MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA APLICADA À HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

D. D. S. CANGUSSÚ
Engenheira Civil/Professora
Universidade do Estado de Minas Gerais
João Monlevade/Minas Gerais; Brasil
darlencangussu@gmail.com

L. F. OLIVEIRA
Aluna de Graduação
Faculdades Unificadas de Teófilo Otoni
Teófilo Otoni/Minas Gerais; Brasil
luciane.fity@outlook.com

A. P. RIBEIRO
Aluna de Graduação
Faculdades Unificadas de Teófilo Otoni
Teófilo Otoni/Minas Gerais; Brasil
adineliaprojetista@hotmail.com

M. P. SOUZA
Aluna de Graduação
Faculdades Unificadas de Teófilo Otoni
Teófilo Otoni/Minas Gerais; Brasil
mariengenhart@gmail.com

G. K. O. SILVA
Aluna de Graduação
Faculdades Unificadas de Teófilo Otoni
Teófilo Otoni/Minas Gerais; Brasil
ogleicekely@yahoo.com.br

N. D. MARTINS
Aluna de Graduação
Faculdades Unificadas de Teófilo Otoni
Teófilo Otoni/Minas Gerais; Brasil
nurrielly_@hotmail.com

RESUMO

A construção de habitação de interesse social beneficia a população de baixa renda que, para ser atendida, deve-se garantir que não ocorram falhas humanas durante o projeto, a construção da estrutura, a execução e a utilização, através da ausência de manutenção, para que não resultem em manifestações patológicas. A pesquisa trata-se de um estudo de caso que objetiva analisar um empreendimento destinado à habitação de interesse social, na cidade de Itambacuri/MG. Na visita *in loco* foi realizado um levantamento das manifestações patológicas encontradas, obtido com questionamentos aos usuários e investigações, através de observações e registros fotográficos, procurando identificar e descrever suas prováveis causas e estabelecer suas origens, sendo na fase de projeto, execução ou uso inadequado e alertando os proprietários sobre medidas de recuperação. Como resultado, constatou-se que a maioria das deficiências encontradas poderia ser evitada, caso as diretrizes do processo preventivo de fissuras em alvenarias, independente dessas construções serem executadas em grande escala.
Palavras-chave: Fissura. Habitação de interesse social. Manifestações patológicas.

ABSTRACT

The construction of housing of social interest benefits the low-income population that, in order to be met, must ensure that there are no human failures during the project, construction of the structure, execution and use, through the absence of maintenance, to that do not result in pathological manifestations. The research is a case study that aims to analyze an enterprise aimed at housing of social interest, in the city of Itambacuri/MG. In the on-site visit, a survey of the pathological manifestations was obtained, obtained with questions to the users and investigations, through observations and photographic records, trying to identify and describe their probable causes and to establish their origins, being at the design, execution or inappropriate use phase and alerting owners to recovery measures. As a result, it was found that most of the deficiencies found could be avoided if the guidelines for the preventive process of masonry cracks, regardless of these constructions, were carried out on a large scale.
Keywords: Fissure. Housing of social interest. Pathological manifestations.

1. INTRODUÇÃO

A habitação de interesse social (HIS) é uma construção idealizada com o intuito de garantir moradia digna para a população de baixa renda e com habilidade precária, haja vista que a habitação é um direito social previsto no artigo 6º da Constituição Federal, que determina o direito social à moradia.

Para o Estado, não é simples desenvolver e aplicar políticas habitacionais, porque para que efetive este direito aos cidadãos é necessário um grande trabalho em que os municípios e a sociedade coparticipem, com o objetivo de diminuir as desigualdades sociais criadas pela urbanização sem planejamento. Aos municípios é delegada a competência de criar diretrizes para a realização de programas para construções e melhorias das condições das moradias.

O Brasil, apesar das políticas de fomento utilizadas nas HIS's, possui elevado déficit habitacional, o que incentiva o uso de inovações tecnológicas, através de sistemas construtivos. O déficit habitacional brasileiro, considerado um grande problema social, em 2015, corresponde a cerca de 6 milhões de domicílios (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2017).

Dessa forma, faz-se necessário refletir sobre a qualidade da HIS, pois suas fragilidades resultam em desperdício de recursos públicos, inabilidade no combate ao desfalque residencial e impacto socioeconômico e ambiental negativo (CARRARO; DIAS, 2014). A indústria da construção civil vem passando por transformações e crescimento, portanto as empresas construtoras precisam investir no desenvolvimento e implantação de inovações, se quiserem permanecer na competitividade do mercado.

A principal consequência da aceleração não é a busca pelo decréscimo do déficit habitacional, mas a queda da qualidade e tempo de vida útil da edificação. Isso ocorre em sua maioria, por falta de aplicação de técnicas adequadas dos métodos construtivos, causada possivelmente pela falta de fiscalização. Com isso, em pouco tempo começam a aparecer as manifestações patológicas, sintomas que a construção apresenta e que se não forem corrigidos, causarão efeitos deletérios à edificação.

Portanto, a presente pesquisa tem como objetivo identificar e descrever as manifestações patológicas de um empreendimento de HIS, situado na cidade de Itambacuri/MG, através da observação do comportamento das edificações, procurando relacionar suas prováveis causas e estabelecer suas origens, sendo na fase de projeto, execução ou uso inadequado e alertando os proprietários sobre medidas de recuperação.

2. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS EDIFICAÇÕES

A Patologia das Construções constitui no ramo da Engenharia Civil que estuda os sintomas, formas de manifestação, origens e causas dos defeitos que ocorrem nas edificações (CARRARO; DIAS, 2014), sejam eles decorrentes de falhas de projeto, de execução, mau uso ou o envelhecimento natural das edificações (CARMONA FILHO, 2009).

Devido à falha de projeto, execução inadequada, materiais de baixa qualidade ou áreas escolhidas para construções sem infraestrutura conveniente, com o passar do tempo, ocasionam nas edificações algumas manifestações patológicas, sendo que, dependendo do estado, se tornam totalmente inviável para habitar.

A manutenção preventiva é a maneira mais barata e correta de se manter em boas condições de uso uma edificação. A falta desta durante o uso do edifício pode até quintuplicar o custo para a realização de uma ação (HELENE, 1992).

Um dos fatores mais preocupantes que as manifestações patológicas podem ocasionar em alvenarias é a diminuição da resistência dos materiais. Todo processo de anomalias se inicia através das manifestações e toma uma proporção mais agravante quando atinge aberturas superiores às permitidas pela NBR 6118 (ABNT, 2014).

Um bom diagnóstico deve ter condições de prever as consequências futuras que o problema poderá trazer no comportamento geral do edifício (CARRARO; DIAS, 2014).

As medidas corretivas são os reparos dos problemas levantados durante os trabalhos de diagnóstico, prognóstico e desenvolvimento das formas de intervenção. A essas atividades pode-se associar, geralmente, um custo de aproximadamente 125 vezes superior ao custo das medidas que poderiam ter sido tomadas durante as fases iniciais da construção (HELENE, 1992).

2.1 Fissuras

As fissuras são um tipo comum de manifestação patológica nas edificações e podem interferir na estética, na durabilidade e nas características estruturais da obra. Tanto em alvenarias quanto nas estruturas de concreto, a fissura é originada devido à atuação de tensões nos materiais (SACHS, 2015) e representa o estado em que um determinado elemento estrutural ou parte dele apresenta aberturas finas e alongadas na sua superfície (SANTOS, 2013) e que não implicam, necessariamente, em diminuição da segurança de elementos estruturais.

Além disso, são originadas por vibrações ocorridas na área, movimentações térmicas ou recalques. Quando a solicitação é maior que a capacidade de resistência do material, a fissura tem tendência de aliviar suas tensões. Quanto maior for o limite imposto à movimentação dos materiais, apresentando fragilidade, maior será a intensidade da fissura.

2.1.1 Fissuras nas alvenarias

As fissuras são consideradas a principal manifestação patológica que ocorre em alvenarias. Essas fissuras normalmente são causadas por tensões de tração e apresentam direção perpendicular à direção do esforço de tração atuante.

Conforme Thomaz (1989), as fissuras nas alvenarias podem ser classificadas de acordo os critérios constantes na Tabela 1, entre outros.

As fissuras nas alvenarias são divididas de acordo com sua forma de manifestação e seu desenho, como geométrica ou mapeada, podendo ser, cada uma, fissuras ativas e passivas. As fissuras geométricas podem ocorrer tanto na alvenaria quanto em suas juntas de assentamento (CORSINI, 2010).

Tabela 1 – Critérios de classificação das fissuras

Critério	Classificação	Característica
Abertura (e)	Fina	e < 1,5 mm
	Média	1,5 mm < e < 10 mm
	Larga	e > 10 mm
Atividade	Ativa	Apresenta variação de temperatura em um determinado período de tempo e variações de abertura e fechamento ao longo do tempo
	Passiva	Não apresenta variação de abertura ou comprimento ao longo do tempo
Direção	Vertical	Ideal para uma análise prévia no processo de diagnóstico
	Horizontal	
	Inclinada	

Fonte: adaptada de Thomaz, 1989.

2.2 Possíveis causas das fissuras

As fissuras, quanto à disposição, podem apresentar-se em torno do vão de portas e janelas e ao longo das paredes, podendo ser horizontais, inclinadas ou em arco. Quanto à forma podem apresentar-se isoladamente, com causas diversas, seguindo uma direção predominante (THOMAZ, 1989).

A ocorrência de fissuras deve-se a não observância de projeto quanto ao detalhamento e a má utilização dos elementos, relativo à ação de sobrecarga superior ou incompatível com a prevista em projeto.

Assim, podem-se direcionar possíveis causas para essas fissuras, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Fissuras e suas possíveis causas

Possível causa da fissura	Aspectos
Dilatação térmica	a) Elevada rigidez da argamassa de revestimento; b) erro de projeto e execução.
Movimentação da alvenaria	a) Elevada rigidez da argamassa de revestimento; b) heterogeneidade e deficiente compactação de aterro; c) erro de projeto e execução.
Atuação de sobrecarga	Concentração de cargas e tensões.
Interface argamassa de assentamento de alvenaria/bloco cerâmico	a) Elevada resistência da argamassa; b) erro de execução.
Contorno de aberturas	a) Falta do projeto executivo e detalhamento; b) erro de execução.
Recalque de fundação	a) Falhas das estruturas de fundação; b) movimentação diferencial na fundação; c) heterogeneidade e deficiente compactação de aterros.

Fonte: adaptada de Thomaz, 1989.

3. MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa baseou-se no estudo de caso de um empreendimento habitacional e consistiu em um diagnóstico, com a finalidade de identificar manifestações patológicas existentes, origens e possíveis causas, mecanismos de ocorrências das falhas e defeitos.

Neste levantamento, através de inspeção em visita *in loco* e registros fotográficos, foram observadas as principais características das unidades que compõem o empreendimento. O procedimento para registro, controle e levantamento das manifestações patológicas foi realizado através de planilhas de coleta de dados (Figura 1), elaborado pela equipe de pesquisa, que caracterizou o diagnóstico do problema e indicou alternativas de recuperação, constantes no Item 4.2, através de relatório técnico que, posteriormente foi entregue ao representante do empreendimento.

As HIS's que apresentavam manifestações patológicas foram vistoriadas de forma detalhada, considerando a necessidade de alertar e fornecer clareza e objetividade referente a manifestações que surgiram nas unidades analisadas, adotando os questionamentos e ainda com a colaboração dos proprietários das HIS's.

Figura 1 – Coleta de dados utilizada no Conjunto habitacional Ângelo Alves Pereira

FACULDADES UNIFICADAS DE TEÓFILO OTONI ENGENHARIA CIVIL							
COLETA DE DADOS NO CONJUNTO HABITACIONAL ÂNGELO ALVES MOREIRA – ITAMBACURI/MG							
Pesquisa:	Manifestações patológicas aplicadas em habitação de interesse social			Data:		Unidade:	
Objetivo:	levantamento de manifestações patológicas						
TIPOS DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS		**AMBIENTE**					
		SALA	**QUARTO 1**	**QUARTO 2**	**BANHEIRO**	**COZINHA**	**ÁREA DE CIRCULAÇÃO**
FISSURA	Ausência de verga e contraverga						
	Vertical						
	Horizontal						
	Inclinada						
	Recalque						
	Retração						
	União de dois materiais diferentes						

Fonte: Autoras, 2016.

3.1 Descrição do empreendimento

O empreendimento objeto de estudo foi o Conjunto Habitacional Ângelo Alves Pereira (Figura 2), localizado em Itambacuri/MG, em um loteamento a 0,5 km do centro da cidade, construído entre 2011 a 2013.

O empreendimento foi implantado através do Programa Minha Casa, Minha Vida, tendo os projetos executivos, planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro submetidos à aprovação da Caixa Econômica Federal. A obra foi executada por uma empresa construtora creditada na região, com média de 20 meses.

O revestimento das paredes externas e internas era constituído por argamassa para revestimento, do tipo argamassa de reboco e a fundação superficial era do tipo *radier*. Quanto à CAA, o empreendimento encontrava-se classificado como CAA II, conforme a NBR 6118 (ABNT, 2014), por localizar-se na zona urbana do Município.

Figura 2 – Conjunto habitacional Ângelo Alves Pereira



Fonte: Autoras, 2016.

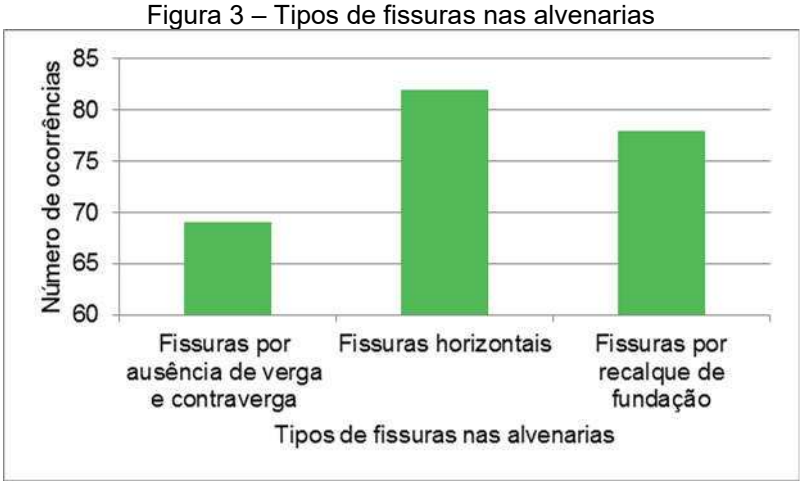
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Conjunto Habitacional Ângelo Alves Pereira era composto por 110 unidades de HIS, tendo 208,37 m² de área construída em cada unidade.

Na inspeção, com visitas *in loco* e registro fotográfico das HIS's, foram determinadas as condições técnicas e funcionais, com o objetivo de avaliar as manifestações encontradas. São apresentadas e discutidas as principais características observadas no empreendimento, que respaldaram o diagnóstico dos problemas.

Através do levantamento realizado nas HIS's, foi possível diagnosticar a manifestação patológica encontrada, em que a totalidade da frequência foram as fissuras nas alvenarias, que apresentaram aberturas com variação de 1,8 mm a 3,5 mm, classificadas como médias, representadas na Figura 3.

Figura 3 – Tipos de fissuras nas alvenarias



Fonte: Autoras, 2016.

4.1 Diagnóstico das fissuras

Basicamente foram observados três problemas principais que levaram às fissuras.

Desde a construção do empreendimento não foram realizados serviços de manutenção e durante a sua utilização não houve alteração da função para o qual foi projetado.

4.1.1 Fissuras causadas por sobrecarga em torno de aberturas

Observa-se na Figura 4 que as fissuras nos vértices das portas e janelas, que se manifestaram nas primeiras semanas após o término da execução do empreendimento, indicam a ausência dos elementos construtivos verga e contraverga nesses locais, nas paredes submetidas a carregamento de compressão excessivo.

Destaca-se, conforme mostrado na Figura 3, que esse tipo de fissura se manifestou em menor frequência, com 69% das ocorrências de manifestações, pelo fato que foram consideradas nas portas e janelas das edificações, que eram em menor número.

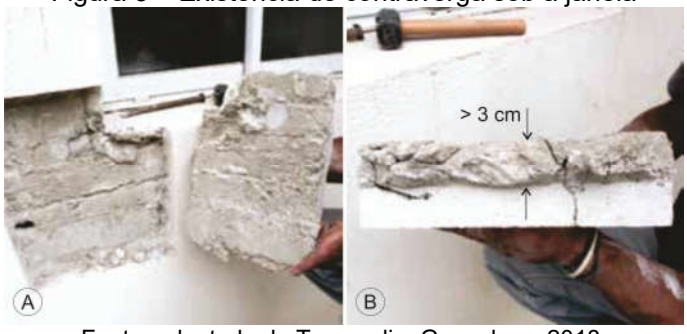
Figura 4 – Ausência de vergas e contravergas, ocasionando sobrecarga e originando fissuras nas aberturas



Fonte: Autoras, 2016.

Também ocorrem quando, mesmo com a existência de vergas e contravergas (Figura 5-A), o revestimento de emboço tem espessuras superiores a 3 cm (Figura 5-B), o que torna a argamassa muito rígida, formando um conjunto monolítico que não tem aderência às bases (TOMAZELI; GONÇALVES, 2016).

Figura 5 – Existência de contraverga sob a janela



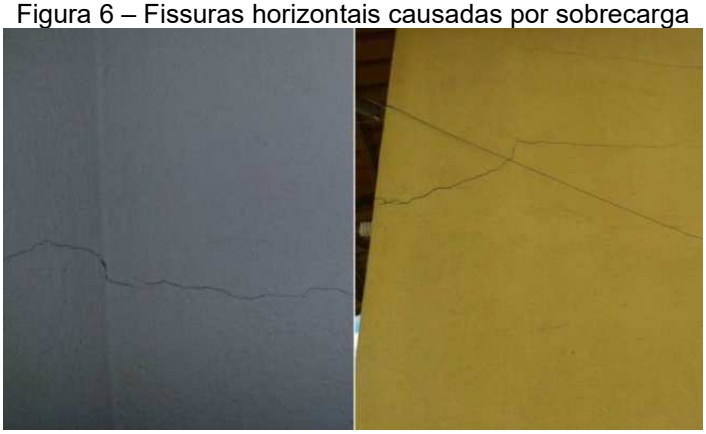
Fonte: adaptada de Tomazeli e Gonçalves, 2018.

4.1.2 Fissuras horizontais causadas por sobrecarga

As fissuras ilustradas na Figura 6 ocorreram quando houve ruptura por compressão da junta de argamassa ou dos septos dos tijolos ou blocos cerâmicos de furos horizontais em função de carregamento excessivo das paredes.

A Figura 3 indica que as fissuras horizontais foram as manifestações que tiveram maior relevância, com ocorrência de 82%.

Figura 6 – Fissuras horizontais causadas por sobrecarga



Fonte: Autoras, 2016.

4.1.3 Fissuras causadas por recalque de fundação

As fissuras em paredes de alvenaria causadas por recalque de fundação ocorrem quando existem movimentações diferenciais nas fundações que excedem à capacidade resistente das paredes de alvenaria (THOMAZ, 1989).

Por se tratar de fundação superficial, do tipo *radier* flexível, liso e sem vigas de concreto armado, a intensidade do recalque dependeu não somente do tipo de solo, mas também das dimensões do *radier*, com espessura de 10 cm.

Considera-se também que, com a presença de vegetação na área onde implantou o empreendimento, em que pode ter sido retirada ou feito deposição de água no solo, o que sugere influência sobre os recalques.
A Figura 7 indica também que provavelmente não foi realizada investigação prévia do subsolo, além de poder ter sido executado sob aterro mal compactado.

Considerando que as HIS's foram executadas com blocos vazados com furos retangulares dispostos horizontalmente, a argamassa de assentamento apresentou deformações axiais mais acentuadas sob as nervuras verticais do bloco, causando solicitações de flexão em suas nervuras horizontais, podendo conduzir à ruptura do bloco (CORSINI, 2010).

Figura 7 – Fissuras causadas por recalque de fundação



Fonte: Autoras, 2016.

Conforme Corsini (2010), conclui-se sobre o comportamento das alvenarias:

a) a resistência da alvenaria é inversamente proporcional à quantidade de juntas de assentamento;
b) componentes assentados com juntas em amarração produzem alvenarias com resistência superior àquelas em que os componentes são assentados com juntas verticais aprumadas;
c) a espessura ideal da junta de assentamento situa-se em torno de l0 mm;
d) a resistência da parede não varia linearmente com a resistência do componente de alvenaria nem com a resistência da argamassa de assentamento.

4.2 Alternativas para recuperação das fissuras

Na execução de uma obra, alguns descumprimentos de normas podem gerar fissuras. A NBR 7200 (ABNT, 1998) indica os intervalos mínimos de execução entre cada etapa do trabalho, como entre a execução da estrutura de concreto e a alvenaria, um intervalo de pelo menos 28 dias.

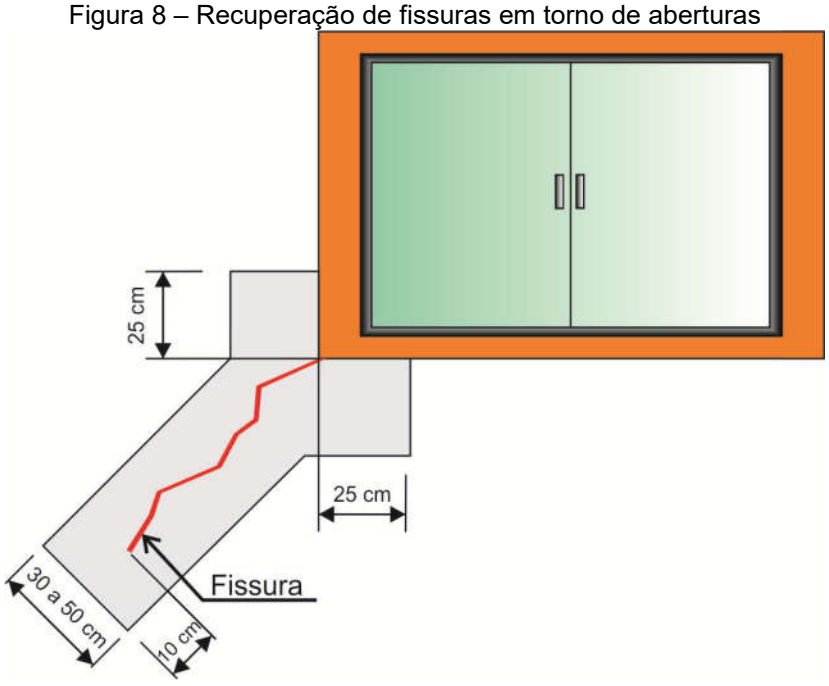
Tomazeli e Gonçalves (2016) fazem algumas considerações para a correta definição de um sistema de recuperação: chegar à definição precisa da causa da fissura; constituições das bases (tipos de vedações e sistema estrutural); materiais empregados na execução da estrutura e dos revestimentos; materiais disponíveis no local da obra; treinamento técnico da mão de obra; independente do sistema utilizado, a solução deve ser compatível com a construção, para alterar o mínimo possível as suas características; ter durabilidade; ser passível de remoção sem que danifique os materiais originais da edificação.

4.2.1 Fissuras causadas por sobrecarga em torno de aberturas

As fissuras causadas pela ausência de vergas e contravergas e, consequentemente sobrecarga, são difíceis de serem recuperadas e, caso ocorra falhas na sua recuperação, tendem a fazer com que retornem (TOMAZELI; GONÇALVES, 2016).

O comportamento monolítico da parede poderá ser restabelecido com a introdução de armaduras no trecho fissurado da parede (THOMAZ, 1989) ou por meio de telas metálicas com comprimento de transpasse da tela, para cada um dos lados da fissura de aproximadamente 15 cm a 25 cm, ilustrado na Figura 8 (THOMAZ, 1989; TOMAZELI; GONÇALVES, 2016). Nesse caso é sugerido manter a fissura no elemento de alvenaria, posicionando-se uma fita adesiva sobre ela, deixando-a trabalhar, porém sem entrar em contato com o novo revestimento de emboço, que deverá ser reforçado com tela metálica eletrossoldada, de malhas com dimensão de 25 mm x 25 mm e diâmetro dos fios de 1,24 mm (TOMAZELI; GONÇALVES, 2016).

Figura 8 – Recuperação de fissuras em torno de aberturas



Fonte: adaptada de Tomazeli e Gonçalves, 2016.

4.2.2 Fissuras horizontais causadas por sobrecarga

Entre as alternativas de recuperação disponíveis no mercado para esse tipo de fissura, a escolha foi baseada no desempenho, considerando que, conforme Sahade (2005), este procedimento obtem a maior capacidade de deformação provocada por tensões de tração e cisalhamento.

Na preparação da superfície, a fissura é aberta em perfil em forma de "V", por meio de disco de corte, para apresentar aproximadamente 1,0 cm de largura e 1,0 cm de profundidade (Figura 9–A).

O acabamento da parede é removido em uma faixa de cerca de 20 cm em torno da fissura, contados 10 cm para cada lado, até atingir o reboco, para remover todo o sistema de pintura existente (Figura 9–B).

Figura 9 – A – Abertura de sulco sobre a fissura. B – Remoção do acabamento da parede



Fonte: Sahade, 2005.

Após a eliminação de todo o pó da fissura aberta e das faixas laterais, se necessário, caso o substrato não estiver coeso, é aplicado, com trincha, um fundo preparador de paredes na fissura e nas faixas laterais.

Para o tratamento, preenche-se a fissura com duas demãos de selante acrílico por meio de aplicador e espátula, para que o material seja bem compactado no interior da fissura (Figura 10–A).

Em seguida, aguarda-se 48 horas, no mínimo, para secagem entre demãos e 24 horas para secagem da última demão do selante acrílico (Figura 10–B).

Figura 10 – A – Aplicação de selante acrílico. B – Secagem da fissura selada



Fonte: Sahade, 2005.

Uma demão de impermeabilizante acrílico, diluído com 10% de água, é aplicada sobre a fissura e as faixas laterais (Figura 11–A) e, após, aguardar seis horas para a secagem. Uma segunda demão de impermeabilizante acrílico é aplicada, fixando-se, nessa etapa, uma tela de poliéster, de 20 cm de largura, sobre toda a faixa da fissura, tendo como orientação o seu eixo (Figura 11–B) Para a secagem completa, aguarda-se seis horas.

Figura 11 – A – Aplicação de impermeabilizane acrílico. B – Segunda demão de impermeabilizante



Fonte: Sahade, 2005.

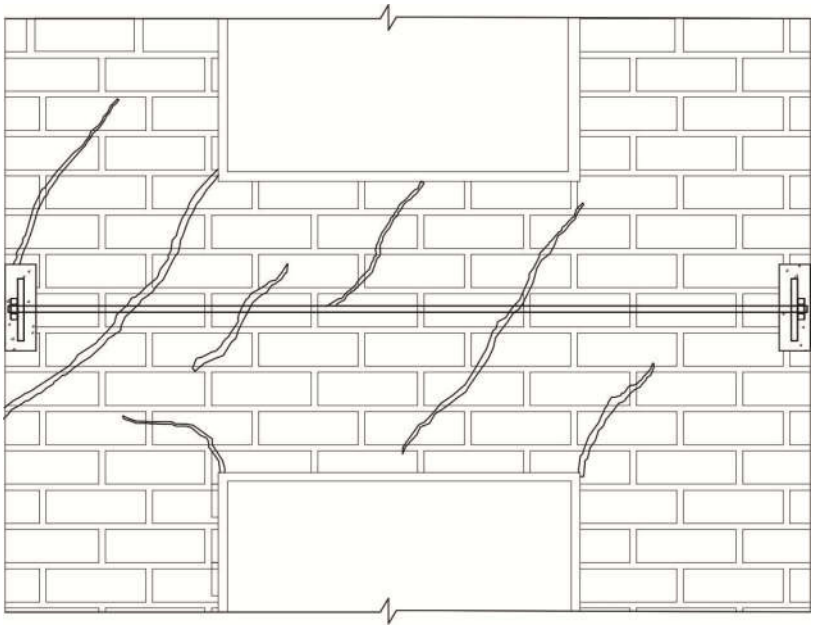
4.2.3 Fissuras causadas por recalque de fundação

Thomaz (1989) recomenda que, no caso de fissuras ocasionadas por recalques de fundação, pode-se recorrer ao atirantamento da alvenaria, conforme ilustrado na Figura 12.

Assim, o esforço produzido pelo tirante deve ser transmitido à alvenaria através de placas de aço apoiadas em superfície regularizada com argamassa de cimento e areia, sendo posteriormente todo o conjunto de aço protegido com argamassa aditivada de agente impermeabilizante.

Esse reforço será mais eficiente se na operação de aperto das porcas o tirante estiver aquecido, produzindo com seu resfriamento e consequente contração a compressão da alvenaria (THOMAZ, 1989).

Figura 12 – Recuperação de fissuras causadas por recalque de fundação



Fonte: adaptada de Thomaz, 1989.

6. CONCLUSÕES

Através desta pesquisa constatou-se que a manifestação patológica mais frequente foram as fissuras nas alvenarias de vedação, em que todas as HIS's do empreendimento apresentavam essas manifestações. Assim, observou-se que as manifestações patológicas se repetem conforme o sistema construtivo considerado.

Devido à grande quantidade de fissuras encontradas nas HIS's foi possível diagnosticar a ausência de verga e contraverga nas aberturas das portas e janelas, falhas na distribuição de cargas sobre a estrutura e indicação de que o empreendimento foi construído sobre aterro mal compactado.

Constatou-se que, em sua maioria, essas manifestações ocorrem devido a falta de qualificação da mão de obra, causando falhas de execução. Isso se deveu em grande parte pelo fato de os sistemas construtivos convencionais serem executados em grande escala e com curto período de tempo, exigindo alta produtividade na execução das mesmas, impedindo o controle rigoroso do processo de qualidade do serviço.

Através de consulta nas planilhas orçamentárias, constatou-se que, para implantação deste tipo de empreendimento habitacional, com aplicação de recursos públicos, não há contemplação para intervenções de reparo e/ou reforço, que na maioria poderia ser evitado, através da implantação da gestão de produção.

Sendo assim, faz-se necessário uma análise detalhada das manifestações patológicas desenvolvidas em HIS, para que se possa chegar ao diagnóstico adequado dessas manifestações e minimizar seus efeitos drásticos na durabilidade das construções, considerando que habitação adequada sugere qualidade arquitetônica, aperfeiçoamento das soluções, garantia de satisfação dos usuários e revalorização do empreendimento.

Dessa forma, esta pesquisa visa contribuir para que os moradores do empreendimento possam conhecer as soluções possíveis para esses problemas.

7. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118:** Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

_____. **NBR 7200:** Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento. Rio de Janeiro, 1998.

CARRARO, C. L.; DIAS, J. F. Diretrizes para prevenção de manifestações patológicas em Habitações de Interesse Social. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 125-139, abr./jun. 2014. Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/44103>. Acesso em: 21 nov. 2016.

CARMONA FILHO, A. Panorama da edificação sob a ótica da patologia. AEC web. **Conexão AEC**, Santa Maria, 2009. Disponível em: <http://www.aecweb.com.br/artigo/comunidade/1276/antonio-carmona-filho/panorama-da-edificacao-sob-a-otica-da-patologia.html>. Acesso em: 24 nov. 2017.

CORSINI, R. Trinca ou fissura? Como se originam, quais os tipos, as causas e as técnicas mais recomendadas de recuperação de fissuras. **Téchne**, São Paulo, ed. 160, jul. 2010. Disponível em: <http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como-se-originam-quais-os-tipos-285488-1.aspx>. Acesso em: 21 nov. 2016.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Déficit habitacional no Brasil. **Déficit habitacional no Brasil – Resultados preliminares – 2015.** Disponível em: <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/723-estatisticas-informacoes-3-deficit-habitacional-16-08-2017versao-site/file>. Acesso em: 02 out. 2017.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2. ed. São Paulo: PINI, 1992. 214 p.

SACHS, A. Recuperação de estruturas de concreto armado exige planejamento e documentação dos serviços. **Téchne**, São Paulo, ed. 220, jul. 2015. Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/220/recuperacao-de-estruturas-de-concreto-armado-exige-planejamento-e-documentacao-357493-1>. Acesso em: 03 nov. 2016.

SAHADE, R. F. **Avaliação de sistemas de recuperação de fissuras em alvenaria de vedação.** 2005. 169 p. Dissertação (Mestrado em Habitação). Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: < http://cassiopea.ipt.br/teses/2005_HAB_Renato_Freua_Sahade.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2016.

SANTOS, A. Trincas, fissuras, fendas e rachaduras exigem cuidado. **Cimento Itambé – Área técnica**, Goiânia, mar. 2013. Disponível em: <http://www.cimentoitambe.com.br/trincas-fissuras-fendas-e-rachaduras-exigem-cuidado>. Acesso em: 18 out. 2016.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios:** causas, prevenção e recuperação. São Paulo: PINI, 1989. 194 p.

TOMAZELI, A.; GONÇALVES, G. C. Patologias em revestimentos de argamassas em fachadas de edifícios e sua recuperação. **Concreto & Construções**, São Paulo, ed. 82, p. 58-64, abr./jun. 2016. Disponível em: <http://ibracon.org.br/Site_revista/Concreto_Construcoes/pdfs/revista82.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2016.