



ANÁLISE DAS PATOLOGIAS EM EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL - ESTUDO DE CASO EM SALVADOR/BA

**SENA, Daiane Silva Montenegro (1); COELHO, Vinícius Almeida (2);
BARBOSA, Luanne Bastos De Brito (3); CERQUEIRA, Milena Borges Dos
Santos (4); SILVA, Francisco Gabriel Santos (5)**

- (1) Universidade Federal da Bahia, daismontenegro@hotmail.com
- (2) Universidade Federal da Bahia, mrvoelho@gmail.com
- (3) Universidade Federal da Bahia, lubastosb@gmail.com
- (4) Universidade Federal da Bahia, milena.bsc@gmail.com
- (5) Universidade Federal da Bahia, fgabriel.ufba@gmail.com

RESUMO

Este trabalho analisa as manifestações patológicas que interferem na parte estrutural de um imóvel residencial localizado no bairro do Uruguai na cidade de Salvador/BA. Observou-se que, devido ao imóvel ter sido executado sem a devida orientação de profissional qualificado nem projetos arquitetônicos e complementares e apresentar pouco controle de qualidade nos serviços e materiais empregados, as manifestações patológicas encontradas se dão por diversas causas. A falta de informação aos usuários sobre a necessidade de manutenção preventiva e reparativa contribui para a deterioração do imóvel. Assim sendo, busca-se demonstrar com esse trabalho que as manifestações patológicas encontradas são graves e que necessitam de intervenção o mais rápido possível. A fim de colaborar com os estudos e principalmente contribuir com a redução de problemas futuros, foi desenvolvido um estudo de caso desta edificação que apresenta fissuras e rachaduras, ausência de vergas e contravergas e movimentações térmicas da laje. Com isso foram apresentadas as principais características dessas manifestações patológicas e sugestões para a solução da patologia.

Palavras-chave: Manifestações patológicas; recalque de fundação; verga e contraverga.

ABSTRACT

This paper analyzes the pathological manifestations that interfere in the structural part of a residential property located in the neighborhood of Uruguay in the city of Salvador / BA. Several possible causes were observed for the identified manifestations mainly due to the property being executed without the proper guidance of qualified professionals, lacking architectural, structural and complementary projects along with poor quality control in the services and materials employed. The lack of information of users about the need for preventive and reparative maintenance contributes to the deterioration of the property. Thus, a case study of this building was developed, identifying fissures and cracks, absence of sills and lintels and thermal movements of the slab. Thus, is sought to demonstrate in this study the severity of pathological manifestations and the need for immediate intervention, presenting the main characteristics of such manifestations and suggestions for solution.

Keywords: Pathological manifestations; foundation settlement; lintel and still.

1 INTRODUÇÃO

Na construção civil, o ramo da patologia das construções residenciais dedica-se ao estudo de problemas nas edificações e as alterações

funcionais resultantes. Essas patologias podem ser adquiridas em função de diversos fatores desde a fase de projeto, execução da obra, falta de manutenção preventiva entre outros, estando seu surgimento normalmente relacionado a uma ou mais falhas durante a execução de um dos processos da construção, seja o projeto, emprego de materiais, execução ou mesmo seu uso.

As diversas origens das manifestações patológicas podem ser classificadas como exógenas, quando provocadas por fatores externos à edificação, endógenas, quando provocadas por fatores inerentes à edificação ou da natureza, quando se dão por causas naturais que podem ser previsíveis ou não, estáveis ou inevitáveis (MARQUES, 2015).

Dentre as principais causas de patologias nas edificações estão o recalque das fundações e as movimentações térmicas, a primeira se refere a deslocamentos nas estruturas de fundação devido a deformações do solo quando este é submetido a um carregamento, podendo ocorrer de imediato ou ao longo do tempo a depender das características do solo e do lençol freático, levando ao surgimento de tensões na estrutura e posterior geração de trincas e fissuras (REBELLO, 2008). Já as movimentações térmicas se dão devido à dilatação e contração sofrida pelos diferentes elementos da estrutura quando expostos às diárias variações de temperatura (THOMAZ, 2002).

O recalque em si pode não resultar em danos às edificações desde que ocorra de forma uniforme em todos os pontos de apoio das fundações, levando apenas a um afundamento do nível do terreno, provocando complicações de uso, mas não estruturais. Entretanto, quando os recalques apresentam diferentes intensidades entre os apoios tem-se o chamado recalque diferencial. Este tipo de recalque pode provocar sérios danos à edificação, chegando a extremos que podem levar à ruína parcial ou total da estrutura (REBELLO, 2008).

As fissuras provenientes de recalques de fundações se dão devido ao surgimento de tensões de cisalhamento ou de tração nas alvenarias, existindo também esmagamentos localizados, em forma de escamas, e uma maior abertura das fissuras quando comparadas àquelas produzidas por deflexão de componentes estruturais (THOMAZ, 2002).

Observa-se que os custos relacionados à fundação de uma edificação variam entre 3% e 7% do custo total do empreendimento, apesar disso, erros conceituais de projeto e vícios executivos podem levar a custos diretos e indiretos elevadíssimos, envolvendo serviços de reforços e recuperações estruturais e até ações jurídicas de consequências imensuráveis (JOPPERT JR, 2007).

Desta forma, o presente trabalho buscou identificar e avaliar as manifestações patológicas causadas por recalque de fundação em um imóvel residencial localizado no bairro do Uruguai na cidade de Salvador – BA, analisando as prováveis causas e origens das manifestações e propor

recomendações para a prevenção e manutenção dos elementos afetados que possam contribuir para o reestabelecimento da segurança dos moradores e recuperação da estrutura.

2 METODOLOGIA

2.1 Estudo de caso

O estudo foi realizado em um imóvel residencial feito em alvenaria convencional com 55,65m² de área construída executado sem nenhum projeto arquitetônico ou projetos complementares e sem supervisão de profissional qualificado. A coleta de dados se deu por meio de visitas ao local contando com inspeção visual, levantamento fotográfico e entrevista com o proprietário do imóvel sobre as diversas fases da obra. A Figura 1 apresenta uma vista geral da fachada do imóvel.

Figura 1 – Fachada da edificação em estudo



Fonte: Autores

2.2 Procedimentos

2.2.1 Etapas

Inicialmente foi realizada uma entrevista informal com o proprietário do imóvel para se descobrir quais problemas são mais evidentes na residência, buscando informações sobre o período de origem das manifestações patológicas e da ocorrência de eventos que possam ter

contribuído para a ocorrência das mesmas. Em seguida foi feita vistoria ao imóvel, com identificação das patologias e levantamento fotográfico. Após a identificação das manifestações, procedeu-se com o diagnóstico do problema, buscando-se identificar as prováveis causas das manifestações existentes e apresentar possíveis soluções possíveis para os problemas, sugerindo-se testes e ensaios para melhor determinação das causas das manifestações ou intervenções nos quadros mais adequados.

2.2.2 Dados da vistoria

Durante a visita ao imóvel foram identificadas fissuras de diversos tamanhos e geometrias, o que sugere que houve recalque das fundações e que este não se deu de maneira uniforme. Outras observações corroboram com tal hipótese são:

- A edificação foi executada em terreno aparentemente plano, alagadiço e em zona de aterro, com pouca infraestrutura de esgotamento sanitário. A falta de acompanhamento durante a execução da obra levanta questionamentos sobre o controle tecnológico da execução do aterro, bem como a realização da sondagem do solo.
- Segundo o proprietário, a fundação da residência é do tipo sapata, executadas sobre o aterro, o que favorece a possibilidade de ocorrência de recalques diferenciais.
- A rua onde se localiza o imóvel sofre com alagamentos nos períodos de chuva forte, o que afeta significativamente o comportamento do solo.

3 RESULTADOS

3.1 Manifestações Patológicas Encontradas

A Figura 3 mostra uma trinca horizontal localizada na fachada frontal do imóvel, observou-se durante a vistoria que a boca de lobo está obstruída, o que leva ao acúmulo de água na região indicada e favorece infiltrações, que contribuem para a instabilidade do solo de fundação.

Figura 3 – Trinca no passeio da fachada do imóvel



Fonte: Autores

Na Figura 4 observa-se uma trinca horizontal na parte superior da janela da fachada frontal do imóvel que aparece também na parte interna do mesmo local (Figura 5). A trinca observada possivelmente é proveniente da ruptura por compressão dos componentes da alvenaria ou da própria argamassa de assentamento, uma vez que há deformação transversal do revestimento no ambiente interno, sugerindo a existência de sobrecarga na alvenaria ou solicitações de flexo-compressão da parede. Também é possível que fatores como a movimentação térmica da laje e retração da argamassa estejam contribuindo com o observado.

Figura 4 – Fissura horizontal na fachada



Fonte: Autores

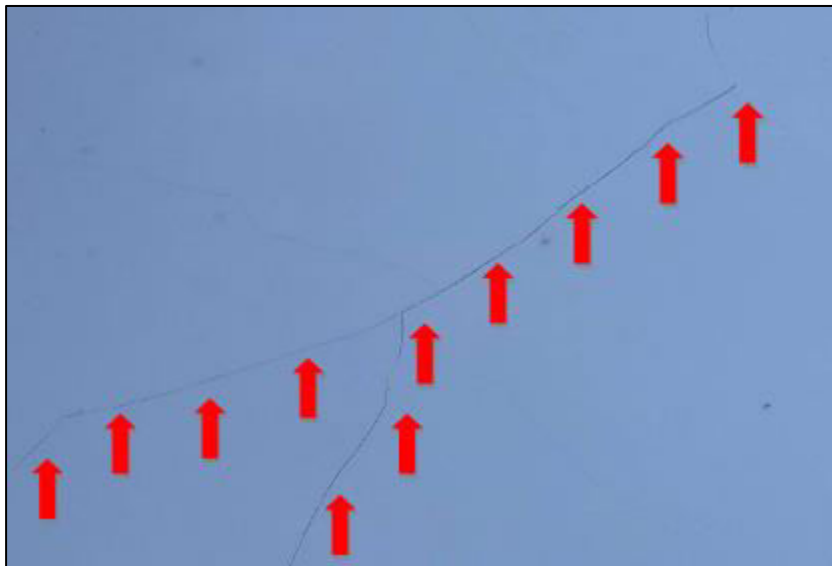
Figura 5 – Fissura horizontal no ambiente interior



Fonte: Autores

A Figura 6 mostra uma fissura na face inferior da laje de forro, possivelmente causada por excesso de carga na laje, que foi construída inicialmente para ser uma laje de cobertura e posteriormente passou a ser utilizada como laje de piso após a construção de um novo pavimento na residência.

Figura 6 – Fissura na face inferior da laje de forro



Fonte: Autores

As Figura 7 e Figura 8 apresentam as rachaduras horizontais nas paredes da sala, com deslocamento do revestimento próximo ao vão da porta. Deve-se atentar para o fato de que não há viga sob a laje, estando esta apoiada diretamente na alvenaria. Tal fato resulta na transferência de carga diretamente para as alvenarias, incluindo as de movimentação térmica e deformações da laje.

Figura 7 – Fissura horizontal na parede da cozinha



Fonte: Autores

Figura 8 – Fissura na cozinha com deslocamento do revestimento



Fonte: Autores

A Figura 9 evidencia uma trinca vertical que começa próxima à laje e desce verticalmente até o piso da sala. A principal causa para o aparecimento desta trinca é o recalque diferencial da fundação somado à sobrecarga que a laje está impondo nas alvenarias.

Figura 9 – Trinca vertical na parede da sala



Fonte: Autores

As Figura 10 e Figura 11 mostram trincas e rachaduras que ocorrem a aproximadamente 45° na parede do Quarto 1 e do banheiro. Apesar de estarem em ambientes diferentes, ambas ocorrem com mesma orientação, característica da ocorrência de recalques. Durante a vistoria foi observado que tais manifestações são ativas e estão progredindo com o tempo. Tal situação é alarmante, uma vez que a evolução da fissura poderá levar à ruptura total do elemento.

Figura 10 – Fissuras inclinadas na parede do quarto



Fonte: Autores

Figura 11 – Rachadura inclinada a aproximadamente 45° no banheiro



Fonte: Autores

O mesmo padrão de fissuração é observado na área externa à janela do banheiro, conforme exposto na Figura 12. Tais fissuras apresentam aberturas expressivas de 1,0 mm, e assim como o exposto anteriormente estão ligadas ao recalque diferencial de fundação potencializado pela aplicação de cargas diretamente sobre a alvenaria.

Figura 12 – Rachadura inclinada na parede do banheiro



Fonte: Autores

Observa-se na Figura 13 a existência de trincas horizontais, provenientes da ruptura por compressão dos componentes de alvenaria, que recebem carregamento diretamente da laje. Encontram-se ainda rachaduras inclinadas, provenientes do recalque de fundação.

Figura 13 – Rachaduras horizontais



Fonte: Autores

A Figura 14 mostra o deslocamento do concreto encontrado na laje do banheiro do Quarto 1, apresentando ainda armaduras expostas com sinais de corrosão apresentando redução de sua seção transversal, em alguns trechos a oxidação foi tão acentuada que não existe há mais armadura. O carregamento excessivo sobre a laje e a presença de infiltração advinda do pavimento superior são listadas como possíveis causas de tal manifestação.

Figura 14 – Deslocamento e corrosão na laje do banheiro



Fonte: Autores

Na Figura 15 observa-se deslocamento do concreto da laje da cozinha, também há sinais de infiltração advinda do pavimento superior, similar à laje do banheiro.

Figura 15 – Infiltração e deslocamento na laje da cozinha



Fonte: Autores

3.2 Análise e discussão

De acordo com o exposto, pode-se observar que a maioria das fissuras encontradas são horizontais ou inclinadas, com espessuras consideráveis nas alvenarias e majoritariamente decorrentes de tensões de cisalhamento e tração. Observa-se ainda que todas as paredes dos quartos e banheiros apresentam padrão similar de fissuração, e todos os cômodos estão situados do mesmo lado do imóvel.

Também foi relatado pelos moradores que reparos com massa e pintura têm sido feitos desde 2010 para esconder as fissuras e rachaduras, mas elas continuaram retornando com aberturas maiores. Além disso, foi observado durante a vistoria que as fissuras estão atualmente ativas, isto é, aumentando as aberturas com o tempo.

Desta maneira, têm-se evidências de que o recalque de fundação pode ser a causa principal das patologias observadas, sendo o regime de atividade das fissuras um indicador de que o solo ainda não alcançou o adensamento total, o que aumenta o grau de risco associado à estrutura.

4 CONCLUSÃO

Dado o exposto, reforça-se a importância dos projetos estruturais e de sondagem do solo para execução de uma edificação; tais estudos forneceriam informações valiosas como o tipo de solo, profundidade do lençol freático e resistência do mesmo, possibilitando a determinação do

melhor tipo de fundação e estrutura para que a durabilidade e segurança do imóvel fosse preservada.

É importante também que a manutenção das edificações seja realizada corretamente, sendo tomadas medidas corretivas o mais breve possível após o aparecimento de fissuras ou qualquer outra patologia, pois quanto maior o grau de evolução desta, mais difícil e dispendioso é seu reparo, sendo, em casos mais extremos, inviável.

De acordo com o estudo realizado, verificou-se que a estrutura não apresenta mais o necessário para viabilizar a finalidade a qual foi destinada, tendo seus requisitos de estabilidade, funcionalidade e durabilidade seriamente comprometidos. Uma vez que a causa das manifestações patológicas ainda está ativa e os elementos resistentes já estão seriamente comprometidos, conclui-se que o imóvel pode colapsar a qualquer momento, representando perigo iminente à segurança dos ocupantes. Desta forma, recomenda-se que seja feita a interdição do imóvel e o escoramento de toda a estrutura, para posterior demolição do imóvel.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro e incentivo à pesquisa

REFERÊNCIAS

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

_____. **NBR 6122** - Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro: ABNT. 2010.

DEUTSCH, S. F. **Perícias de engenharia: a apuração dos fatos**. 1. Ed. São Paulo: Editora Leud, 2011.

JOPPERT JUNIOR, I. **Fundações e contenções em edifícios: qualidade total na gestão do projeto e execução**. São Paulo: Pini, 2007.

MARCELLI, M. **Sinistros na construção civil: Causas e soluções para danos e prejuízos em obras**. São Paulo: Pini, 2007.

MARQUES, J. **Perícias em edificações: teoria e prática**. São Paulo: Editora Leud, 2015.

MILITITSKUY, J.; CONSOLI, N. C.; SCHINAID, F. **Patologia das Fundações**, Editora PINI, São Paulo, Maio, 2007.

REBELLO, Y. C. P. **Fundações: Guia prático de projeto, execução e dimensionamento**. 4. ed. São Paulo: Zigue, 2008.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Editora Pini, 2002.

VITÓRIO, A. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia.**
IBAPE-PE, Recife, 2003.