

UniEVANGÉLICA - CAMPUS CERES

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**JOEL SIRIANO DE JESUS
RENAN QUEIROZ RODRIGUES**

**ANÁLISE DAS PATOLOGIAS EM UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NO
MUNICÍPIO DE RUBIATABA- GO: Estudo de caso**

PUBLICAÇÃO Nº:

CERES/GO

2020

**JOEL SIRIANO DE JESUS
RENAN QUEIROZ RODRIGUES**

**ANÁLISE DAS PATOLOGIAS EM UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NO
MUNICÍPIO DE RUBIATABA- GO: Estudo de caso**

PUBLICAÇÃO N°:

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UniEVANGÉLICA.**

ORIENTADORA: Ma. JÉSSICA NAYARA DIAS

**CERES/GO
2020**

FICHA CATALOGRÁFICA

SIRIANO, JOEL DE JESUS;

QUEIROZ, RENAN RODRIGUES.

Análise das Patologias em uma Residência Unifamiliar no Município de Rubiataba – GO.
16 P, 297 mm (UniEVANGÉLICA, Bacharel, Engenharia Civil, 2020).
TCC - UniEVANGÉLICA
Curso de Engenharia Civil.

1. Patologias
3. Recuperação

2. Concreto
4. Desempenho
II. Título (Série)

I. ENC/UNI

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SIRIANO, JOEL DE JESUS; QUEIROZ, RENAN RODRIGUES. **Análise das Patologias em uma Residência Unifamiliar no Município de Rubiataba- GO:** Estudo de Caso. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA, Ceres, GO, 16p. 2020.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DOS AUTORES: Joel Siriano de Jesus, Renan Queiroz Rodrigues

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Análise das patologias em uma residência unifamiliar no município de Rubiataba- GO: Estudo de caso.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil

ANO: 2020

É concedida à UniEVANGÉLICA a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. Os autores reservam outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito dos autores.

Joel Siriano de Jesus
76300-000 -Ceres/GO- Brasil

Renan Queiroz Rodrigues
76300-000 -Ceres/GO- Brasil

**JOEL SIRIANO DE JESUS
RENAN QUEIROZ RODRIGUES**

**ANÁLISE DAS PATOLOGIAS EM UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NO
MUNICÍPIO DE RUBIATABA- GO: Estudo de Caso**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL.**

APROVADO POR:

Professora Ma. Jéssica Nayara Dias

Orientadora – UniEVANGÉLICA- Campus Ceres

Professora Ma. Janaine Mônica de Oliveira Sousa

Examinadora interna – UniEVANGÉLICA- Campus Ceres

Professor Me. Charles Lourenço de Bastos

Examinador interno – UniEVANGÉLICA- Campus Ceres

CERES/GO, 17 de junho de 2020

ANÁLISE DAS PATOLOGIAS EM UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NO MUNICÍPIO DE RUBIATABA- GO: Estudo de Caso

Joel Siriano de Jesus¹
Renan Queiroz Rodrigues²
Jéssica Nayara Dias³

RESUMO

Patologia, por definição, é a ciência que estuda as causas, origens e consequências de manifestações patológicas que surgem em edificações, esclarecendo o porquê da deterioração da mesma. O fato de manifestações patológicas apresentarem características comuns possibilita que sua identificação ocorra mais facilmente, permitindo ao profissional prever formas de recuperação, reforço ou substituição da parte afetada. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa foi a identificação dos problemas em uma edificação unifamiliar situada no município de Rubiataba- GO, apresentando as medidas corretivas necessárias para resolução dos problemas encontrados. Para tanto, foi desenvolvido um estudo de caso, embasado na metodologia de Lichtenstein (1986) que define que são três as etapas necessárias ao se estudar patologias: o levantamento de subsídios, o diagnóstico da situação e a definição da conduta. O processo de identificação e apresentação de medidas corretivas foi pautado em pesquisas bibliográficas em artigos publicados, normas e demais materiais técnicos pertinentes. Como resultado, observou-se a existência de fissuras e trincas nos cômodos da edificação que apontaram para um problema de sobrecarga estrutural. Foi identificado na edificação a necessidade de uma melhor distribuição das cargas na estrutura, a ser realizada com reforço sobre a estrutura existente e inserção de novos componentes estruturais, para resolver as patologias existentes.

Palavras-chave: Patologias em Edificações. Manutenções Preventivas e Corretivas. Desempenho Estrutural.

Discente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres. E-mail: sirianoj@gmail.com

² Discente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres. E-mail: renan-rodrigues@hotmail.com

³ Mestra em Integridade de Materiais da Engenharia – UnB, professora do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres. E-mail: jessicadias.engenharia@gmail.com

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 REFERENCIAL BIBLIOGRAFICO	6
2.1 Tipos de patologias.....	6
2.1.1 <i>Fissuras</i>	6
2.1.2 <i>Trincas</i>	7
3 METODOLOGIA E TIPOLOGIA DA PESQUISA.....	7
3.1 Levantamento de subsídios	8
3.2 Diagnóstico da situação	9
3.3 Definição de conduta.....	9
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
4.1 Diagnósticos da situações identificadas e definição de possíveis soluções	10
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	13
REFERÊNCIAS	13

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma atividade que movimenta um alto mercado financeiro e econômico de um país, em que as construtoras buscam trazer conforto, segurança e bem-estar para os indivíduos que irão se beneficiar do empreendimento adquirido. Embora a construção civil tenha evoluído no decorrer dos anos agregando conhecimento e avanços tecnológicos, ainda existem inúmeras edificações que sofrem com manifestações patológicas, sendo estas construções desde as antigas até as mais modernas.

O processo construtivo se desenvolve a partir de algumas etapas: planejamento, projeto, fabricação de materiais para o uso no canteiro de obras, execução e uso. A realização do respectivo processo é considerada um desafio para a engenharia civil, pois influencia diretamente na qualidade da edificação e deste modo evitando o surgimento de possíveis falhas. (HELENE, 2003).

A qualidade nas edificações tem se tornando uma exigência no que se refere nos quesitos de habitabilidade, segurança e sustentabilidade. Com isto ao realizar o projeto é preciso levar em consideração os fenômenos que atingem as edificações como: chuva, sol, poeira, ruídos, ações decorrentes do uso em geral entre outros. No objetivo de obter um melhor desempenho da construção se utiliza a NBR 15 575 (ABNT, 2013), que é dividida em seis partes: uma de requisitos gerais e outras cinco referentes aos sistemas que compõem o edifício (estrutural, de piso, de vedações, de coberturas e sistemas hidrossanitários), a cada uma delas a norma estabelece critérios e objetivos de qualidade e os procedimentos para medir se os sistemas atendem aos requisitos.

A patologia das estruturas não é apenas um campo de aspecto da identificação e conhecimento das anomalias, mas também no que se refere a concepção e ao projeto das estruturas, e mais amplamente a própria formação do engenheiro civil (SOUZA; RIPPER, 1998). As patologias nas obras são identificadas através de sintomas que vão aparecendo ao longo dos anos de uma construção, mas isso também pode ocorrer após a execução de uma obra recém finalizada ou até durante a execução da mesma. A partir destas observações é possível identificar a fonte dos vícios, tornando possível evitar tais ocorrências patológicas comuns nas edificações (DO CARMO, 2003).

Com o aprimoramento de novas tecnologias e técnicas, a construção tende a alcançar um melhor planejamento e controle, tanto de ferramentas quanto matéria-prima, não se tornando comum o aparecimento de fenômenos patológicos. Caso ocorra o aparecimento de patologias, poderá ficar mais fácil para se analisar, identificar e buscar uma possível solução para o problema. Esse conhecimento se desenvolve basicamente com conhecimento teórico e prático de um profissional com a difusão de métodos empregados no tratamento dos problemas apresentados. Com isto se torna possível fazer um levantamento de informações para a resolução do problema (DO CARMO, 2003).

Com o passar dos anos deve-se realizar manutenções corretivas nas edificações, pois com a ausência da mesma, podem vir a ocorrer problemas patológicos mais graves, ocasionado danos materiais e até pessoais (IBAPE, 2011).

Diante do exposto, esta pesquisa busca identificar as patologias em uma residência unifamiliar localizada no município de Rubiataba- Go, realizando um estudo de caso que permita indicar as medidas corretivas necessárias para resolução dos problemas encontrados. A residência estudada passa por uma fase de reforma atualmente, na qual o proprietário optou pela correção das patologias e realizar medidas de prevenção.

2 REFERENCIAL BIBLIOGRAFICO

A patologia é um termo utilizado na medicina e refere-se à ciência que estuda as doenças, sintomas, agentes etiológicos e os mecanismos de ocorrência. Na construção civil tais patologias que se encontram nas estruturas de concreto, são os defeitos ou deformações que comprometem a estética, estabilidade e a vida útil de uma edificação. Essas patologias apresentam características comuns, o que possibilita a identificação de possíveis causas para a tomada de medidas para a recuperação da estrutura. Há casos em que possuem difícil diagnóstico, por vários fatores que podem ter contribuído para o surgimento da manifestação patológica (AZEVEDO, 2011).

2.1 Tipos de patologias

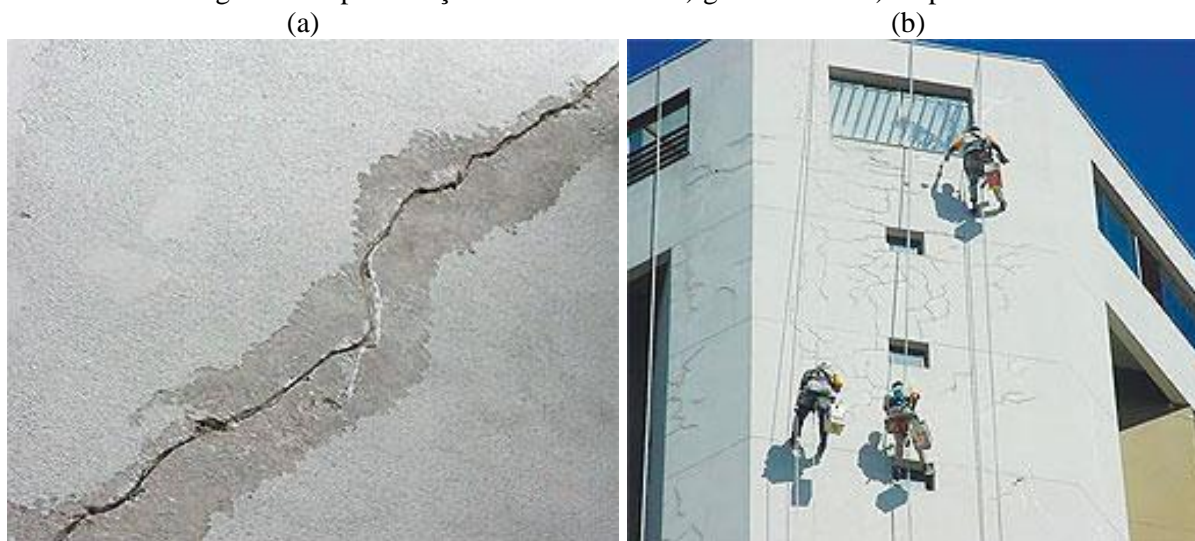
Há inúmeros tipos de patologias na construção civil, de modo que entre as mais comuns podem-se destacar: fissuras, trincas, manchas, eflorescência, corrosão da armadura de aço e deterioração do concreto armado. De modo geral, as que apresentam maior ocorrência são as fissuras, trincas e rachaduras.

2.1.1 Fissuras

As fissuras são definidas como descontinuidades de pequena abertura em forma de linha que ocorrem no concreto causadas pela ação de forças que geram o aparecimento de tensões de tração que superam a capacidade resistente do material componente da estrutura com espessura de até 0,5 mm. (HELENE; ANDRADE, 2010; VITÓRIO, 2003).

Esse tipo de patologia é mais comum nas edificações e podem interferir na estética, durabilidade e nas características estruturais, toda fissura pode originar uma possível patologia mais grave como trinca e rachadura. Existem dois tipos de manifestações da fissura em alvenarias, podendo ser geométricas (Figura 1.a) ou mapeadas (Figura 1.b). As fissuras geométricas (ou isoladas) podem ocorrer tanto nos elementos de alvenaria como blocos e tijolos, quanto em suas juntas de assentamento. As fissuras mapeadas podem ser formadas por retração de argamassas, excesso de finos no traço ou excesso de desempenamento (CORSINI, 2010).

Figura 1 – Apresentação de uma fissura: a) geométrica e b) mapeada.



Fonte: CORSINI (2010)

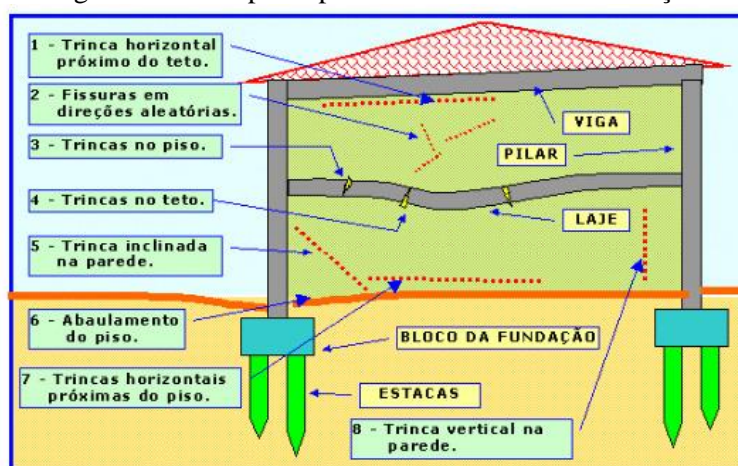
2.1.2 Trincas

De acordo com Thomaz (1989) dentre os diversos problemas patológicos que danificam as edificações particularmente importante, é o problema das trincas, devido a três aspectos fundamentais: o comprometimento do desempenho da obra em serviço, o aviso de um eventual estado perigoso para a estrutura e o constrangimento psicológico que a fissuração da edificação exerce sobre os usuários.

As trincas são fendas mais profundas e evidentes caracterizadas como a separação entre as partes, a unidade onde a trinca surgiu está separado em dois lados. Embora a trincas possam ser vistas a olho nu, em situações mais complexas de se verificar e classificar os tipos de trincas, são necessários equipamentos especializados (SABBATINI et al., 2011). Segundo Afonso Vitório (2003) as trincas são ocasionadas por ruptura de um material ou componente com abertura superior a 0,5 mm e inferior a 1 mm.

Os tipos de trincas mais comuns são: Trinca horizontal é causada pelo adensamento ou expansão da argamassa, retração ou dilatação térmica das lajes, ausência de amarração da parede com a viga superior, encunhamento precoce da alvenaria, recalque, ascensão capilar por causa da deficiência ou falta de impermeabilização da base. Trinca inclinada é normalmente encontrada em aberturas de janelas e portas com indício de recalques diferencial nas fundações, paredes com carregamentos desbalanceados sobre sapatas corridas ou falta de vergas, contra vergas, concentração de tensões, provocadas por vigas em balanço. Trinca vertical ocorre pela ausência de amarração da parede com algum elemento estrutural como pilar ou outra parede, movimentações térmicas, quando a resistência à tração dos componentes é igual ou inferior à da argamassa ou por retração da alvenaria (SOUZA, 2008). As trincas mencionadas podem ser observadas na (Figura 2).

Figura 2 – Principais tipos de trincas de uma edificação.



Fonte: EBATANAW (2009)

3 METODOLOGIA E TIPOLOGIA DA PESQUISA

O presente trabalho é um estudo de caso em uma residência unifamiliar situada no município de Rubiataba- Go, localizada na avenida Pau Brasil, número 369, bairro centro, latitude 15° 9'39.36"S e longitude 49°48'6.87"O, a mesma pode ser observada na imagem de satélite apresentada na (Figura 3). A edificação em questão possui uma área de 184,23 m², sua fachada frontal encontra-se na (Figura 4).

Figura 3 – Imagem de satélite da edificação em estudo.



Fonte: Google Earth (2020).

Figura 4 – Fachada frontal da residência .



Fonte: Próprios autores (2020)

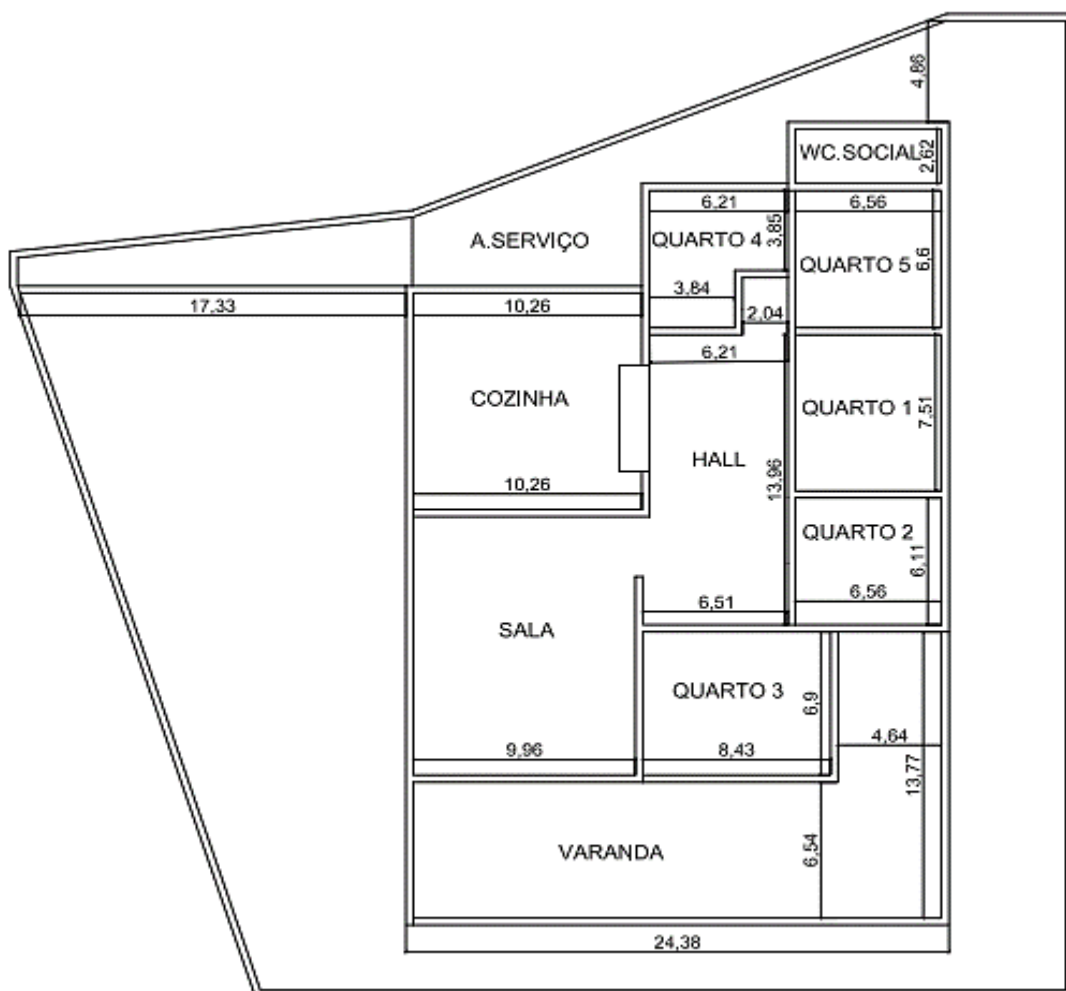
O procedimento utilizado para o estudo de caso realizado nesta pesquisa foi baseado na estrutura básica definida por Lichtenstein (1986). Nesta metodologia, o autor divide a forma de atuação prática em 3 etapas, que são denominadas:

3.1 Levantamento de subsídios

Nesta etapa se organizou e reuniu informações necessárias para o entendimento da corrente anomalia, todos os dados foram obtidos através de vistorias realizadas no local, com o levantamento histórico do problema e da edificação por meio de pesquisas complementares. Nesse sentido, realizou-se análise a através de inspeção visual, onde foi possível colher informações e registros fotográficos dos problemas. Para a realização do levantamento dos dados da edificação alguns materiais foram utilizados tais como: fita métrica, lápis, régua, prancheta, folha A4 e equipamento fotográfico.

Durante a vistoria inicial foi possível obter as primeiras impressões visuais sobre as patologias presentes na edificação e foi feito, no *software* AutoCAD® a planta baixa da residência, que é apresentada na (Figura 5).

Figura 5 – Planta baixa da edificação antes da reforma.



Fonte: Próprios autores (2020)

3.2 Diagnóstico da situação

Nesta etapa, buscou-se compreender e identificar as várias relações de causa e efeito da anomalia encontrada na edificação, isso foi possível por meio de características específicas encontradas em cada patologia através de um comparativo bibliográfico. Mediante o diagnóstico obtido foi possível entender as causas dos problemas encontrados a partir de dados conhecidos.

3.3 Definição de conduta

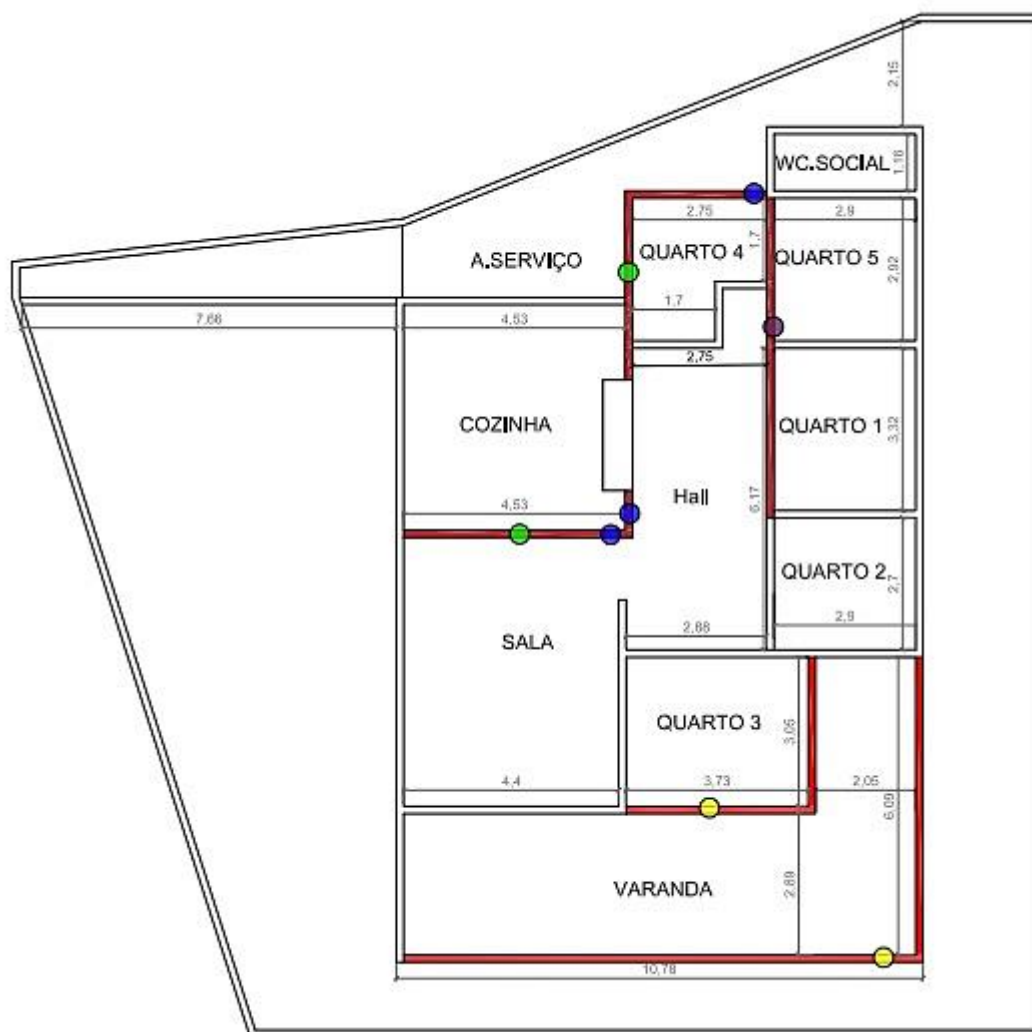
Nesta fase buscou-se indicar a melhor forma de corrigir o problema encontrado, os meios utilizáveis para sua resolução bem como materiais, mão de obra e equipamentos necessários. Buscou-se ainda realizar as previsões das consequências geradas em termos do desempenho final da estrutura, além de orientar os proprietários do imóvel na adesão de medidas de manutenção corretiva, propondo as soluções de tratamento mais adequadas de acordo com cada caso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diagnósticos da situações identificadas e definição de possíveis soluções

Nesta etapa foi diagnosticado as patologias encontradas na edificação que foram fissuras e trincas, segundo as características descritas por (HELENE; ANDRADE, 2010; VITÓRIO, 2003). Na edificação em análise foram encontradas fissuras geométricas vertical e horizontal e trincas inclinadas e verticais, que são apresentadas no projeto de mapeamento das patologias (Figura 6).

Figura 6 – Mapeamento das patologias na planta baixa da edificação.

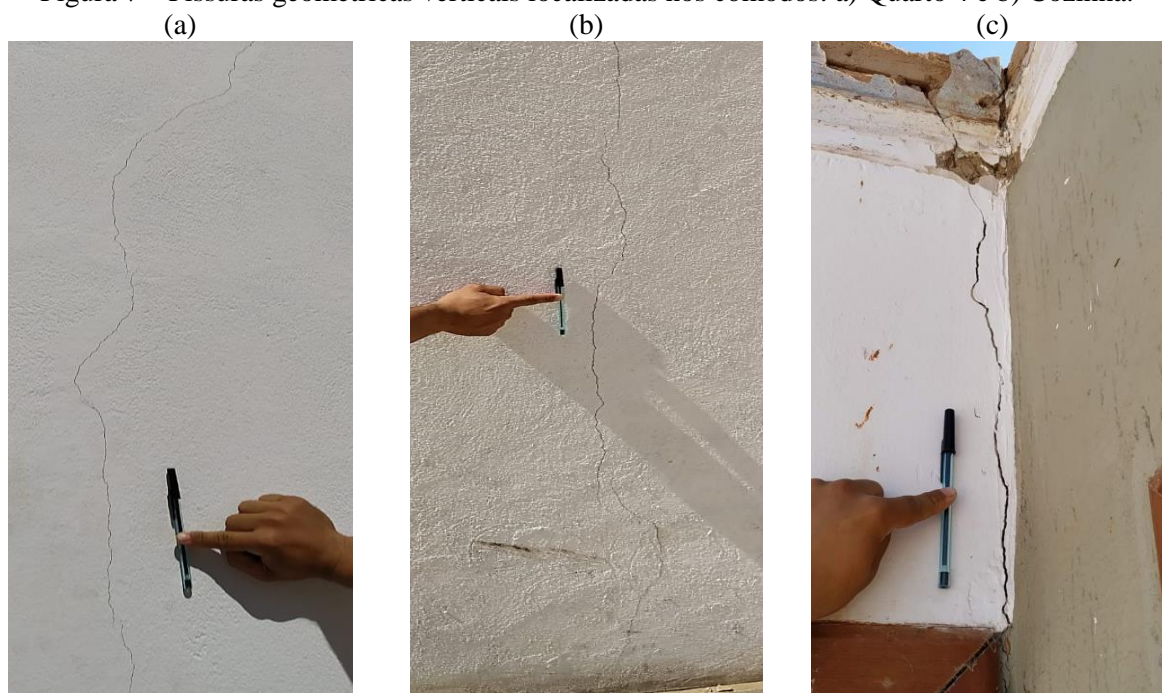


Fonte: Próprios autores (2020)

Na planta apresentada, as fissuras geométricas verticais são representadas pelos círculos verdes e as fissuras horizontais pelos círculos amarelos, as trincas inclinadas pelos círculos azuis e as trincas verticais pelos círculos roxos. As fissuras especificadas no mapeamento são apresentadas a seguir com suas possíveis causas e formas de correção.

As fissuras geométricas verticais foram encontradas na parede do cômodo identificado na planta baixa como Quarto 4 (Figura 7.a), na cozinha da edificação (Figura 7.b) e no Quarto 1 (Figura 7.c). A caneta é utilizada para permitir uma melhor visualização da abertura da fissura.

Figura 7 – Fissuras geométricas verticais localizadas nos cômodos: a) Quarto 4 e b) Cozinha.

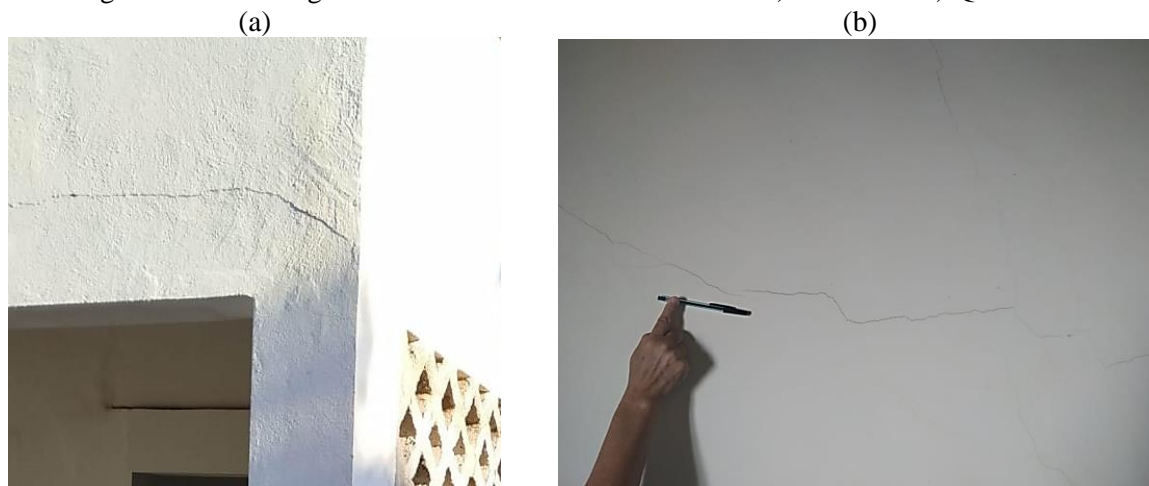


Fonte: Próprios autores (2020)

As fissuras geométricas apresentadas na (Figura 7 (a) e (b)) apresentam características de patologias que surgem devido a uma sobrecarga vertical uniformemente distribuídas pela cobertura da edificação e são decorrentes de esforços transversais de tração ocasionada pelo atrito da superfície da junta de argamassa com a face das unidades (SAMPAIO, 2010). Já a trinca da Figura 7 (c) se assemelha àquelas ocasionadas por deformação transversal da argamassa sob as ações de compressão uniformemente distribuídas nos blocos pelo atrito da junta de argamassa com a face maior dos tijolos ou da flexão local dos componentes de alvenaria (ZANZARINI, 2016).

Na edificação, foram observadas ainda fissuras geométricas horizontais, que são apresentadas na Figura 8 (a), nas paredes da varanda, e na Figura (b) no cômodo denominado Quarto 3.

Figura 8 – Fissuras geométricas localizadas nos cômodos: a) Varanda e b) Quarto 3.

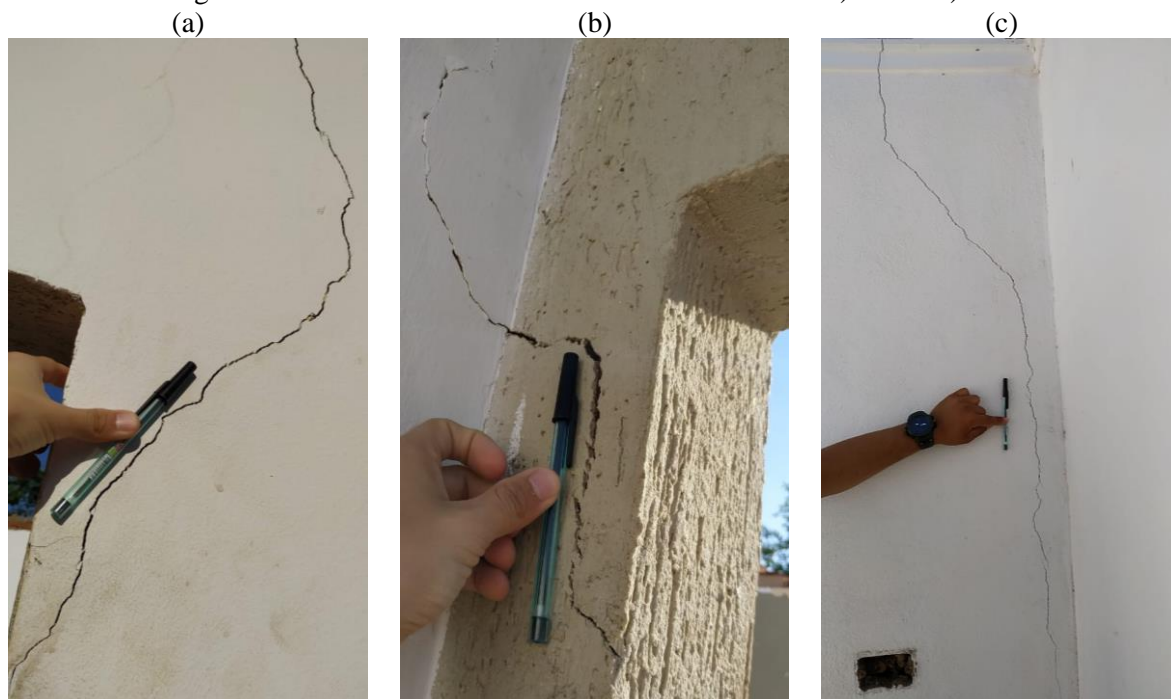


Fonte: Próprios autores (2020)

A fissura geométrica horizontal encontrada na varanda da residência conforme a Figura 8 (a) apresenta características de problema ocasionado pela expansão da alvenaria na interface entre a laje e a parede, conforme expressa Addleson (1982) em seu trabalho e a fissura em horizontal demonstrada na Figura 8 (b) é muito semelhante àquelas atribuídas a sobrecargas pela ruptura por compressão dos componentes da junta de argamassa e por solicitações de flexocompressão (SAHLIN, 1971; THOMAS, 1989).

Na edificação também foram encontradas as trincas inclinadas, que podem ser observadas na Figura 9 (a), no Hall da edificação, na Figura 9 (b), na sala, e na Figura 9 (c) no quarto identificado como 4.

Figura 9 – Trincas inclinadas localizadas nos cômodos: a) Hall e b) sala.



Fonte: Próprios autores (2020)

As trincas inclinadas (Figura 9) possivelmente foram causadas por uma sobrecarga vertical e ausência de um elemento estrutural como vergas e contra vergas para realizar o travamento. A trinca inclinada do Quarto 4 apresentada na Figura 9 (c) se deve a atuação de cargas concentradas diretamente sobre a alvenaria pela inexistência de coxins além da falta de pilares e vigas ou ausência de amarração com parede (VITÓRIO, 2003).

O processo a ser realizado como forma de tratamento das fissuras identificadas na residência deve ser individualizado de acordo com a patologia encontrada. Para a recuperação das fissuras em alvenaria uma das formas é com a utilização de bandagem de dessolidarização entre a parede e o revestimento, as etapas de recuperação da fissura com bandagem são: com a remoção do revestimento da parede numa faixa com largura de aproximadamente 10 a 15 cm, a aplicação da bandagem com distribuição regular para ambos os lados da fissura, utilização de chapisco externamente à bandagem e recomposição do revestimento com argamassa de baixo módulo de revestimento (THOMAZ, 1989).

Outra forma de recuperação de trincas é com o destacamento entre pilares e paredes, onde a recuperação pode ser realizada com a aplicação de material flexível no encontro pilar-parede. Nas paredes revestidas, no caso de destacamentos provocados por retração de alvenaria, pode ser empregado tela metálica leve, no caso da trinca vertical de canto não se pode fazer uso da tela metálica (THOMAZ, 1989).

Como o objetivo de prevenir as patologias nas edificações podem ser realizados algumas medidas de prevenção, deve-se, portanto, evitar as cargas excêntricas, distribuir as cargas concentradas por meio de coxins e utilizar vergas e contra vergas para absorver as tensões nas aberturas, boa impermeabilização da fundação e para evitar a fissuração de paredes causadas pelas próprias movimentações, deve-se utilizar juntas de controle, normalmente localizadas nas seções onde ocorre concentração de tensões. Tais juntas devem ser previstas em projeto em locais com paredes muito longas ou muito enfraquecidas pela presença de portas e janelas.

De acordo com a NBR 15575 (ABNT, 2013) o projeto deve atender durante a sua vida útil as diversas condições de exposição (ação do peso próprio, sobrecargas de utilização, atuações do vento e outros), aos seguintes requisitos gerais: não ruir ou perder a estabilidade de nenhuma de suas partes; prover segurança aos usuários, não repercutir em estados inaceitáveis de fissuração de vedação e acabamentos não prejudicar a manobra normal de partes móveis, como portas e janelas, nem repercutir no funcionamento normal das instalações em face das deformações dos elementos estruturais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante o levantamento de patologias realizado na edificação foi possível constatar que as patologias encontradas foram classificadas como fissuras geométricas e trincas inclinadas e verticais. Assim, com os estudos realizados foi possível elaborar um diagnóstico das possíveis causas e realizar uma proposta de tratamento para recuperação da edificação.

A análise apresentada neste artigo também demonstra a importância em se enquadrar qualquer projeto às especificações da NBR 15 575 (ABNT, 2013) que trata do desempenho das partes que compõem a edificação, para que assim evite a ocorrência de patologias. Um outro fator importante a se constatar com o referido projeto é a importância em se realizar as devidas manutenções na edificação, as preventivas, como uma forma de assegurar durabilidade do imóvel, aumentando a segurança e não permitindo que os problemas se agravem e cheguem a níveis críticos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 15575. Edificações habitacionais — Desempenho Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos. Rio de Janeiro, 2013.

ADDLESON, L. **Building failures: a guide to diagnosis, remedy and prevention.** London: The Architectural press, 1982.

AZEVEDO, M. T. et al. **Concreto: Ciência e Tecnologia.** São Paulo: Ibracon, 2011. 1902 p.

CORSINI, R. **Trinca ou fissura.** São Paulo: Técnica, 2010. 160 p.

DO CARMO, P. O. **Patologia das construções.** Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – Rio Grande do Sul, 2003.

EBANATAW, R. **Fissuras e trincas.** Porto Alegre: CIENTEC, 2009.

GOOGLE. Google Earth website. <http://earth.google.com/>, 2020.

HELENE, P. R. L. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo, Red Rehabilitar, 2003.

HELENE, P. R. L.; ANDRADE, T. **Concreto de cimento Portland**. 2. Ed. São Paulo: IBRACON, 2010. 40 p.

IBAPE-SP, Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. Norma de Inspeção Predial 2011. São Paulo: IBAPE 2011.

LICHTENSTEIN, N. B. **Patologia das Construções**: Procedimentos para diagnóstico e recuperação. Poli-USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1986.

SABBATINI, F. H.; CARDOSO, F. F.; FRANCO, S. L.; BARROS, M. M. S. S. **Patologia das construções – Conceitos iniciais e metodologia**. 2011.

SHALIN, S. **Structural masonry**. Englewood Chiffs: Prentice-Hall, 1971.

SAMPAIO, M. B. **Fissuras em edifícios residenciais em alvenaria estrutural**. 2010. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia das estruturas) – Escola de Engenharia de São Carlos, São Paulo, 2010.

SOUZA, M. F. **Patologias ocasionada pela umidade nas edificações**. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

SOUZA, V. C. M.; RIPPER. T. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto**. São Paulo: Pini, 1998. 262 p.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. Editora Pini. São Paulo, 1989. 189 p.

VITORIO, A. **Fundamentos da Patologia das Estruturas nas Perícias de Engenharia**. Pernambuco: Instituto Pernambucano de Avaliações e Perícias de Engenharia, 2003. 58p.

ZANZARINI, J. C. **Análise das causas e recuperação de fissuras em edificação residencial em alvenaria estrutural – estudo de caso**. 2016. 83 f . Trabalho de conclusão de curso (graduação em Engenharia Civil). da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.