimento.

5. CONCLUSÃO

Através dos levantamentos e das análises realizadas na vistoria do empreendimento estudado, pode-se afirmar que a escolha correta de materiais, estudos de traços e uma boa rastreabilidade, a qualidade da mão de obra é essencial para bons resultados, se tornando a causa das manifestações patológicas apresentadas principalmente pela má execução do processo construtivo.

Após o treinamento, algumas manifestações patológicas persistiram, o que indica que os treinamentos devem ser realizados com frequência, orientando e reciclando os trabalhadores até que as adaptações tornem-se uma rotina de boas práticas, com embasamento não só empírico, mas também científico, com fiscalização adequada para garantir a qualidade do processo preventivo de manifestações patológicas, evitando o retrabalho que, consecutivamente, aumenta o custo da obra e o tempo de execução.

Finalmente é possível concluir que adaptações na fabricação dos painéis, rodo doméstico, umedecimento dos blocos cerâmicos com chuveiros, treinamentos, inspeções frequentes, conhecimento através dos treinamentos, apresentou uma grande melhoria no processo tornando mais eficiente e produtivo.

Por sugestão para trabalhos posteriores, instrui-se inspeções visuais frequentes juntamente com a fiscalização rígida sobre a execução do processo construtivo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13529: Revestimentos de paredes e teto de argamassa inorgânica; Terminologia. Rio de Janeiro, 1995.

NBR 13749: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Especificação. Rio de Janeiro, 2013.

NBR13279: Argamassa de paredes e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência a compressão. Rio de Janeiro, 1998.

NBR 7200: Execução de revestimento de parede e tetos de argamassa inorgânica; procedimentos. Rio de Janeiro, 1998.

NBR 15270-1: componentes cerâmicos. Rio de Janeiro, 2005.

NBR 13528: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração. Rio de Janeiro, 2010.

BAUER, E. Sistemas de revestimento de argamassa – generalidades. In: Revestimentos de argamassa: características e peculiaridades. Brasília: LEM-UNB; Sinduscon, 2005

CEOTTO, L. H., BANDUK, R. C., NAKAKURA, E. H. **Revestimento de Argamassa; Boas Práticas em Projeto, Execução e Avaliação.** Porto Alegre, 2005

BERTOCINI, S.R.; CARNEIRO, L. S e SANTO, E.I.E. – **Estudo de caso: ações corretivas de patologias relacionadas à argamassa de revestimento em painéis pré- moldados para habitação.** Anais do IX Congresso Internacional sobre Patologia e Recuperação de Estruturas, João Pessoa, 2013.

ISAIA, G. C.- **Materiais de construção Civil e princípios de ciência e engenharia dos materiais.** Editora IBRACON, 2003.