Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções
CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

AVALIAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS POR MÁS PRÁTICAS EXECUTIVAS EM EDIFICAÇÕES DE ALVENARIA ESTRUTURAL

C. F. GIACOMELLO
Engenheira Civil
Universidade de Caxias do Sul
Rio Grande do Sul; Brasil
carolgiaco@hotmail.com

D. T. PAGNUSSAT
Engenheiro Civil, Dr.
Universidade de Caxias do Sul
Rio Grande do Sul; Brasil
dtpagnussat@ucs.br

RESUMO

A alvenaria estrutural é um sistema construtivo amplamente empregado na construção civil, e se bem projetada e executada pode gerar economia e rapidez nas construções. Por essa razão, para que o método tenha um bom desempenho, é importante a existência de projetos muito bem compatibilizados e de técnicas construtivas com elevada qualidade e alto controle de execução, a fim de que manifestações patológicas advindas de falhas construtivas inexistam ou ocorram em menor número possível. Neste trabalho é proposta uma análise das principais manifestações patológicas em algumas edificações de alvenaria estrutural em fase de execução e já finalizadas, localizadas na cidade de Caxias do Sul/RS. Como resultado, aponta-se que o maior índice de manifestações patológicas registradas são as fissuras, geradas na maioria dos casos por más práticas construtivas e incompatibilização de projetos, comprovando assim, a necessidade de um melhor monitoramento de projeto e execução de obra.

Palavras-chave: alvenaria estrutural; manifestações patológicas; qualidade executiva.

ABSTRACT

The structural masonry is a construction system widely used in building constructions, which guarantees savings and speed in construction. Yet for the method to have a good performance is important to have well matched designs and construction techniques used in work with high quality hand labor and a high execution control, so that pathological manifestations and construction failures occurred as few as possible. This study makes an analysis of the main pathological manifestations in structural masonry buildings in the execution phase and already finalized, located in the city of Caxias do Sul. As a result, points out that the highest rate of registered pathological manifestations are the cracks generated in most cases by poor construction practices and incompatibility of projects, thereby proving the need for a job execution monitoring.

Keywords: structural masonry; pathological manifestations; quality.

1. INTRODUÇÃO

A alvenaria estrutural é um sistema construtivo milenar, baseado no simples modo de empilhar materiais como pedras, tijolos ou blocos. O desenvolvimento desta técnica evoluiu com o passar dos anos e atualmente, é um método construtivo amplamente utilizado em obras brasileiras, principalmente em empreendimentos de interesse social, devido a sua praticidade associada a potencial economia e rapidez executiva. Para que esses ganhos potenciais sejam alcançados com qualidade, contudo, a mesma deve atender todas as exigências das normas técnicas vigentes, a fim de que se torne realmente uma alternativa viável, segura e com uma vida útil compatível ao esperado. A não observação da boa técnica construtiva, seja na fase de projeto ou na de execução, pode levar a ocorrência de manifestações patológicas que comprometam este desempenho esperado.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

Como sistema construtivo, a alvenaria estrutural substitui as vigas e pilares em concreto armado por paredes sobrepostas fazendo o papel da estrutura. Tem como principal conceito estrutural "a transmissão de ações através de tensões de compressão" [1]. Nesse sistema, existe uma considerável redução de custos, pois melhora-se a logística da obra e diminui-se a quantidade de resíduos, ainda que as custas da necessidade de projetos bem específicos como o de modulação [2].

Com as exigências do mercado de aumento de produtividade e diminuição de custos, a alvenaria estrutural ganhou significativas melhorias na produção de blocos, argamassas e grautes, métodos de cálculos e técnicas construtivas [3]. Essas melhorias significativas na tecnologia dos materiais, porém, também passaram a exigir maiores cuidados com o controle da execução destas obras. Quando isto não ocorre, manifestações patológicas podem se desenvolver, imediatamente ou pouco tempo após a conclusão das construções.

Bauer [4] explica que existem diversos fatores que podem contribuir com o aparecimento de anomalias nas alvenarias estruturais:

a) Blocos: dimensões incorretas, resistência à compressão abaixo do especificado, porosidade e acabamento superficial do bloco;

b) Argamassa de assentamento: resistência à compressão menor que o exigido, retenção de água e retração;

c) Recalques diferenciais em fundações;

d) Movimentações higroscópicas;

e) Movimentações térmicas;

f) Eflorescência decorrente de depósitos salinos;

g) Alcalinos (sódio e potássio) e alcalino-terrosos (cálcio e magnésio) na superfície de alvenarias;

h) Infiltração de água pelas fissuras;

i) Infiltração de água pelos componentes de alvenaria;

j) Infiltração de água pelas juntas de assentamento;

k) Outros tipos de infiltrações.

Um empreendimento em alvenaria estrutural começa com um projeto adequado, onde todos os demais projetos complementares consigam integrar-se ao projeto arquitetônico e nenhum interfira sobre os demais, ocasionando problemas durante a execução [5] [6]. As origens da ocorrência de manifestações patológicas, têm relação com algum erro ou falha cometidos em alguma fase do processo da construção civil, desde o projeto até a execução, levando em consideração também a qualidade dos materiais e mão de obra utilizados [5].

Tendo em vista essa temática, é proposto neste trabalho um estudo sobre manifestações patológicas em empreendimentos de alvenaria estrutural na cidade de Caxias do Sul/RS, onde se busca analisar ocorrências por erros de projetos e de execução.

1.1. Objetivos

Identificar ocorrências de manifestações patológicas devido à problemas de projetos e/ou prática incorreta da execução, em três edificações de alvenaria estrutural já finalizadas, bem como identificar problemas executivos (que possam gerar manifestações patológicas) em outras três edificações no período da sua execução, situadas na cidade de Caxias do Sul/RS.

2 MÉTODO DE PESQUISA

Neste trabalho foi proposto o acompanhamento de empreendimentos em alvenaria estrutural já executados e em execução. Os empreendimentos analisados foram de quatro construtoras situadas na cidade de Caxias do Sul, aqui nomeadas por Construtora A, Construtora B, Construtora C e Construtora D. Cada uma das empresas disponibilizou um empreendimento em período de execução (chamado de Empreendimento 1) e um empreendimento já concluído (chamado de Empreendimento 2).

2.1 Elaboração de fichas de registro de manifestações patológicas

Nesta etapa do trabalho, foram desenvolvidas fichas (Figura 01) para registrar e catalogar as observações feitas em cada um dos empreendimentos. Os registros foram discriminados em fissuras (A), umidade (B), umidade de esquadrias (C), eflorescência (D), problemas de incompatibilização de projetos (E) e outros (F). Além disso, foram definidos um esquema de cores, para separar boas (cor laranja) e más (cor verde) práticas executivas. A ficha ainda propunha o registro da quantificação das regiões de fissuras, umidade e outras manifestações, bem como a separação por ambiente externo e ambiente interno. O objetivo era de estabelecer um percentual de quantas manifestações ocorrem em cada uma das situações, relacionando as mesmas diretamente com a quantidade de imagens de cada edificação descrita no trabalho. A figura 01 ilustra o modelo de uma ficha a ser preenchida para uma obra.



CLASSIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Empreendimento: Construtora:

A - Fissuras B - Umidade C - Umidade Esquadrias D - Eflorescência E - Incompatibilização de Projetos F - Outros

Área externa		Área interna	
Fissuras: XX,X% Umidade: XX,X% Outros: XX,X% OBS.:	XX,X%	Fissuras: XX,X% Umidade: XX,X% Outros: XX,X% OBS.:	XX,X%

Boas práticas executivas
Más práticas executivas

NÚMERO DA IMAGEM	CLASSIFICAÇÃO	EXTERNO	INTERNO

Figura 01 – Exemplo de ficha classificatória utilizada

Definida a forma de registro dos dados, as etapas de acompanhamento das obras foram divididas da seguinte forma:

a) Levantamento dos dados: Os empreendimentos com mais de 8 pavimentos foram levantados dados por amostragem (a cada 2 pavimentos) e/ou por indicação do responsável de cada construtora. Os demais empreendimentos (menos de 8 pavimentos) foram visitados por completo. Obteve-se dados por registros de imagens, levantamento do histórico de execução trazidos por responsável da construtora, ou em caso de empreendimentos tipo 2, pelos próprios moradores e de relatórios e/ou ensaios complementares fornecidos pela empresa;

b) Análise da situação: A análise da situação é o entendimento do evento, identificando as múltiplas relações de causa e efeito que habitualmente descrevem o problema patológico a partir dos dados conhecidos. Para empreendimentos de tipo 1, a análise foi de potenciais manifestações patológicas futuras, advindas de erros de projetos ou de execução identificados nas edificações. Já para empreendimentos de tipo 2, analisaram-se as manifestações patológicas existentes no edifícios já habitados ou prontos para entrega;

c) Avaliação final: citar observações técnicas das possíveis soluções para os problemas constatados.

2.2 Descrição dos empreendimentos avaliados

A seguir estão descritas as características de cada uma das obras estudadas em cada empresa, conforme classificação já explicada anteriormente no início deste capítulo.

2.2.1 Construtora A

O empreendimento A1 se constituiu em uma edificação em fase final de construção com área de 1.763,79 m² em 7 pavimentos. Utilizou tijolo maciço com resistência especificada de 14 MPa e argamassa de assentamento dosada in loco. O revestimento interno foi reboco de argamassa também dosado no local com posterior aplicação de pintura; o revestimento externo também foi reboco de argamassa dosado no local com aplicação de textura acrílica e pintura.

O empreendimento A2, entregue em 2013, caracterizou-se por uma área de 1.407,12 m², em uma edificação de 4 pavimentos. Foram utilizados blocos estruturais cerâmicos de resistência variável de 6 até 9 MPa e argamassa de assentamento industrializada de 5 MPa. O mesmo foi revestido internamente com reboco de argamassa dosado no local e aplicação de pintura. Externamente, o revestimento também foi composto por reboco de argamassa dosado no local, porém aplicação de textura acrílica além da pintura. A figura 02 ilustra os dois empreendimentos da empresa A.





A1 A2

Figura 02 – Visão geral dos empreendimentos avaliados da construtora A.

2.2.2 Construtora B

A obra B1 possuía uma área de 24.845,06 m², em uma edificação em construção de 20 pavimentos. A obra utilizava blocos estruturais de concreto com resistências entre 4 e 20 MPa e argamassa de assentamento industrializada com resistências também entre 4 e 20 MPa. Seu revestimento interno era previsto para ser composto por pasta de gesso e após aplicação de pintura. O revestimento externo era previsto para ser formado por reboco de argamassa, com a posterior aplicação de textura acrílica e pintura.

A obra B2 possuía uma área de 9.264,68 m² e contava com 12 pavimentos. Utilizaram-se de blocos estruturais de concreto com resistências entre 4 e 18 MPa e argamassa de assentamento industrializada com resistências entre 4 e 15 MPa. Revestimento interno foi formado por gesso em pasta e após aplicação de pintura. O revestimento externo foi executado com argamassa do tipo monocamada pigmentada. A obra encontrava-se finalizada e habitada desde dezembro de 2013. A figura 03 ilustra os dois empreendimentos da empresa B.





B1 B2

Figura 03 – Visão geral dos empreendimentos avaliados da construtora B.

2.2.3 Construtora C

O empreendimento C1 avaliado caracterizava-se como uma edificação de caráter comercial em fase de construção, com uma área de 7.392,15 m², em 14 pavimentos. Eram utilizados blocos estruturais de concreto com uma faixa de resistências entre 4 e 12 MPa e argamassa de assentamento industrializada com resistências entre 5 e 14 MPa. Seu revestimento interno especificado era composto por reboco de argamassa, com posterior aplicação de massa corrida e pintura. O empreendimento C2, entregue aos proprietários em 2014, dispunha de uma área de 3.651,24 m², contendo 9

pavimentos. Adotaram-se blocos estruturais cerâmicos com resistências ente 6 e 12 MPa e argamassa de assentamento industrializada com resistências entre 5 e 10 MPa. Para revestimento interno foi utilizado reboco de argamassa, aplicação de massa corrida e pintura. A figura 04 ilustra os dois empreendimentos da empresa C.



C1



C2

Figura 04 – Visão geral dos empreendimentos avaliados da construtora C.

2.2.3 Construtora D

O empreendimento D1 avaliado caracterizava-se como uma obra de uma edificação de área de 2.524,34 m², compondo 9 pavimentos executados de alvenaria estrutural. Utilizaram-se blocos estruturais cerâmicos de 6 até 15 MPa e argamassa de assentamento industrializada com resistências entre 7 a 15 MPa. Seu revestimento interno e externo era especificado como reboco de argamassa, com posterior aplicação de massa niveladora e pintura. Por último, o edifício D2 era um empreendimento com área de 2.820,65 m² e 7 pavimentos em alvenaria estrutural, entregue em 2015. Adotaram-se blocos estruturais cerâmicos com resistências ente 6 e 12 MPa e argamassa de assentamento industrializada com resistências entre 4 e 12 MPa. No seu revestimento interno e externo foi utilizado reboco de argamassa, com aplicação de massa niveladora e pintura. A figura 05 ilustra os dois empreendimentos da empresa D.



D1



D2

Figura 05 – Visão geral dos empreendimentos avaliados da construtora D.

3 APRESENTAÇAO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Com base nos dados obtidos durante este estudo, pode ser identificado que na maioria dos casos a falta de atenção ou conhecimento técnico ao longo do processo de projeto e execução dos empreendimentos provocam o aparecimento de problemas. Esses problemas foram caracterizados como más práticas executivas em algumas das obras em execução das diferentes empresas avaliadas; falta de detalhamentos nos projetos e, no caso das obras já concluídas, o aparecimento de

manifestações patológicas. No geral, as maiores ocorrências identificadas se originam em áreas internas dos prédios, principalmente fissuras. Na figura 06 apresenta-se um resumo dos registros dos casos de manifestações patológicas mensuradas:

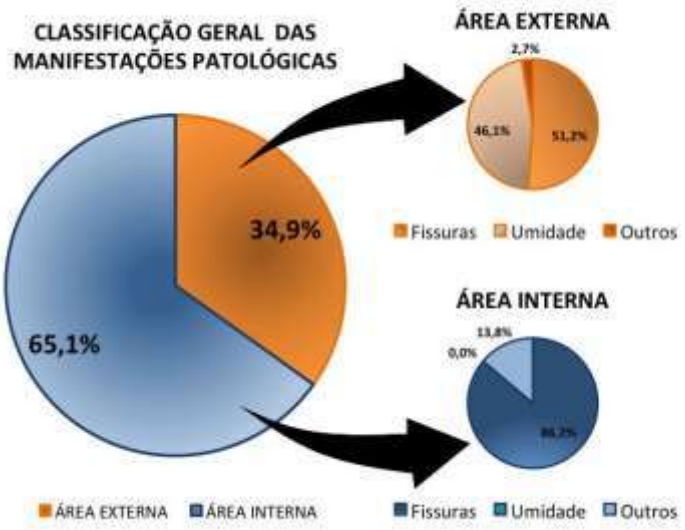
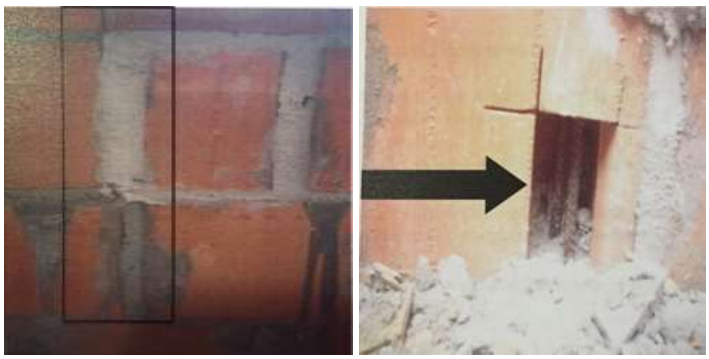


Figura 06 – Resumo geral das classificações de manifestações patológicas.

Em seu empreendimento tipo 1 (em construção), a construtora A apresentou manifestações patológicas, todas elas em áreas internas, causadas principalmente por execução incorreta de amarração de paredes. Por outro lado, o empreendimento A2 (já concluído), não se obteve registros de manifestações patológicas. Analisando os relatórios de monitoramento de execução da construtora, disponibilizados pela mesma, pode-se observar que foram identificadas más práticas executivas durante o período de construção desta edificação (FIGURA 07), mas as mesmas foram devidamente tratadas, evitando o aparecimento (até a data do estudo) de manifestações patológicas. Essa prática, pela análise realizada neste trabalho, parece ter garantido qualidade ao empreendimento.



(a) (b)

Figura 07: Registro de más práticas executivas em alvenaria estrutural no empreendimento A2, tais como juntas a prumo (a) e janelas de inspeção de graute com entupimentos (b) (Fonte: Imaizumi, 2013[7])

Na edificação 2 da Construtora B, que já se encontrava habitada desde dezembro de 2013, não foram identificadas manifestações patológicas nas áreas internas. Na área externa de fachadas não houve incidências de manifestações patológicas geradas por problemas de alvenaria, mas alguns problemas de escorrimento e manchamentos por umidade nos revestimentos como observados nas imagens abaixo (Figura 08).

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



(a) ***(b)***

Figura 08 – Empreendimento 2-B: Manchamentos e escorrimentos em fachada externa (a); Umidade em fachada externa próximo a junta de dilatação da edificação (b).

Por outro lado, na obra que se encontrava em execução (1B), foram identificados diversos erros construtivos durante a execução das alvenarias, que podem eventualmente contribuir para o aparecimento de manifestações patológicas. Os principais erros foram o uso de blocos de lotes de resistência diferentes em uma mesma parede (blocos de maior fbk que sobravam dos pavimentos inferiores eram utilizados nos pavimentos superiores junto aos outros do próprio pavimento com menor especificação de resistência), o que pode gerar futuros descolamentos de revestimentos se a base não for corretamente preparada; falta de compatibilização executiva entre a alvenaria e as instalações, gerando quebras e adaptações. A figura 09 ilustra algumas destas imagens.

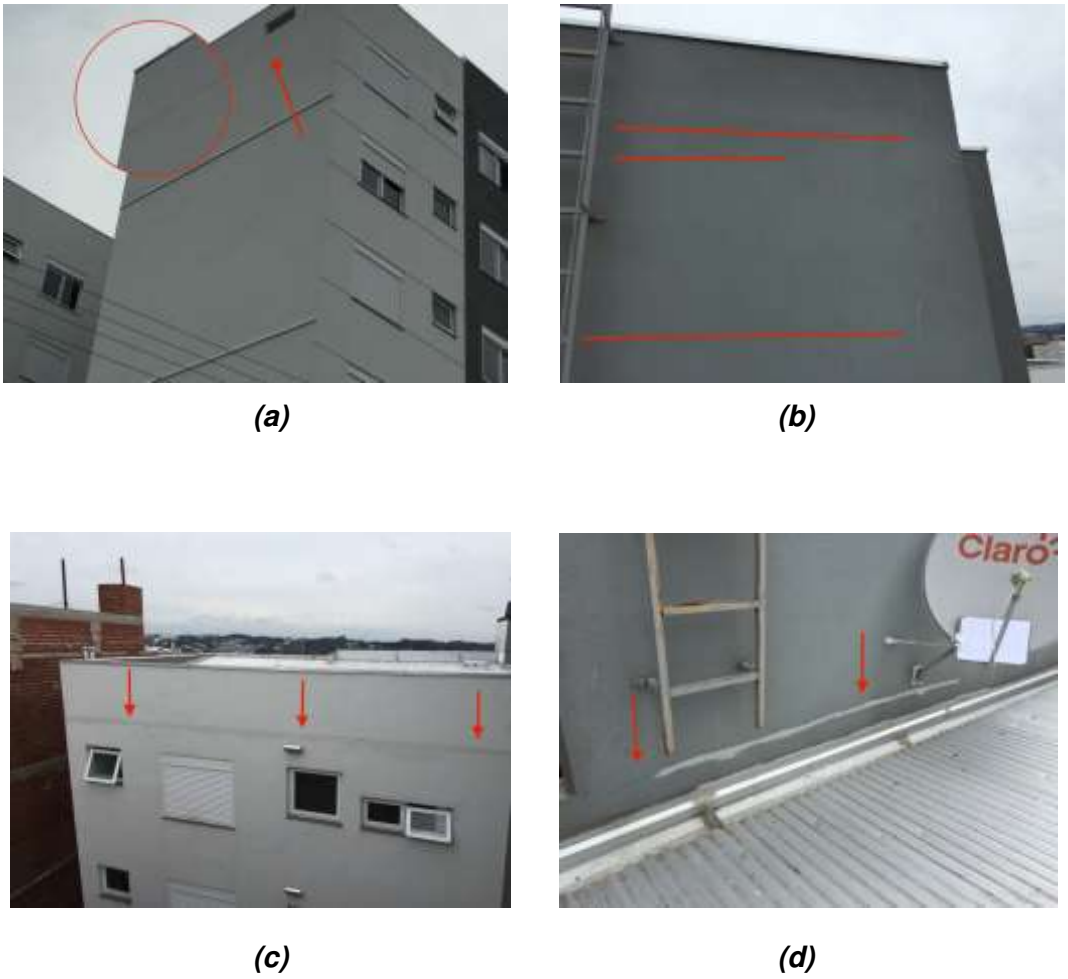


(a) **(b)** **(c)**

Figura 09 – Empreendimento 1-B: quebra de blocos para inserção de tubulações (a e c); blocos com diferentes resistências e porosidades em uma mesma parede (b).

As imagens a seguir representam o empreendimento 2 da Construtora C. Foram identificadas nas fichas de avaliação que 87% das manifestações patológicas se concentravam na área externa e, destas, 75% se constituíam de fissuras nas paredes. Nota-se, pela figura 10, que a maior parte das fissuras eram horizontais, próximas a região das cintas de respaldo, indicando possíveis problemas executivos nestes pontos. A figura 10c ilustra também problemas junto a laje do último pavimento, indicando que estas fissuras podem estar associadas a questões relativas a movimentação térmica.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



(a) *(b)*

(c) *(d)*

Figura 10 – Empreendimento 2C: Fissuração externa horizontal em torno de toda edificação (1F); Fissuras horizontais externas nas paredes externas do pavimento reservatório (3F).

Na obra 1 da construtora C, foram identificados algumas poucas fissuras, todas exclusivamente nas áreas internas. por se tratar de um empreendimento em construção, foram notados mais fortemente questões relacionadas a más práticas construtivas que, essas, poderiam causar futuros problemas de manutenção a edificação, em função de manifestações patológicas oriundas destes problemas. Alguns exemplos estão ilustrados na figura 11.



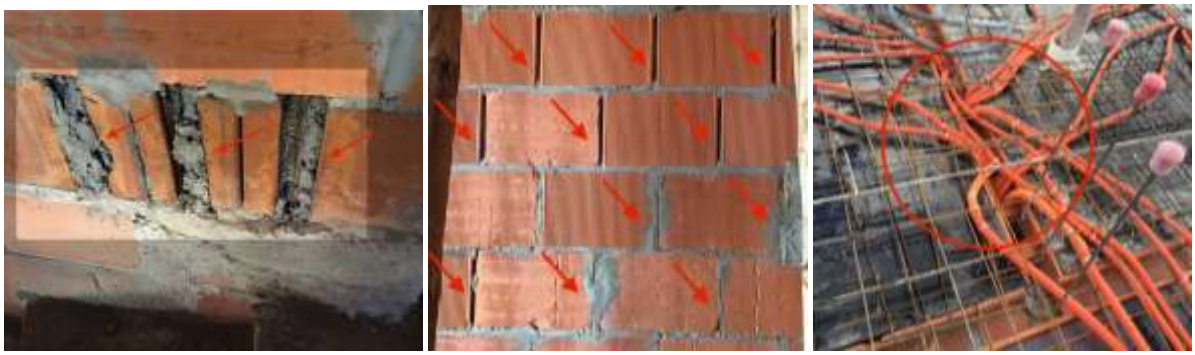
(a) *(b)*

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

Figura 11 – Empreendimento 1-C: Variação na espessura da argamassa das juntas de assentamento (a);Descontinuidade do poliestireno de separação na junta de dilatação (b).

O assentamento de alvenarias estruturais com juntas de argamassa muito distintas, além de prejudicarem a questão da coordenação modular, podem comprometer o comportamento estrutural esperado da parede, pois dependendo da condição de deformabilidade das argamassas utilizadas, podem geral fissurações posteriores nos revestimentos em função da movimentação das paredes.

Finalmente, a obra da construtora D em execução (1D) na época deste trabalho, foi a que apresentou maior número de observações de más práticas construtivas que podem gerar problemas futuros com patologias na edificação. As imagens contidas na figura 12 demonstram que o baixo controle técnico no canteiro gerava uma série de problemas.



(a) (b) (c)

Figura 12 – Empreendimento 1-D: pontos de grauteamento com graute inadequado, descontínuos e sem preenchimento total do local; (a); não preenchimento das juntas verticais de argamassa na parede de alvenaria estrutural (b); Excesso de tubulação elétrica descendo em um mesmo ponto, prejudicando a concretagem (c).

Foram observados diversos pontos onde o graute apresentava uma consistência inadequada ou estava mal executado, gerando falhas de concretagem similares a da figura 12a. A execução inadequada dos pontos de grauteamento pode gerar problemas estruturais na edificação e ter como conseqüência o aparecimento de fissuras devido aos deslocamentos gerados pela perda da capacidade portante inicialmente esperada. O uso de juntas secas (figura 12b) também não é recomendado, pois além de gerar potenciais futuros problemas de acústica nas paredes, também compromete o seu comportamento em uso facilitando o aparecimento de patologias. Finalmente, a falta da compatibilização e otimização dos projetos de instalações com os demais serviços de alvenaria e lajes, pode gerar pontos com altas taxas de tubulação similares as da imagem 12c. A concretagem nestes locais fica dificultada pela necessidade do concreto ter de transpassar todas as tubulações, aumentando a possibilidade de ninhos de concretagem.

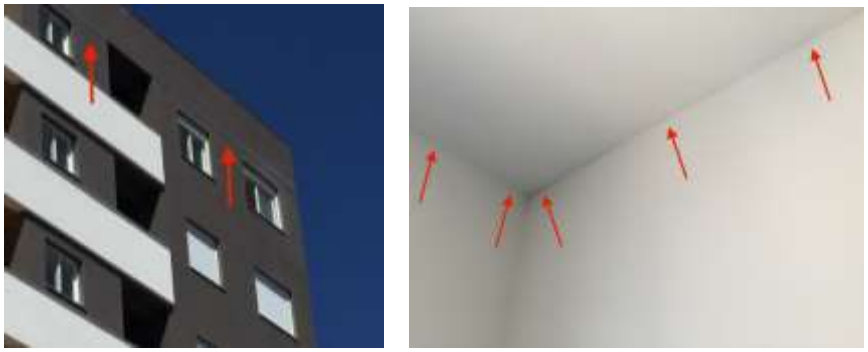
Nesta obra em específico, foram identificados também problemas de controle tecnológico no canteiro de obras, tais como a falta de armaduras junto aos blocos canaletas utilizados nas cintas de respaldo da alvenaria (figura 13a) e a execução de pontos de grauteamento extras ao projeto original (figura 13b) devido a falhas durante a execução da obra.



(a) (b)

Figura 13 – Ausência da armadura das cintas de respaldo especificadas em projeto (a); área de reforço de grauteamento em relação ao projeto original devido a problemas de controle tecnológico na alvenaria (b).

O empreendimento 2 da construtora D, que encontrava-se próximo da data da entrega aos moradores, apresentou fissuração horizontal em torno de toda a edificação no último pavimento (figura 14). Segundo relatos do responsável da construtora que acompanhava o levantamento de dados, a laje do último pavimento foi corretamente executada conforme recomenda a boa técnica, não tendo sido engastada diretamente nas paredes. Ainda, relatou que foram inseridos materiais resilientes (capa de manta asfáltica) na junção entre a laje e a parede estrutural. Contudo, as paredes mesmo assim geraram fissuras, o que levanta a suspeita que não foram corretamente executadas. O baixo controle tecnológico apresentado na outra obra em execução da empresa estudada neste trabalho (1D), reforça a idéia de que problemas similares podem ter ocorrido também nesta obra que encontrava-se praticamente pronta para entrega.



(a) (b)

Figura 14 – Empreendimento 2-D: vista externa de fissuras horizontais junto a laje do último pavimento (a); vista interna de fissuras horizontais junto a laje do último pavimento (b).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período de avaliação das obras e empresas selecionadas, pode-se constatar alguns casos de más práticas executivas, que como conseqüência levaram ao aparecimento de manifestações patológicas em obras já concluídas, ou ainda a conclusão de que, nas obras em andamento, estavam sendo realizadas atividades potencialmente prejudiciais ao desempenho em uso destas edificações em um futuro próximo. As construtoras C e D foram as que apresentaram maiores problemas, principalmente na questão de controle de boas práticas de execução nas obras em andamento. Não é de se estranhar, portanto, que também tenham apresentado os maiores problemas de fissuras nas obras já acabadas observadas neste estudo. Já a construtora A foi a que apresentou menor incidência de problemas, tanto na obra em execução como na obra finalizada.

Como consideração final, ressalta-se a importância de estudos desta natureza de modo a melhorar a detecção de pontos falhos na execução de obras de alvenaria estrutural, melhorando assim a qualidade e o controle deste tipo de edificação. O uso de boas práticas construtivas evita o aparecimento de manifestações patológicas, minimizando a necessidade de retrabalhos e manutenções, e melhorando a imagem das empresas junto aos clientes finais e órgãos de financiamento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todas as empresas participantes deste trabalho, por cederem as obras para estudo e o tempo de seus colaboradores.

REFERÊNCIAS

[1] RAMALHO, Marcio Antonio; CORRÊA, Márcio Roberto Silva. PROJETO DE EDIFÍCIOS DE ALVENARIA ESTRUTURAL. São Paulo: Pini, 2003. 174 p.

[2] NICHELE, Bruno Paiva. **ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS: CONTROLE NA EXECUÇÃO PARA EVITAR MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.** 2014. 85 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

[3] PARSEKIAN, Guilherme Aris; HAMID, Ahmad Ahamad; DRYSDALE, Robert George. **COMPORTAMENTO E DIMENSIONAMENTO DE ALVENARIA ESTRUTURAL**. 2 ed., rev. São Carlos, SP: EDUFSCAR, 2013. 625 p.

[4] BAUER, Roberto José Falcão. **CADERNO TÉCNICO ALVENARIA ESTRUTURAL - CT5:** PATOLOGIAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO. Mandarin Ltda., 2007.

[5] ANTUNES, Elaine Guglielmi Pavei. **ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICIOS DE ALVENARIA ESTRUTURAL COM BLOCOS CERÂMICOS EM EMPREENDIMENTOS DE INTERESSE SOCIAL DE SANTA CATARINA**. 2011. 263 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

[6] ROMAN, Humberto; PARIZOTTO FILHO, Sérgio. **MANUAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL COM BLOCOS CERÂMICOS**. 200_.

[7] IMAIZUMI, Paulo José. **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE EXECUÇÃO DE ALVENARIA.** Farroupilha: 2013. Trabalho não publicado. Fornecido por empresa participante deste trabalho em novembro de 2015.