MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DE FISSURAÇÃO DAS VEDAÇÕES VERTICAIS EM EDIFICAÇÃO CONVENCIONAL DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS: ESTUDO DE CASO

Lordsleem Jr., A. C.[1]

[1] Escola Politécnica UPE, Professor Associado, Doutor em Engenharia Civil, e-mail: acasado@poli.br

RESUMO

A incidência de manifestações patológicas em edificações convencionais de múltiplos pavimentos, particularmente, a ocorrência de fissuras nas vedações verticais é causa sistemática de preocupação aos usuários e ao meio técnico da construção. A utilização de paredes de vedação em alvenaria pressupõe pouca capacidade de absorção de tensões e, frente às estruturas muito esbeltas e deformáveis, os elementos de vedação não conseguem oferecer resistência. Em virtude disso, a capacidade das paredes de vedação de suportarem as solicitações e deformações impostas é superada, resultando na ocorrência de fissuras. Este trabalho descreve o estudo de caso da análise de uma edificação tipo flat de múltiplos pavimentos na cidade de São Paulo, caracterizada pela estrutura em concreto e vedação em alvenaria, a qual apresentou fissuras nos revestimentos e vedações verticais. A metodologia utilizada para a resolução dos problemas patológicos considerou as etapas: levantamento de subsídios, diagnóstico da situação e definição da conduta. Acredita-se, assim, que a descrição do diagnóstico e a aplicação do roteiro metodológico contribuirão para uma maior divulgação do conhecimento, apontando alternativas para a resolução das patologias e ressaltando a necessidade de antecipação de medidas a serem adotadas preventivamente no processo de projeto e execução das edificações.

Palavras chave: fissuras; vedações verticais; estruturas deformáveis; flat.

ABSTRACT

The pathological manifestation incidence of conventional buildings with multiple floors, particularly, the cracks on the masonry partition walls have been worrying users and technical community. The use of masonry partition walls requires ability to absorb stresses from deformable structures. As a result, the masonry partition walls withstand the demands imposed deformations and are overcome, resulting in cracks. This paper describes a case study analysis of a multi-floor building in the city of São Paulo, characterized by the concrete structure and masonry partition walls, which had cracks in the coatings and masonry partition walls. The methodology used for solving the problems considered: collecting data, diagnosis of the situation and solving procedure. It is believed, therefore, that the description of the diagnosis and the application of the methodological outline contribute to the wider dissemination of knowledge, pointing out alternatives to the resolution of the disease and highlighting the need for anticipation of preventive measures to be adopted in the design process and implementation of building construction.

Keywords: crack; masonry partition walls; deformable concrete structures.

1. INTRODUÇÃO

As mudanças que ocorreram na maneira de construir no Brasil nos últimos anos carregam consigo avanços, mas também preocupações. O desenvolvimento tecnológico experimentado pelo emprego dos materiais, notadamente o concreto, as estruturas mais esbeltas e os prazos mais arrojados de execução das obras permitem observar manifestações patológicas como aquelas apresentadas neste artigo, não raras relatadas em outros trabalhos.

O processo construtivo tem privilegiado a execução de edifícios mais altos e esbeltos, grandes vãos, menos pilares e lajes de espessuras reduzidas, características que tornaram as estruturas mais deformáveis (SABBATINI, 1998; FONTE et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2010).

Em contrapartida, as alvenarias sofrem com a redução da capacidade de absorver deformações, decorrente da maior rigidez com o advento de blocos vazados mais resistentes e de dimensões maiores e até pela vinculação com a própria estrutura.

As vedações verticais são os elementos mais suscetíveis à fissuração na construção de edifícios e, não raras vezes, as recuperações das paredes são as que mais se verificam na obra, seja por aspectos estéticos, psicológicos ou de desempenho, conforme destacam OVERSEAS (1993), FIESS et al. (2004), SILVA; ABRANTES (2007), TEIXEIRA (2010), COSTA (2012) e OLIVEIRA (2013).

Dentre todas as formas de manifestações patológicas em edificações, as fissuras são os sintomas que geralmente mais chamam a atenção e mais preocupação causam aos usuários, principalmente como resultado do temor pela ruína da edificação.

O estudo das fissuras em alvenarias, principal tecnología ainda hoje empregada nas vedações verticais brasileiras, a partir de suas manifestações características e causas prováveis possibilita um conhecimento mais aprofundado de seus mecanismos de formação e de suas possíveis medidas de terapia e prevenção (MAGALHÃES, 2004).

Do ponto de vista da segurança estrutural, as fissuras existentes na alvenaria, geralmente com aberturas limitadas, não são motivo para maiores preocupações ou indício de alarme, conforme analisam COSTA (1993) e LORDSLEEM JR. (1997), pois não interferem na estabilidade da mesma.

Do ponto de vista do desempenho, a questão fundamental reside no quanto a fissura interfere com relação aos requisitos funcionais da alvenaria de vedação. Por essa ótica, ficam comprometidas muitas das exigências dos usuários quanto: à estanqueidade; ao conforto higrotérmico; ao conforto visual; ao conforto acústico; ao conforto tátil e à durabilidade (SILVA; ABRANTES, 2007; MARTINS, 2010; OLIVEIRA et al., 2010).

Ressalte-se que as fissuras passantes nas alvenarias de fachada constituem-se num caminho à penetração da água de chuva, promovendo a deterioração precoce do edifício, além do desconforto e de problemas de saúde a seus usuários.

Na maioria dos casos, conforme considerações realizadas por FRANCO et al. (1994), "as fissuras consideradas prejudiciais não são as que se relacionam com a estabilidade da alvenaria ou a um estado limite de fissuração, mas sim as que permitem a penetração de água através das juntas ou ainda, as fissuras que, pelas suas características, trazem prejuízos aos requisitos advindos das exigências dos usuários de ordem psicossocial (estética, temor pela segurança, etc.)".

No entanto, nesses últimos anos, vários casos têm sido relatados sobre esmagamentos e fissuração de alvenarias e descolamentos de revestimentos, dentre os quais aqueles publicados nos trabalhos de SABBATINI (1998), SINDUSCON (2004), MEDEIROS (2005), COSTA (2012), TRAMONTIN et al. (2013), SAHADE et al. (2013) causando constante preocupação aos usuários e dos profissionais que atuam na construção de edifícios.

Até alguns anos atrás, os problemas se restringiam às fissuras que praticamente passavam despercebidas, nessas duas últimas décadas se transformaram em esmagamento e ruptura da alvenaria e, em alguns casos de maior gravidade, em colapso total da parede, provocando pânico entre usuários e prejuízos incomensuráveis às construtoras e empreendedores.

Dentro desse contexto e considerando a complexidade do assunto, o estudo de caso prático busca contribuir para o entendimento dos esmagamentos e fissurações que se manifestam nas edificações através da análise das causas e recomendar possíveis medidas de recuperação que solucionem os problemas, minimizando a probabilidade de reincidência dessas patologias.

2. OBJETIVO

Este artigo tem como objetivo apresentar o estudo de caso prático relativo às manifestações patológicas de fissuração das vedações verticais em alvenaria de uma edificação de múltiplos pavimentos tipo flat na cidade de São Paulo/SP.

3. METODOLOGIA

A metodologia adotada para a resolução dos problemas patológicos identificados neste estudo de caso foi dividida em 04 etapas, quais sejam: levantamento de subsídios, diagnóstico da situação, definição da conduta e avaliação e registro.

A Figura 1, adaptada do trabalho de LICHTENSTEIN (1985), ilustra a sequência formulada para a resolução dessas patologias.

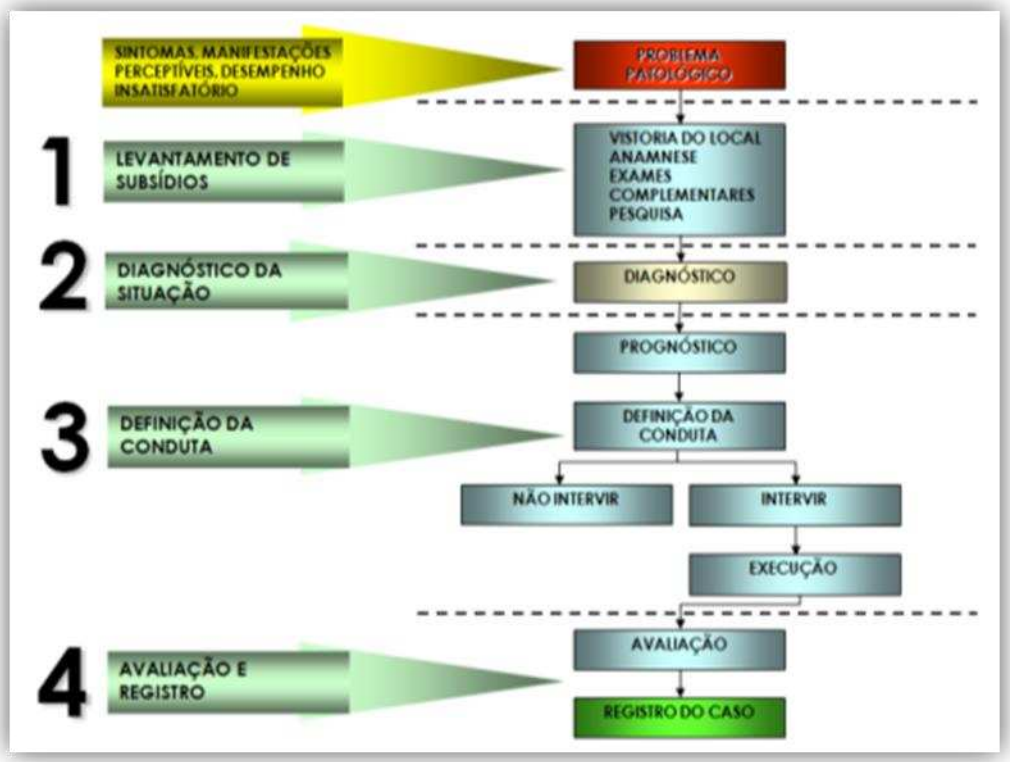


Figura 1: Resolução de problemas patológicos: estrutura geral adotada no estudo de caso.

A etapa 1 de levantamento de subsídios consistiu na coleta e organização das informações necessárias e suficientes para o entendimento completo dos fenômenos patológicos. As informações foram obtidas através de vistoria ao local, do levantamento da história dos problemas e do edifício e o resultado de observações visuais.

A etapa 2 de diagnóstico da situação consistiu no entendimento dos fenômenos em termos das relações de causa e efeito dos problemas identificados. Buscou-se entender os "porqués" e os "comos" a partir dos dados coletados na etapa anterior.

A etapa 3 de definição da conduta contemplou o estabelecimento de hipóteses sobre a evolução do problema (prognóstico) e a a prescrição do trabalho a ser executado para resolver os problemas identificados, considerando a definição sobre os materiais, a mão-de-obra e os equipamentos a serem utilizados.

A etapa 4, ora realizada com o desenvolvimento deste trabalho, consiste nas atividades de avaliação e registro do caso, a qual permitiu a verificação do atendimento da recuperação na restauração do desempenho e a formalização do problema/solução, respectivamente.

A seguir, as 3 primeiras etapas são detalhadamente descritas para o estudo de caso prático considerado neste trabalho, preservando-se a identificação de nomes e marcas.

4. RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS

4.1 Levantamento de subsídios

As patologias identificadas estão associadas à fissuração das paredes internas de vedação em alvenaria revestida de apartamentos e áreas comuns de um edifício tipo flat, localizado na cidade de São Paulo, estado de São Paulo.

A análise dos problemas é resultante das informações obtidas nas visitas técnicas realizadas ao flat e na análise dos projetos de arquitetura e de estrutura.

O edifício é constituído por 03 subsolos, térreo, mezanino, 14 pavimentos tipo, cobertura e casa de máquinas. Cada pavimento tipo dispõe de 06 apartamentos, cada qual constituído de sala (estar), cozinha estilo americana, quarto, closet e banheiro.

O esquema da disposição das vedações verticais e posicionamento dos pilares podem ser observados na Figura 2.

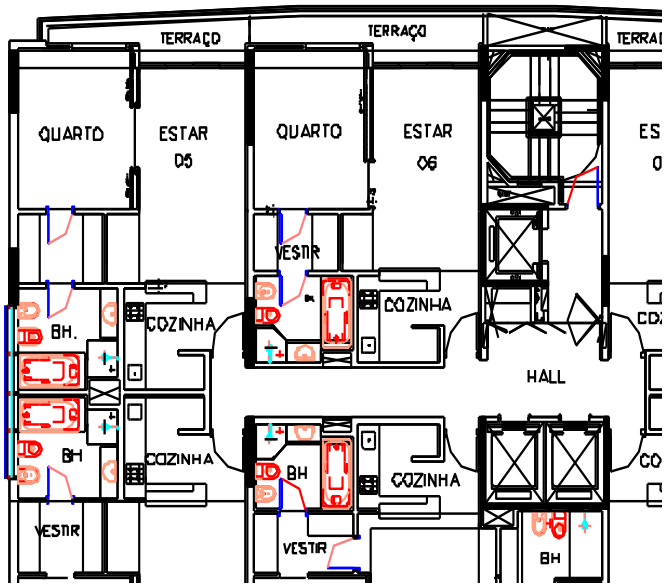


Figura 2: Esquema parcial das vedações verticais e do posicionamento dos pilares do pavimento tipo.

O processo construtivo empregado é caracterizado pela produção da estrutura em concreto armado com fôrmas de madeira, moldada no local (f_{ck} = 27,5 MPa do 2º ao 8º pavimento, f_{ck} = 25 MPa do 9º pavimento em diante) e vedações verticais em paredes de alvenaria de blocos cerâmicos e gesso acartonado.

De acordo com as informações fornecidas junto ao técnico de edificações participante da obra, com base em um questionário enviado para coleta de dados, foi possível obter algumas características dos subsistemas estrutura e vedação vertical.

Quanto à tecnologia de produção da estrutura, pôde-se verificar que a cura foi realizada com aspersão de água por um período de 07 dias e o prazo de permanência do reescoramento foi de 25 dias.

Quanto à tecnologia de produção das paredes de alvenaria, foi relatada a utilização do mesmo bloco cerâmico para a marcação, elevação e na última fiada da alvenaria, a argamassa utilizada no assentamento dos blocos e na fixação da parede à estrutura foi uma do tipo múltiplo uso. Na argamassa de fixação foi acrescentado aditivo expansor.

O revestimento das paredes investigadas é basicamente constituído por argamassa com acabamento em massa corrida e tinta látex (quartos e banheiros) e argamassa texturizada no hall de entrada (recepção do flat).

4.2 Diagnóstico da situação

Nas visitas realizadas ao flat, em companhia da gerencia administrativa do estabelecimento, foi possível vistoriar subsolos, térreo, mezanino e 09 apartamentos (pavimentos tipo: 1º, 2º, 11º, 13º e 14º).

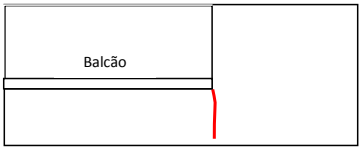
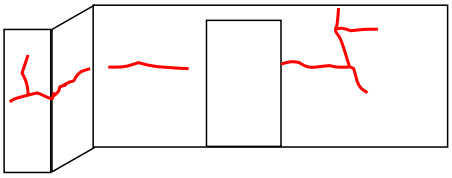
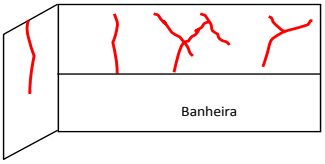
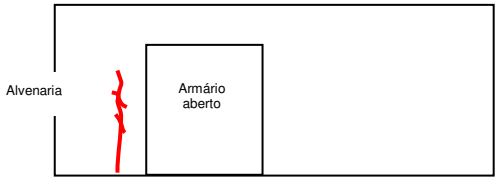
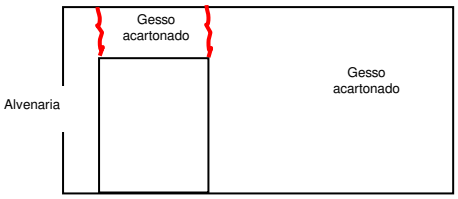
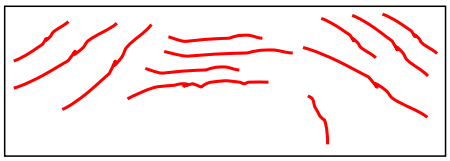
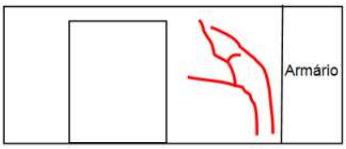
Várias configurações de fissuras foram observadas, conforme ilustra a Tabela 1, tendo sido agrupadas por tipologia em função da recuperação mais indicada (item 4.3).

Tabela 1: Patologias por tipologia de recuperação proposta

Descrição das patologias	Incidência nos ambientes vistoriados	Tipo
Fissuras e trincas nos shafts dos banheiros.	08 apartamentos.	1
Fissura e trinca isoladas abaixo do balcão que separa a cozinha/estar.	04 apartamentos.	
Fissura vertical no encontro entre shaft/pilar da caixa de elevador. Fissura isolada em paredes de alvenaria com revestimento liso.	01 apartamento.	
Fissuras e trincas inclinadas nas extremidades superiores, horizontais e verticais no centro.	Restaurante (mezanino).	
Fissuras e trincas inclinadas na extremidade direita.	Sala de ar condicionado (mezanino).	
Fissuras e trincas inclinadas na extremidade esquerda.	Business Center (mezanino).	
Fissuras e trincas inclinadas nas extremidades superiores e horizontais no centro superior.	Divisa com o vazio do restaurante (mezanino).	
Fissuras mapeadas nos revestimentos acima das banheiras.	08 apartamentos.	2
Fissura vertical no encontro entre paredes de alvenaria/gesso acartonado. Fissura vertical no canto de portas em paredes de gesso acartonado.	03 apartamentos.	3
Fissuras e trincas inclinadas.	Hall de entrada (térreo).	4

O Quadro 1 apresenta as principais representações gráficas da ocorrência de fissuras no flat.

Quadro 1: Principais representações gráficas de fissuras

	
Parede divisória estar/cozinha	Parede da porta do banheiro e paredes do lado esquerdo
	
Parede acima da banheira e parede do lado esquerdo	Parede divisória estar/quarto
	
Parede divisória estar/quarto	Restaurante (mezanino)
	
Circulação do mezanino, parede da sala de ar condicionado	Circulação do mezanino, parede do business center ao lado do armário

As fissuras observadas nos revestimentos de argamassa são manifestações patológicas que tiveram origem, em alguns casos, na própria argamassa de revestimento e, na maioria dos casos, na alvenaria de vedação.

As fissuras observadas nos shafts dos banheiros manifestam-se no revestimento de argamassa e também na alvenaria de vedação. Pôde-se verificar nessa região, que o revestimento de argamassa possuía até 5 cm de espessura, estando a parede apoiada sobre laje muito deformável. Segundo FRANCO et al. (1994), são considerados elementos muito deformáveis

as lajes com espessura menor que C/60 e vigas com altura inferior a C/16, onde C é o comprimento da parede.

As fissuras observadas abaixo do balcão que separa a cozinha e a sala de estar são isoladas, manifestando-se no revestimento de argamassa e também na alvenaria de vedação. A existência de aberturas nas paredes são locais propícios ao aparecimento de fissuras, pois seus vértices são regiões de elevada concentração de tensões. As solicitações decorrentes das deformações das estruturas de concreto armado, instantânea ou lenta, das deformações provocadas pelas variações termo-higroscópicas da própria alvenaria, ao sobrepujarem a resistência dos materiais constituintes da alvenaria foram aliviadas sob a forma de fissuras.

O aparecimento de fissuras verticais no encontro entre shaft/pilar da caixa de elevador pode ter sido causado pela insuficiência ou inadequada amarração entre as paredes que constituem o shaft e os pilares, como forma de minimizar as deformações diferenciais entre eles.

As fissuras com configuração mapeada observadas nos revestimentos acima das banheiras, provavelmente, foram originadas pela retração da argamassa. A perda de umidade nas primeiras idades desencadeia movimentos de retração, os quais acabam gerando tensões internas de tração e, consequentemente, a fissuração do revestimento. Pôde-se verificar nessa região que o revestimento de argamassa possuía até 7cm de espessura, estando a parede apoiada sobre laje muito deformável. Quando da retirada de parte do revestimento nessa região, pôde-se observar também a existência de três camadas do revestimento de argamassa: a primeira de 5cm de espessura; a intermediária de 1cm e a superficial, na qual se restringia a fissuração com 1cm.

As fissuras verticais observadas no encontro entre paredes de alvenaria/gesso acartonado podem ter sido causadas pelas deformações diferenciais entre esses materiais. Já as fissuras verticais observadas no canto de portas em paredes de gesso acartonado podem ter sido ocasionadas pelo indevido posicionamento de juntas entre chapas de gesso acartonado nesses locais.

As fissuras inclinadas observadas no hall de entrada e restaurante são manifestações patológicas ocasionadas, provavelmente, pelas deformações da estrutura de concreto envolvente. Particularmente, a configuração das fissuras observadas no restaurante demonstra a ocorrência de deformações diferenciais entre os elementos estruturais da parte superior (laje) e da parte inferior (viga – peça estrutural nova executada posteriormente ao pavimento) da parede.

As fissuras observadas nos revestimentos de argamassa do mezanino são manifestações patológicas que tiveram origem, na maioria dos casos, na alvenaria de vedação. A configuração das fissuras passantes observadas na área de circulação do mezanino, nas paredes das salas do ar condicionado e do *business center*, apresentam-se inclinadas e com

orientação análoga, sugerindo a ocorrência de deformação mais acentuada no lado oposto aos pilares dos elevadores, os quais são elementos de elevada rigidez. Acrescente-se que nessa região, a parede está apoiada sobre laje (espessura de 10cm) muito deformável.

As técnicas construtivas empregadas para a execução das paredes também podem ter propiciado o mecanismo indesejável de transmissão de esforços das estruturas de concreto armado para as alvenarias de vedação. A partir do momento em que a alvenaria é totalmente solidarizada à estrutura, com a fixação superior (argamassa expansiva), o conjunto alvenaria/estrutura passa a ser monolítico e a trabalhar como sendo um só elemento.

No caso das estruturas que permitem uma maior deformação de si mesma, como aquela aqui apresentada, o uso da técnica descrita para a execução das paredes produz um estado de tensão inicial, que será incrementado ao longo do tempo pelas cargas transmitidas para as paredes, aumentando a possibilidade de surgimento de patologias.

4.3 Definição da conduta

Na análise realizada, a fissuração das paredes se manifestaram nos revestimentos com origem tanto na argamassa de revestimento, como também e, principalmente, na própria vedação em alvenaria. Sendo assim e considerando o diagnóstico realizado na etapa anterior, cabe considerar para o prognóstico a ocorrência da deformação lenta do concreto, fenômeno que ocorre em todas as estruturas de concreto armado, principalmente nos primeiros anos de vida da estrutura, tendendo a estabilizar-se ao longo do tempo.

De acordo com o SILVA (2004), “em média, 25% da fluência total ocorre em até duas semanas após o carregamento, 55% em até três meses e 75% até um ano”.

As fissuras existentes são pontos nos quais as paredes apresentam-se enfraquecidas, funcionando como junta de alívio das tensões a que estão submetidas, como a deformação por variação cíclica de temperatura. Estes efeitos fazem com que as fissuras tornem-se ativas, movimentando-se segundo variações climáticas.

A técnica de recuperação selecionada deve levar em consideração que estas fissuras se movimentam. Sendo assim, os materiais utilizados para a recuperação devem permitir a movimentação, pois caso contrário, se utilizada uma recuperação rígida há a possibilidade do ressurgimento do problema ou a manifestação em novos locais.

As recuperações propostas para o estudo de caso apresentado neste trabalho são resumidamente apresentadas:

- recuperação tipo 1: realização de recuperação flexível, conforme especificações apresentadas nos trabalhos de (LORDSLEEM JR., 1997) e (LORDSLEEM JR.; FRANCO, 1998);

- recuperação tipo 2: a proposição é relativa ao revestimento de argamassa executado em mais de uma camada, cujas fissuras estavam restritas à camada superficial do revestimento, com 1cm de espessura. Proceder a retirada completa da camada do revestimento de argamassa danificado na qual se manifesta à fissuração. Executar a nova camada de argamassa aditivada com 0,22 litros de resina acrílica para cada saco de 40Kg de argamassa de revestimento industrializada convencional. Proceder o acabamento utilizando a massa de acabamento formada pela mistura de resina acrílica e massa acrílica, com traço em volume: 0,5:1 (resina acrílica:massa acrílica), utilizando-se desempenadeira e espátula de aço;
- recuperação tipo 3: realizar a recuperação do tipo 1, sem a necessidade de utilização das camadas com véus de poliéster;
- recuperação tipo 4: realizar a recuperação do tipo 1 e efetuar a substituição do revestimento existente (texturizado) para algum outro com acabamento liso, o qual permitiria a utilização da recuperação proposta.

Cabe destacar que os procedimentos de recuperação propostos foram desenvolvidos para a recuperação dos efeitos dos processos que causam a fissuração, sem entretanto debelar as suas causas, com o objetivo específico de reparar as fissuras em alvenarias de vedação e revestimentos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, apresentou-se um estudo de caso prático onde se buscou investigar as possíveis causas que originaram as fissuras e trincas nas vedações verticais de uma edificação tipo flat de múltiplos pavimentos.

Elementos característicos do atual contexto da construção de edifícios, potenciais influenciadores das patologias, foram constatados no levantamento de subsídios, dos quais se destacaram a grande quantidade de vedações verticais sob lajes, a incidência de vãos internos mais amplos entre pilares, a vinculação rígida da alvenaria à viga/laje superior, a ausência de reforço no encontro da alvenaria/gesso acartonado e a sobre-espessura da argamassa de revestimento.

A partir dos da análise dos dados coletados, foi possível estabelecer o diagnóstico da situação, no qual predominou como principal causa da fissuração das vedações verticais a deformabilidade da estrutura de concreto, cuja solidarização com as paredes produziu um estado de tensão maior que a capacidade de resistência da alvenaria.

Em face ao exposto, espera-se que o entendimento do problema, conduzido de forma sistêmica, possa levar ao domínio do conhecimento e contribuir para alertar os usuários e meio técnico sobre as limitações existentes, conduzindo à pesquisas sobre o assunto que

respondam efetivamente quanto às deformações admissíveis nos elementos empregados nos dias atuais.

6. REFERÊNCIAS

COSTA, A.S.. **Inspeção predial: estudo de caso de um edifício residencial.** Criciúma, 2012. 17p. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2012.

COSTA, A.C.. **A linguagem das trincas.** Téchne, v.1, n.3, p.14-6, mar./abr. 1993.

FIESS, J.R.F.; OLIVEIRA, L.A.; BIANCHI, A.C.; THOMAZ, E.. Causas da ocorrência de manifestações patológicas em conjuntos habitacionais do estado de São Paulo. In: **I Conferência Latino-Americanda de Construção Sustentável - X Encontro de Tecnologia Nacional do Ambiente Construído.** São Paulo, 2004. Anais. São Paulo, USP/ANTAC, 2004.

FONTE, A.O.C.; FONTE, F.LF.; CASTILLO, A.A.H.E. PEDROSA, A.V.A.C.. Características e parâmetros estruturais de edifícios de múltiplos andares em concreto armado construídos na cidade do Recife. In: **47º Congresso Brasileiro do Concreto** - CBC2005. Recife, 2005. Anais. Recife, IBRACON, 2005. p.274-284.

FRANCO, L.S.; BARROS, M.M.S.B.; SABBATINI, F.H.. **Desenvolvimento de um método construtivo de alvenaria de vedação de blocos de concreto celular autoclavados.** São Paulo, EPUSP-PCC, 1994. (Relatório CPqDCC n. 20081 - EP/SICAL-1)

LICHTENSTEIN, N.B.. **Patologia das construções: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição da conduta adequada à recuperação de edificações.** São Paulo, 1985. 191p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

LORDSLEEM JR. A.C.. **Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação: avaliação da capacidade de deformação.** São Paulo, 1997. 174p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

LORDSLEEM JR., A.C.; FRANCO, L.S.. Avaliação de sistema de recuperação de fissuras para fachada. In: **VII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, Florianópolis, 1998. Anais. Florianópolis, UFSC/ENTAC, 1998. p.581-590.

MAGALHÃES, E.F.. **Fissuras em alvenarias: configurações típicas e levantamento de incidências no estado do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, 2004. 177p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MARTINS, J.A.V.C.. **Patologia em paredes de alvenaria de tijolo.** Lisboa, 2010. 87p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Civil, Instituto Superior de Engenharia.

MEDEIROS, H.. **Edifícios expõem patologias de todo tipo, principalmente na alvenaria. Por que as estruturas estão deformando como nunca?** Téchne, n.97, abr. 2005.

OLIVEIRA, D.F.. **Levantamento de causas de patologias na construção civil.** Rio de Janeiro, 2013. 96p. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, E.A.; SILVA, R.M.; LOURENÇO, P.B.. **Análise experimental de paredes de alvenaria reforçadas com armadura de junta.** Construindo, Belo Horizonte, v.2, n.1, p.7-13, jan./jun. 2010.

OVERSEAS BUILDING NOTE. **Maintenance of low-cost buildings.** Garston, n.200, Dec. 1993.

SABBATINI, F.H.. As fissuras com origem na interação vedação estrutura. In: **Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios – Seminário Vedações Verticais**, São Paulo, 1998. Anais. São Paulo, EPUSP/PCC/TGP, 1998. p.169-186.

SAHADE, R.F.; MACHADO, L.V.; CAVANI, G.R.. Avaliação de sistemas de recuperação de fissuras em revestimentos de vedação. In: **X Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas**, 1., Fortaleza, 2013. Anais. Fortaleza, ANTAC, 2013.

SILVA, J.M.; ABRANTES, V.. Patologia em paredes de alvenaria: causas e soluções. In: **Seminário sobre Paredes de Alvenaria.** Lisboa, 2007. Anais. Lisboa, 2007. p.65-84.

SILVA, M.A.C.. **São Paulo: Seminário de estruturas, 2004.** Apresenta considerações sobre o desempenho das estruturas quanto às deformações. Disponível em: <http://www.sindusconsp.com.br/temp/Seminário_de_estruturas/deformacoes.htm>. Acesso em: 23 abr. 2004.

TEIXEIRA, C.H.. **Fissuras na interface da alvenaria de vedação com estruturas de concreto armado: recomendações para técnicas de prevenção.** Porto Alegre, 2010. 63p. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

TRAMONTIN, A.P.; MORENO JR., A.L.; OLIVEIRA, C.R.. **Avaliação experimental dos métodos de prevenção de fissuras na interface alvenaria de vedação e pilar de concreto.** São Paulo: IBRACON Structures and Materials Journal, v.6, n.5, out. 2013.