

PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA RESIDÊNCIA TÉRREA EM ILICÍNEA-MG

Jussara Vilela de Faria Cardoso

Geisla Ap. Maia Gomes

RESUMO

Este trabalho analisa as manifestações patológicas em uma residência térrea. Tal abordagem é devida ao fato da casa não apresentar boas condições de segurança e gerar desconforto a família. A finalidade deste estudo é demonstrar e caracterizar as principais patologias. Este propósito será conseguido através de revisão bibliográfica e estudo de caso sendo feito uma coleta e análise de dados da residência, localizada à Rua Guanabara, número 617, no bairro Residencial Jardins na cidade de Ilícínea/MG. O estudo demonstrou as patologias da casa e suas causas, sendo provocadas por vários fatores diferentes. Ao optar por economia de materiais de qualidade e estrutura, ausência de sondagem do solo, o proprietário colocou em risco seu investimento e sonho de casa própria. De acordo com o diagnóstico da situação deve-se tomar uma medida de reparação de recalque diferencial e estrutura sendo feito projetos planejados e acompanhado por profissionais capacitados e por métodos eficientes.

Palavras-chave: Patologia. Fissura. Recalque diferencial.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho aborda as principais manifestações patológicas em uma residência térrea em Ilícínea/MG. Trata-se de uma residência de 6 cômodos construída há 12 anos pelo financiamento da CAIXA. A casa começou a apresentar problemas de rachaduras e trincas, assim como infiltração, dentre outras patologias, que necessitavam de uma avaliação mais aprofundada para averiguar a causa inicial do problema, visto que reparos mais superficiais não surtiram efeito positivo.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é demonstrar as principais patologias em alvenaria da residência, estimar as possíveis causas e consequências das patologias encontradas, e apresentar uma forma de solução para o problema.

Este propósito será conseguido através do estudo de caso, sendo necessária uma metodologia ordenada para levantamento das informações essenciais de organização da pesquisa, e conseqüentemente de dados essenciais de diagnóstico e análise das manifestações patológicas.

É importante ressaltar também a contribuição do trabalho para profissionais que deparam com situações em que necessitam avaliar o caso de patologias em residências, mesmo que de pequeno porte e relativamente novas, mesmo com o avanço da tecnologia à disposição dos profissionais da área.

2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Na concepção de Oliveira (2013, p. 24) “a patologia pode ser entendida como a parte da engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema.”

Sabe-se que “as patologias são os principais problemas que comprometem a vida útil das construções”, e mesmo com o avanço tecnológico, e das novas técnicas de construção, com diferentes tipos de materiais, o aumento do índice de patologias é grande. (ARIVABENE, 2015, p. 02; PINHEIRO E GLAMT, 2017).

A patologia significa não atendimento ao desempenho desejado (SILVA E JONOV, 2011), sendo definida por muito bem por Gonçalves (2015):

O termo “patologia”, no contexto da Construção Civil, está alinhado com a definição encontrada na Medicina, na qual estudam-se as origens, os sintomas e a natureza das doenças. Patologias são todas as manifestações cuja ocorrência no ciclo de vida da edificação venha prejudicar o desempenho esperado do edifício e suas partes (subsistemas, elementos e componentes). Degussa (2008) entende patologia como parte da engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e as origens dos defeitos das construções civis e à terapia cabe estudar a correção e a solução desses problemas patológicos, inclusive aqueles devidos ao envelhecimento natural. (GONÇALVES, 2015, p. 18)

Valente (et al, 2008, p. 7) descreve que as patologias surgem na maioria das vezes por uma combinação de fatores correlatos, “tendo como origem deficiências nas etapas de planejamento, projeto, execução, uso e manutenção”.

As patologias surgem em todo tipo de construção civil, desde que não se sigam as condições, normas com as especificações e procedimentos que garantem a qualidade de

edificação. Pinheiro e Glamt (2017) expõe o fato de que as pesquisas têm apontado que as patologias ocorrem em praticamente metade das edificações.

É importante constar que as manifestações patológicas em edificações residências se mostram mais frequentes em sete grupos considerados como principais, sendo a alvenaria um deles. São eles: Instalações hidrossanitárias; Alvenaria; Impermeabilização; Esquadrias; Cerâmica; Instalações elétricas; e Gesso (LIMA, 2015).

Segundo Silva (2013) as construções em alvenaria estrutural são um dos sistemas construtivos mais antigos utilizados pela humanidade, com datas de 2.000 anos A.C, como exemplo as Pirâmides do Egito.

Entretanto no século XX, houve o interesse do aperfeiçoamento de modelos e cálculos a fim de propostas e projetos mais resistentes “não só a carga estática e dinâmicas de vento e sismos, mas também devido a explosões”. Silva complementa que os centros de pesquisa em alvenaria “já atingiram níveis de cálculo, controle e execução similares aos aplicados nas estruturas de aço e concreto armado” (SILVA, 2013, p. 13-14).

Zanzarini (2016, p. 17) complementa que a alvenaria estrutural é feita para resistir a cargas além do seu próprio peso, e por isso necessitam de uma estrutura e função resistente, “devendo suportar e transferir os carregamentos da edificação ao solo”.

Todavia, por variados motivos, as patologias vêm atingindo deliberadamente as construções residenciais de pequeno porte, e principalmente na alvenaria, devido a múltiplos fatores. Oliveira (et al, 2016) cita que que podem ser apontados como tais falta de mecanismos adequados de pesquisa e cálculos nos projetos ou o próprio erro de projeto, na especificação do material, falhas na execução, falta de manutenção, entre outros cuidados para evitar o surgimento das patologias.

Oliveira (et al, 2016) expõe que para a detecção de uma classificam-se etapas da construção da seguinte maneira para melhor análise: planejamento, projeto, materiais, execução e utilização. Segundo os autores, podem “surgir manifestações patológicas como consequências de falhas em qualquer uma dessas etapas”.

Conhecidas as causas, volta-se agora as manifestações patológicas em si.

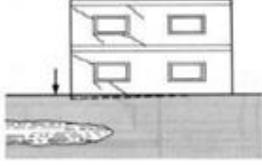
Dentre as principais manifestações patológicas classificadas como mais recorrentes em alvenaria encontradas na atualidade, principalmente em projetos residenciais, des destacam-se as seguintes.

a) Recalque de fundação

De acordo com Valente (et al, 2009) o recalque de fundação trata-se do “aparecimento de deformações diferenciadas do solo ao longo do plano das fundações”, isso porque o solo sob a edificação é mole. Geralmente os recalques se dão por problemas de erros nos projetos, de execução e não consideração da heterogeneidade do solo (SILVA e JONOV, 2011).

Oliveira (et al, 2016) faz um quadro com alguns detalhes importantes

Figura 01 – Recalque de fundação

| PATOLOGIA | ILUSTRAÇÃO | CONFIGURAÇÃO TÍPICA | POSSÍVEIS CAUSAS |
|---|---|--|--|
| PATOLOGIAS DAS FUNDAÇÕES (RECALQUE DIFERENCIAL) |  | FISSURAS DIAGONAIS (PRÓXIMO DOS 45°) NA DIREÇÃO DO PONTO DE MAIOR RECALQUE COM ESPESSURA VARIÁVEL. SE CONCENTRA NOS PAVIMENTOS INFERIORES, MAS DEPENDENDO DA INTENSIDADE PODE CHEGAR AOS PAVIMENTOS SUPERIORES | FALTA DE HOMOGENEIDADE DO SOLO, CISALHAMENTO DA ALVENARIA DEVIDO AO ASSENTAMENTO SOB CORTE E ATERRO, CONSOLIDAÇÃO DISTINTA DO ATERRO CARREGADO E REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO DEVIDO O RECALQUE DIFERENCIAL PROVOCADO PELO CORTE DO TERRENO |

Fonte: Oliveira (et al, 2016)

O recalque de fundação é um dos maiores problemas encontrados atualmente nas construções em alvenaria, gerando problemas como fissuras e trincas.

Toda edificação, durante a obra ou mesmo após a sua conclusão, por um determinado período de tempo, está sujeita a deslocamentos verticais, lentos, até que o equilíbrio entre o carregamento aplicado e o solo seja atingido. Em projetos mal concebidos, com erros de cálculo nas fundações (como, por exemplo, nas fundações superficiais com diferenças acentuadas na relação carga/área de fundação), ocorrem recalques diferenciais entre os vários apoios, causando a abertura de trincas nas alvenarias e na estrutura. (Souza e Ripper, 1998, p 49).

b) Desagregação

Segundo Santos (2015) a desagregação do material é uma falha de variadas causas, mas corresponde a “eliminação de fragmentos ou placas de concreto com a perda de monolitismo e da fixação do cimento, deixando os agregados soltos”, ou seja, tem como consequência uma peça com perda da capacidade de resistir aos esforços que a solicitam.

c) Carbonatação

Santos (2015) ainda traz a carbonatação como um tipo de manifestação patológica que se trata da diminuição da resistência do concreto, “devido à ação do anidrido carbônico (CO₂) presente na atmosfera, [...] com a sua subsequente reação com o hidróxido de cálcio existente na água do concreto, forma-se, então, o carbonato de cálcio, o que implica na carbonatação do concreto”.(SANTOS, 2015, *cit.* Souza e Ripper (1998)).

d) Infiltração

Santos (2016) descreve a infiltração como processo de vazamento de água externo para a superfície revestida da alvenaria através de fissuras, má impermeabilização ou falta de capacidade e absorção do material. Valente (et al, 2009) complementa que agentes causadores das infiltrações podem ser variados.

e) Impermeabilização

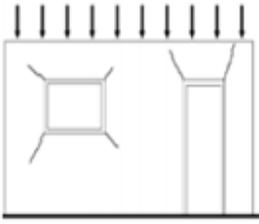
A NBR 9575 (ABNT, 2010), descreve a impermeabilização como “o conjunto de operações e técnicas construtivas (serviço), composto por uma ou mais camadas, que tem por finalidade proteger as construções contra ação deletéria de fluídos, de vapores e da umidade”, sendo necessário um projeto de impermeabilização. É fundamental para que haja um projeto adequado de impermeabilização, principalmente na estrutura de alvenaria e fundação, para que patologias desse componente não atinjam diretamente a alvenaria e seus componentes.

f) Movimentação Higroscópica

A movimentação higroscópica é caracterizada por uma expansão diferenciada por umidade, podendo ocorrer movimentações térmicas, inclusive por sobrecarga.

Movimentação higroscópica devido a sobrecargas.

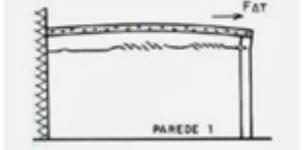
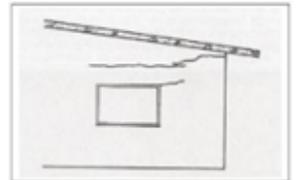
Figura 02 – movimentação por sobrecarga

| PATOLOGIA | ILUSTRAÇÃO | CONFIGURAÇÃO TÍPICA | POSSÍVEIS CAUSAS |
|--|---|---|--|
| PATOLOGIA GERADAS PELA SOBRECARGA EM ABERTURAS |  | FISSURAS INCLINADAS QUE PARTEM DOS CANTOS DAS ABERTURAS | CAUSADAS PELA CONCENTRAÇÃO DE TENSÕES DEVIDO A ABERTURA NA ALVENARIA |

Fonte: Oliveira (et al, 2016)

Movimentação higroscópica devido a expansão e retração térmica.

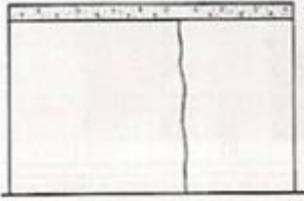
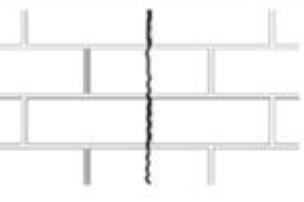
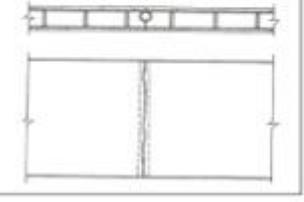
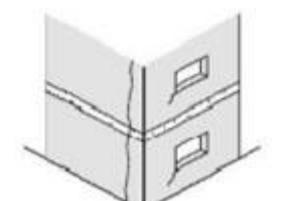
Figura 03– movimentação higroscópica

| PATOLOGIA | ILUSTRAÇÃO | CONFIGURAÇÃO TÍPICA | POSSÍVEIS CAUSAS |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| PATOLOGIAS DEVIDO A EXPANSÃO DA LAJE |  | FISSURAS HORIZONTAIS PRÓXIMO A LAJE | PREDOMINANTE NAS LAJES DE COBERTURA QUE ESTÃO MAIS EXPOSTAS A ABSORÇÃO DE CALOR. ESSA ABSORÇÃO DE CALOR GERA A EXPANSÃO TÉRMICA DA LAJE QUE POVOCA TRAÇÃO E CISLHAMENTO NAS PAREDES |
| PATOLOGIAS DEVIDO RETRAÇÃO DA LAJE |  | FISSURAS HORIZONTAIS PRÓXIMO A LAJE | ESTÁ DIRETAMENTE RELACIONADO COM A RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO. É GERADA A ROTAÇÃO DOS TIJOLOS DAS FIADAS PRÓXIMAS A LAJE DEVIDO O ENCURTAMENTO DOS MATERIAS NAS REAÇÕES DE PERDA DE ÁGUA. |

Fonte: Oliveira (et al, 2016)

Oliveira (et al, 2016) ainda cita mais quatro manifestações patológicas que podem ser encontradas em alvenaria. Elas estão destacadas na figura a seguir:

Figura 04 – Outras manifestações patológicas em alvenaria

| PATOLOGIA | ILUSTRAÇÃO | CONFIGURAÇÃO TÍPICA | POSSÍVEIS CAUSAS |
|--|---|---|--|
| PATOLOGIAS POR AUSÊNCIA DE JUNTAS DE DILATAÇÃO |  | FISSURAS VERTICAIS | EM PAINÉIS LONGOS A AUSÊNCIA DE JUNTAS DE CONTROLE LEVAM AO SURGIMENTO DE CONCENTRAÇÕES DE TENSÕES OCASIONANDO ABERTURAS DE FISSURAS |
| PATOLOGIAS POR PROBLEMAS NA RESISTÊNCIA A TRAÇÃO |  | FISSURAS NO SENTIDO DO CARREGAMENTO | RESISTÊNCIA A TRAÇÃO DO BLOCO DE CONCRETO É IGUAL OU INFERIOR A RESISTÊNCIA A TRAÇÃO DA ARGAMASSA |
| PATOLOGIAS DEVIDO AS ABERTURA NOS BLOCOS |  | FISSURAS PERCORRENDO O CAMINHO DA TUBULAÇÃO OU NAS REGIÕES PRÓXIMAS A ABERTURA NO BLOCO | AS ABERTURAS FEITAS NOS BLOCOS DIMINUEM A RESISTÊNCIA DA UNIDADE E CONSEQUENTEMENTE A RESISTÊNCIA DA ALVENARIA |
| PATOLOGIAS EM ENCONTRO DE PAREDES OU MUDANÇA DE ESPESURA |  | FISSURAS VERTICAIS NO CANTO DOS EDIFÍCIOS OU PRÓXIMO AS REGIÕES DE DIFERENTES ESPESURAS | CAUSADO PELA CHAMADA MOVIMENTAÇÃO HIGROSCÓPICA, ONDE MATERIAS SOFREM VARIAÇÕES DE DIMENSÕES DEVIDO A ABSORÇÃO DE UMIDADE E ACABAM SE MOVIMENTANDO NUMA INTENSIDADE MUITO DIFERENTE DEVIDO A INVERSÃO DE SENTIDO NA ALVENARIA |

Fonte: Oliveira (et al, 2016)

Diante de todas essas exposições é importante reportar-se à durabilidade das construções em alvenaria.

O interessante na discussão sobre Manifestações Patológicas é que durante o planejamento do projeto, se deveria pensar sobre a ‘vida útil’ da construção, e a possibilidade de aparecimento de tais manifestações sem erros e falhas, somente pelo desgaste do tempo e do ambiente. Como se sabe, as patologias são os principais problemas que comprometem a vida útil das construções (ARIVABENE, 2015).

Gonçalves (2015, p. 18) descreve a vida útil como vida útil “o período durante o qual uma estrutura ou qualquer de seus componentes satisfazem os requisitos de desempenho do projeto, sem ações imprevistas de manutenção ou reparo”.

A mesma NBR define durabilidade como “capacidade de a estrutura resistir às influências ambientais previstas e definidas em conjunto pelo autor do projeto estrutural e o contratante, no início dos trabalhos de elaboração do projeto” (ABNT, 2004).

Considerando que a NBR também fala sobre a importância da vida útil de um material e da construção em si, inclusive de sua deterioração como fundamentais, assim como de programas de manutenção adequados e realistas.

É preciso considerar variantes como viu-se dentre as causas das manifestações patológicas, mas também questões de agressividade ambiental e temporal, e ainda questões de uso para manutenção (ABNT, 2004).

E por esse motivo a necessidade de uma composição, estudo, planejamento de um projeto bem elaborado, calculado, que atenda a todas as normas e especificações, inclusive verificando a vida útil, se atentando para possíveis falhas e manifestações patológicas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Segundo Carmo (2012), a pesquisa é “um processo sistemático e bem definido de aplicação do método científico visando descobrir respostas para problemas diversos que afligem o homem”.

Dessa forma é realizado um desenho de pesquisa de acordo com a caracterização do estudo. O Desenho de pesquisa é o arcabouço utilizado para planejar, implementar e analisar o estudo.

Esta pesquisa, de abordagem qualitativa, de caráter aplicada e natureza explicativa, tendo como método o estudo de caso.

O Estudo de Caso é uma investigação intensa e detalhada de uma dada unidade social, resultando num retrato bem organizado e completo dessa unidade (Carmo, 2012). Sendo assim, são úteis como informação para planejar investigações detalhadas como demonstra Santos (2016 cit. Yin, 2001), visto que são fundamentados em evidências, na qual a coleta e análise de dados é a fonte de evidência para o desenvolvimento de suposições teóricas.

Realização de coleta de dados necessários para verificação e estudo das manifestações patológicas encontradas. A etapa inicial de pesquisa documental durará 02 (dois) meses, e a etapa de complementação também dois meses, mas esta será intercalada com a próxima etapa de análise e diagnóstico do material já coletado.

Relatório de Diagnóstico, Causas e Consequências será construído em dois meses. Este relatório será a avaliação das manifestações encontradas na residência durante a etapa de coleta de dados, através da pesquisa documental e dos exames complementares, e das possíveis causas. Trata-se da parte mais importante do trabalho contendo informações fundamentais sobre a construção.

Caracterização da área de Estudo de caso: residência térrea com área total de 65 m² em terreno de 200 m², com 6 cômodos, construída há 12 anos, pelo financiamento da caixa seguindo todas as exigências de projetos, localizado à Rua Guanabara, número 617, no bairro Residencial Jardins na cidade de Ilicínea/MG.

Figura 05 – Caracterização da área de estudo



Fonte: Google Maps

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O intuito deste trabalho é identificar as principais patologias em obras de construção civil, assim como suas causas e propor uma solução. Para tal, é fundamental a realização de estudos referentes a casos específicos. A fim de obter ainda mais informações acerca dessas

irregularidades em obras de construção civil e também ratificar os dados levantados, foram realizadas pesquisas de campo com profissionais envolvidos, assim como pessoas relacionadas ao processo.

4.1 Condições encontradas e possíveis causas

PATOLOGIA 01

Ao primeiro contato visual com a casa é de fácil percepção uma rachadura vertical significativa no muro, e infiltração no rodapé, como mostram as figuras 6 e 7.

Figura 6 - Fachada da residência



Fonte: o autor.

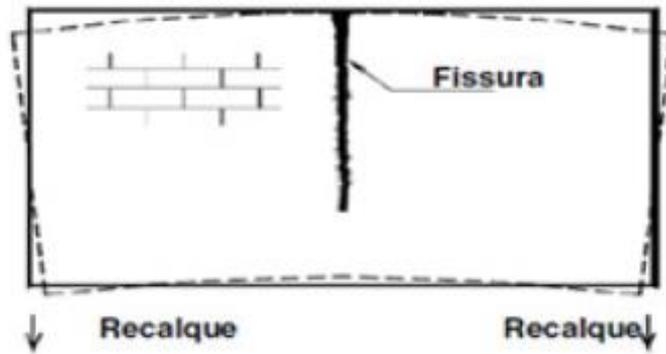
Figura 7 - Patologia da fachada



Fonte: o autor.

Seguindo as considerações de Silva (2013), a causa da rachadura é recalque diferencial de fundação conforme comprova a imagem 8. Deve-se levar em consideração também o fato de a rua ser calçada por paralelepípedos, o que possibilita a infiltração da água da chuva no solo afetando a fachada da residência e causando a infiltração no rodapé.

Figura 8 - Recalque por fissura vertical



Fonte: Silva, 2013, p. 58

Como consequência do recalque, o portão de entrada ficou impossibilitado de ser aberto, devido o recalque ter afetado somente um lado da fechadura, na figura 9 tem-se a foto da situação.

Figura 9 - Portão de entrada



Fonte: o autor.

O recalque e a falta de impermeabilização também atingiram o hall de entrada da residência, pelas figuras 10 e 11 pode-se observar o surgimento de um pequeno degrau em meio a passagem.

Figura 10 - Surgimento de pequeno degrau



Fonte: o autor.

Figura 11 - Surgimento de um pequeno degrau.



Fonte: o autor.

O muro do hall de entrada e divisa com o vizinho não foi diferente, apresenta patologias devido ao recalque e também apresenta indícios de infiltração, como mostra a figura 12.

Figura 12 - Muro de divisa com o vizinho



Fonte: o autor

PATOLOGIA 02

Em quase todas as portas da residência há problemas. Nas figuras 13, 14, 15 e 16 podem-se notar fissura horizontal e diagonal com início no canto superior das portas, em todas, as fissuras afetam os dois lados entre as paredes. As fissuras horizontais são causadas por movimentação higroscópica com retração da laje. As trincas diagonais com cerca de 45° sugerem recalque de fundação. E ambas sofrem ausência de componentes estruturais como vergas, cinta de amarração e viga baldrame. Na figura 17 ilustra-se como acontece o recalque, e na figura 18, fotos cedidas pelo proprietário da residência comprovam a falta da estrutura.

Figura 13 – Corredor residência



Fonte: o autor

Figura 14 - Corredor residência



Fonte: o autor.

Figura 15 - Abertura diagonal sobre a porta



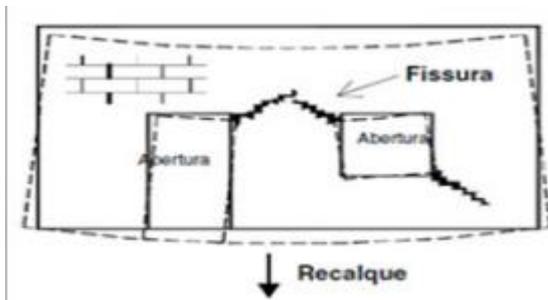
Fonte: o autor.

Figura 16 - Trinca diagonal no canto das aberturas



Fonte: o autor.

Figura 17 - Recalque



Fonte: Silva, 2013, p. 58

Figura 18 - Imagens da execução da obra



Fonte: proprietário da residência.

PATOLOGIA 03

Nas janelas observam-se fissuras inclinadas que partem do canto inferior. Na janela da cozinha a trinca atinge a cerâmica e rejunte. A figura 19 mostra a situação relatada. A possível causa é movimentação higroscópica e sobrecarga nas aberturas. Nas fotos da figura 18 mostradas acima, identificam a ausência de vergas e contra vergas tornando-se mais um motivo da agravação da trinca.

Figura 19 - Trinca na parte inferior das aberturas



Fonte: o autor.

PATOLOGIA 04

Na sala apresentam-se fissuras e trincas horizontais causadas por movimentação higroscópica e por sobrecarga com expansão ou retração térmica da laje, conforme mostra figura 20.

Figura 20 - Trinca horizontal na sala



Fonte: o autor.

PATOLOGIA 05

No quarto ocorre uma fissura mapeada diagonal, causada por movimentação higroscópica e possível recalque diferencial, como mostram as figuras 21 e 22.

Figura 21 - Fissura diagonal no quarto



Fonte: o autor.

Figura 22 - Fissura diagonal no quarto



Fonte: o autor.

4.2 PROPOSTA DE SOLUÇÃO

RECALQUE DIFERENCIAL E ESTRUTURA

De acordo com as patologias analisadas o recalque da fundação é o principal causador das trincas e fissuras da residência. A recuperação ou o reforço do elemento de fundação é um trabalho complicado e caro.

Todas edificações ou obras estão sujeitas a deslocamentos verticais, lentos, até que o carregamento aplicado e o solo sejam atingidos. Em erros de projetos ou cálculo nas fundações, ocorrem recalques diferenciais, causando a abertura de trincas nas alvenarias e na estrutura. Escavações próximas ou alteração do nível do lençol freático podem ser a causa da alteração do terreno, sendo consequência a limitação da capacidade do solo.

A alvenaria estrutural tem como desvantagem a restrição de possibilidade de reforma, outro fator que vai dificultar o tratamento do recalque, e ainda se tem o fato da construção ter sido de bloco cerâmico que é menos resistente que o bloco de concreto.

Para a recuperação da fundação recomenda-se fazer escoramento nas paredes, criar vigas de fundação interligadas com brocas, devido as brocas serem uma peça estrutural mais prática. Antes da realização da reforma é importante que seja feito um bom projeto e planejamento, conhecer as características do solo através de execução de furos de sondagem, e principalmente ter o acompanhamento de um profissional capacitado. E assim proceder da melhor forma e com as devidas precauções.

O fato da casa estar em uso dificulta a execução do serviço, porém a família não tem condição de mudança durante o processo, dessa forma existe a possibilidade de fazer um rodízio entre os cômodos e assim ir restaurando a fundação por partes.

RECUPERAÇÃO DAS TRINCAS E FISSURAS

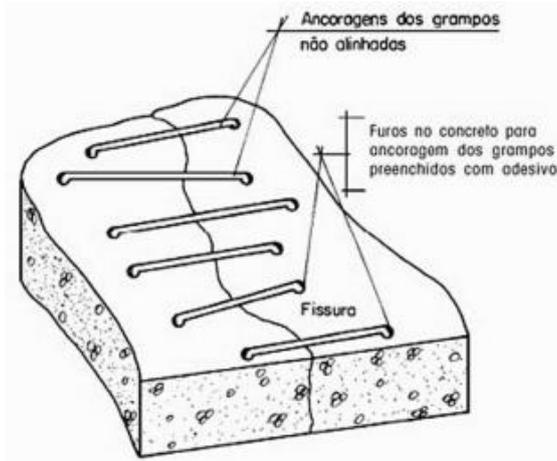
Para Souza e Ripper (1998) o tratamento de uma patologia deve-se atentar à sua perfeita identificação da causa. No caso de fissura ativa é fundamental que seja eliminada a origem para depois tratá-la. Nesse caso, após a restauração da fundação a próxima etapa é corrigir as manifestações patológicas causadas pelo recalque.

O tratamento de trincas e fissuras deve garantir a sua vedação, cobrindo os bordos externos e a preenchendo com material elástico e não resistente. No caso de fissura passiva é possível fechá-la com injeção de um material aderente e resistente, normalmente resina epoxídica.

Souza e Ripper (1998) citam algumas técnicas de tratamento de fissura:

- a) Técnica de injeção de fissuras: Utilizada em fissuras passivas. Materiais: epóxi ou grouts
- b) Técnica de selagem de fissuras: Essa técnica de vedação dos bordos das fissuras ativas pela utilização de um material aderente, resistente, não retrátil e com módulo de elasticidade suficiente para adaptar-se à deformação da fenda.
- c) Costura das fissuras (grampeamento): Nos casos de fissuras ativas onde o prolongamento delas acontece segundo linhas destacadas e por deficiências na capacidade resistente, será conveniente a disposição de armadura adicional. Estas armaduras são chamadas grampos, sendo este o processo de costura das trincas, como mostra a figura 25. Para a aplicação dessa técnica a causa da fissura deve ser solucionada anteriormente, senão haverá uma nova trinca em região adjacente.

Figura 25 - Grampeamento



Fonte: (Souza e Ripper, 1998)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao elaborar esta pesquisa, foi possível identificar muitas manifestações patológicas na residência, mas percebe-se que o maior problema é o recalque diferencial. De acordo os dados apresentados, a ausência de elementos de fundação e estruturas comprometeram a vida útil da obra, ocasionando a maioria das patologias. Nesse caso, o proprietário optou por economia de materiais, estrutura e sondagem do solo. Como consequência, atualmente o imóvel encontra-se depreciado.

Toda patologia ocorrida pode ser recuperada, desde que se tenha conhecimento de sua origem e da melhor maneira à trata-la, certo de que o adequado sempre será evita-la.

Deve-se atentar às patologias e dar a elas importância, já que como foi mostrado, podem ser muito prejudiciais inclusive à segurança. É importante que o engenheiro civil esteja capacitado para seguir normas com as especificações e procedimentos que garantam a qualidade de edificação de forma que essas manifestações patológicas não ocorram. Mas no caso de sua existência, conhecer técnicas e instrumentos para identificá-las e propor soluções de intervenção/recuperação eficientes para patologias.

**MAIN PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS IN A RESIDENCE IN GRANADA
ILICÍNEA-MG**

Summary

This work analyzes the pathological manifestations in a single-family dwelling. Such an approach is due to the fact that the house does not present good safety conditions and generate discomfort to the family. The purpose of this study is to demonstrate and characterize the main pathologies. This purpose will be achieved through a bibliographic review and case study and a data collection and analysis of the residence, located at Rua Guanabara, number 617, in the residential neighborhood Jardins in the city of Ilícinea / MG. The study demonstrated the pathologies of the house and its causes, being provoked by several different factors. By opting for economy of quality materials and structure, absence of soil survey, the owner put at risk his investment and dream of own house. According to the diagnosis of the situation one must take a measure of differential repression repair and structure being done planned projects and accompanied by trained professionals and by efficient methods.

Keywords: Pathology. Fissure. Differential stress.

6 REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 6118 – Norma Brasileira 6118 Projeto de Estrutura de Concreto – Procedimento. Associação Brasileira Normas técnicas. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. NBR 9575. Norma Brasileira 9575 Impermeabilização – Seleção e Projeto. Associação Brasileira Normas técnicas. Rio de Janeiro, ABNT, 2010.

ARIVABENE; Antônio Cesar. **Patologias em Estruturas de Concreto Armado - Estudo de Caso**. Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - Edição nº 10 Vol. 01/ 2015.

CARMO, Apolônio Abadio. **Organização Do Trabalho Acadêmico**. Núcleo do Grupo de Pesquisa em Inclusão - GIME/UFJF. Juiz de Fora, 2012.
Feira de Santana, 2008.

GONÇALVES, Eduardo Albuquerque Buys. **Estudo De Patologias E Suas Causas Nas Estruturas De Concreto Armado De Obras De Edificações**. Trabalho de Conclusão de Curso. UFRJ. Rio de Janeiro, 2015.

LIMA, Bruno Santos de. **Principais Manifestações Patológicas Em Edificações Residenciais Multifamiliares**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria/RS, 2015.

OLIVEIRA, Francielly Dianeira de. **Principais Patologias Em Edifícios De Alvenaria.** Francielly Djanira De Oliveira; Nayane Ferreira De Melo; Marcio Alves De Oliveira Filho; Juliano Rodrigues Da Silva. REVISTA MIRANTE, Anápolis (GO), v. 9, n. 2, dez. 2016.

PINHEIRO, Lucas Possanmai; KLAMT, Rodrigo André. **Análise de Manifestações Patológicas em Edificações da Cidade de Rodeio Bonito/RS – Estudo de Caso.** Revista de Engenharia, Computação e Tecnologia, v. 01, n. 01, p. 53-58, novembro, 2017.

SANTOS, Daniel Fonseca Nunes E Ricardo Gonçalves Dos. **Estudo De Caso: Análise de Patologias e Diagnóstico Estrutural em Edificação de Concreto Armado.** Trabalho de Conclusão de Curso. UCB. Brasília, 2016.

SILVA, Adriano de Paula e; JONOV, Cristiane Machado Parisi. **Patologia das Construções.** UFMG, Curso de Especialização em Construção Civil. Belo Horizonte, 2011.

SILVA, Leandro Bernardo. **Patologias Em Alvenaria Estrutural: Causas E Diagnóstico.** Trabalho De Conclusão De Curso. Universidade Federal De Juiz De Fora. UFJF, Juiz de Fora, 2013.

SILVA, P. A.; JONOV, P. M. C. Patologia nas Edificações. Curso de Aperfeiçoamento e Gestão na Construção Civil Pública. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo : Pini, 1998

THOMAZ, Érico. **Trincas em Edifícios – causas, prevenção e recuperação.** São Paulo: PINI, 1989.

VALENTE, Ana Paula Veloso Valente (et al) **Análise Dos Processos De Recuperação de Patologias: Trincas e Impermeabilização Equipe.** Ana Paula Veloso Valente; Adriano de Paula e Silva; José Márcio Fonseca Calixto. Construindo, Belo Horizonte, v .1, n.2, p.7-11, jul./dez. 2009.

ZANZARINI, José Carlos. **Análise Das Causas E Recuperação De Fissuras Em Edificação Residencial Em Alvenaria Estrutural – Estudo De Caso.** Trabalho de Conclusão de Curso. UFTPR. Campo Mourão, 2016.