https://doi.org/10.4322/CBPAT.2022.051

Congresso Brasileiro de Patologia das Construções

DIAGNÓSTICO E RECOMENDAÇÕES PARA MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR

Sabiana Gilsane Mühlen dos Santos[1]; Allefy Teles Sampaio[2]; Jéssica Wanderley Souza do Nascimento[3]* e Pauline do Amaral Rosa[4]
*Autor de contato: jessica.souza@acad.ufsm.br

[1] Departamento de Estruturas e Construção Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil
[2] Departamento de Materiais e Construção Civil, Universidade de Fortaleza, Fortaleza, Brasil
[3] Departamento de Transportes, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil
[4] Departamento de Estruturas e Construção Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil

RESUMO

A patologia das construções é o campo da engenharia que analisa e explica possíveis causas, origens e consequências das manifestações patológicas, esclarecendo o que diz respeito à deterioração dos edifícios, com o intuito de estudar tanto as deformações físicas como funcionais. Estas anomalias podem ter várias causas possíveis, e podem estar relacionadas a qualquer etapa da construção, desde o projeto e execução até o uso da edificação. É necessário que os edifícios atendam às necessidades de seus usuários, a fim de proporcionar-lhes conforto e segurança. Assim, ao longo dos anos, houve uma evolução significativa nas técnicas de construção e nos materiais utilizados. Baseado neste contexto, esta pesquisa tem por objetivo analisar e identificar os eventuais problemas no edifício em questão e indicar as medidas corretivas necessárias fundamentada na metodologia definida por Lichtenstein, além de verificações mediante comparações bibliográficas, ensaios destrutivos e não destrutivos, onde serão apresentadas as causas das manifestações patológicas em uma edificação residencial unifamiliar situada na cidade de Santo Ângelo-RS. O estudo constatou, por meio de comparação da literatura com o que foi verificado no local, a ausência de determinadas estruturas relevantes, que identificaram a existência de tijolos maciços e furados, ocasionando assim instabilidade nas fundações. Ademais, foi observada a ocorrência de infiltrações, fissuras e fendas, e assim foram propostas formas de correção para vicio construtivo de forma que o proprietário possa fazer as devidas modificações futuras.
Palavras-chave: anomalias; diagnósticos; recomendações; correções.

ABSTRACT

The pathology of buildings is the field of engineering that analyzes and explains possible causes, origins and consequences of pathological manifestations, clarifying what concerns the deterioration of buildings, in order to study both physical and functional deformations. These anomalies can have several possible causes, and can be related to any stage of construction, from design and execution to the use of the building. It is necessary that buildings meet the needs of their users, in order to provide them with comfort and safety. Thus, over the years, there has been a significant evolution in construction techniques and in the materials used. Based on this context, this research aims to analyze and identify the eventual problems in the building in question and to indicate the necessary corrective measures based on the methodology defined by Lichtenstein, besides verifications through bibliographic comparisons, destructive and non-destructive tests, where the causes of the pathological manifestations in a single-family residential building located in the city of Santo Angelo-RS will be presented. The study found, by comparing the literature with what was verified on site, the absence of certain relevant structures, which identified the existence of solid and hollow bricks, thus causing instability in the foundations. Moreover, the occurrence of infiltrations, cracks and fissures was observed, and thus ways to correct the construction defect were proposed so that the owner can make the necessary future modifications.
Keywords: anomalies; diagnoses; recommendations; corrections.

1. INTRODUÇÃO

Desde o princípio da civilização, o ser humano se preocupa com a construção de estruturas que se adaptam as suas necessidades, podendo elas ser habitacionais, laborais, ou de infraestrutura. Sendo assim, a humanidade armazenou uma grande variedade de recursos científicos ao longo do tempo, permitindo assim a evolução da tecnologia construtiva, desde a concepção, cálculo e tecnologia de materiais e técnicas construtivas (SILVA e JANOV, 2016).

Patologia é a área da engenharia civil que analisa as causas, origens, mecanismos e sintomas das anomalias da construção civil, isto é, os mecanismos envolvidos para diagnosticar o problema. A terapia analisa a correção e a solução dessas manifestações patológicas. Para que a medida terapêutica seja bem desenvolvida, é necessário que o estudo preliminar (diagnóstico) tenha sido bem executado. Embora as edificações sejam consideradas sistemas duráveis, há construções que possuem patologias de incidência e intensidade significativas, com altos custos de correção (PEREIRA *et al*., 2019).

O avanço do desenvolvimento tecnológico na construção civil ocorreu naturalmente, e com isso, o acréscimo do conhecimento sobre estruturas e materiais, a partir dos estudos e análises dos erros antecedentes, que tem consequência em acidentes, ou deterioração precoce das edificações. Entretanto, por ainda existirem deficiências na evolução do conhecimento científico-tecnológico, exceto pelas falhas involuntárias e imperícias, tem sido averiguado que algumas estruturas possuem comportamento insuficiente comparado com a finalidade desejada (BOLINA *et al*., 2019).

O estudo de manifestações patológicas na construção civil vem se tornando cada vez mais relevante, sendo que não é aceitável atualmente a grande incidência de prejuízos gerados pelos problemas observados nas edificações. Com o objetivo de economizar na construção, muitas vezes a obra não é compatível com o tipo de solo, bem como sistema construtivo, gerando diversas anomalias em obras, o que culmina em prejuízos elevados, e não na economia almejada na concepção do projeto (SANTOS, 2017).

As causas da deterioração podem ser as mais variadas possíveis, desde o desgaste natural da edificação, até a imprudência profissional, que com o intuito de economizar na obra, adotam materiais e métodos fora da especificação. Desse modo, se faz cada vez mais necessário observar a edificação como um todo, para que seja possível então, fazer a análise correta da origem das manifestações patológicas (SILVA e JANOV, 2016).

De acordo com Bezerra (2018) um estudo cuidadoso das origens das manifestações patológicas no Brasil, indica que muitos dos problemas encontrados poderiam ter sido evitados caso fossem aplicados os conhecimentos já conceituados na engenharia. Isso revela que há diferença entre a concepção de projeto e o real funcionamento das edificações, entre o desempenho desejado e a resposta dos materiais de construção, entre a vida útil prevista e a vida útil real de diversas edificações.

A rapidez e frequência com que tais questões atuais são colocadas, até mesmo com informações extraídas de edificações particularmente novas, assim como a variada série de causas e implicações das anomalias das construções, levam a necessidade de se sistematizar os estudos nesta área, de modo a atingir o objetivo básico. Isto é, discorrer de maneira científica, os problemas causados no comportamento estrutural através dos anos, ou seja, desde a concepção até a manutenção da estrutura, focando nas etapas de projeto e execução (PEREIRA *et al*., 2019).

A vida útil e a durabilidade são dois conceitos cuja associação é inevitável. Uma vez distintas as características de deterioração dos materiais e sistemas estruturais, pode-se constatar que a durabilidade é o parâmetro que associa a utilização de tais características em uma determinada construção, distinguindo-a pela análise da resposta aos efeitos da agressividade do ambiente, estabelecendo assim, a vida útil da edificação. É preciso compreender que a elaboração de uma construção durável resulta de uma totalidade de decisões e mecanismos asseguram à estrutura e

aos materiais que a constituem, um comportamento adequado no decorrer da vida útil da edificação (BEZERRA, 2018).
Baseado neste contexto, esta pesquisa tem por objetivo analisar e identificar os eventuais problemas no edifício em questão e indicar as medidas corretivas necessárias fundamentada na metodologia definida por Lichtenstein, além de verificações mediante comparações bibliográficas, ensaios destrutivos e não destrutivos, onde serão apresentadas as causas das manifestações patológicas em uma edificação residencial unifamiliar situada na cidade de Santo Ângelo-RS.

2. CONCEITOS

2.1 Patologias das construções

Segundo Deutsch (2013) a patologia é uma ciência que estuda a origem, os sintomas e a natureza das doenças, onde na engenharia essa ciência se dedica ao estudo das anomalias relacionadas à deterioração das edificações.
De acordo com Oliveira (2012), há uma distinção entre patologia e manifestação patológica, no qual patologia é a ciência que explica o mecanismo e a causa da ocorrência de determinada manifestação patológica, e essa manifestação é fruto de um mecanismo de degradação.
Além dos termos patologia e manifestação patológica, há outras expressões bastante utilizadas para se referir à problemas nas edificações, vício e vício construtivo. A NBR 14653- 2 (ABNT, 2011) distingue esses dois conceitos da seguinte forma: O vício é uma anomalia que afeta o desempenho de produtos ou serviços, ou os torna inadequados aos fins a que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ao consumidor; Vício construtivo decorre de falha de projeto, da utilização de um material inadequado à finalidade ou de um erro de execução.
Mediante as definições apresentadas anteriormente, é possível inferir que a patologia é basicamente uma ciência que analisa e explica possíveis causas, origens e consequências de uma dada manifestação patológica, dedicando-se a esclarecer o que diz respeito a deterioração de edificações, tendo como objeto de estudo as deformações físicas e funcionais (vícios) nas edificações.
Dentre as diversas manifestações patológicas existentes, há aquelas possíveis de se identificar rapidamente e outras que só vão se manifestar decorrido um período longo de tempo após a aquisição do imóvel (DEUTSCH, 2013). Nesse sentido, Mello (2010) subdivide as anomalias construtivas em três categorias, descritas a seguir:

2.1.1 Vícios aparentes

São aqueles que podem ser identificados por pessoas leigas, sem necessidade de conhecimento técnico, como por exemplo: Vidro trincado, pintura manchada, desnível do piso incorreto. Esses vícios causam mais transtorno por conta da estética, mas não tornam a coisa impropria para o uso.

2.1.2 Vícios ocultos

São aqueles que não são percebidos ou não se revelam no ato da entrega do imóvel, apenas algum tempo depois, podendo causar além de transtorno, prejuízo financeiro. Exemplo: Recalque de fundação, vazamentos de água, instalação elétrica feita incorretamente, etc.

2.1.3 Defeitos

Os defeitos são aqueles que também tem natureza oculta, porém, além de gerarem transtornos e prejuízos, eles oferecem risco a segurança do consumidor. Exemplo: Problemas estruturais como o colapso do pilar.

2.2 Origem dos vícios construtivos

Ao se analisar os vícios construtivos é importante identificar a origem destes. Segundo Helene (1992), a identificação da origem é importante tanto para determinação do tratamento quanto para fins judiciais.
O vício pode se originar em qualquer etapa de concepção e/ou utilização da edificação devido a fatores intrínseco ou extrínsecos a essa. Helene (1992), apontas 5 etapas do processo de construção e uso, e elucida que a identificação do vício em uma dessas etapas configura a origem desse, estas etapas são: planejamento, projeto, fabricação de materiais e componentes fora do canteiro, execução e uso.
Seguindo o mesmo pensamento de Helene (1992) porém com designações diferentes, Pedro *et al*., (2002) diz que a origem das patologias pode ser tida como:

2.2.1 Congênita

Ocorrem na fase de projeto, devido ao não cumprimento das Normas Técnicas, erros e omissões dos profissionais técnicos, resultando em falhas no detalhamento e concepção inadequada dos revestimentos. São responsáveis por grande parte das avarias registradas em edificações.

2.2.2 Construtiva

Ocorrem na fase de execução da obra, fruto de mão de obra desqualificada, produtos não certificados e ausência de metodologia para assentamento de peças, resultando também em grande parte das manifestações patológicas.

2.2.3 Adquirida

Ocorrem durante a vida útil dos revestimentos, resultado da exposição ao meio em que se inserem, podendo ser naturais, decorrentes da agressividade do meio, ou devido a ação humana, manutenção inadequada ou realização de interferência incorreta nos revestimentos, danificando as camadas e desencadeando um processo patológico.

2.2.4 Acidentais

Se caracterizam pela ocorrência de algum fenômeno atípico, resultado de uma solicitação incomum, como a ação da chuva com ventos de intensidade superior ao normal, recalques e até mesmo incêndio. Tais ações provocam problemas imprevisíveis, resultando em movimentações que desencadearão processos patológicos em cadeia.
A NBR 14653-2 (ABNT, 2011), em suas definições, denomina como vícios de utilização aqueles que são ocasionados por uso inadequado ou por falha na manutenção, tendo como origem a fase de uso da edificação e consequentemente sendo de reponsabilidade do usuário/proprietário.
Helene (1992) afirma que as fases de planejamento ou de projeto são, em geral, mais graves que as falhas de qualidade dos materiais ou de má execução. Esta aborda porcentagem de incidência de patologia originadas nas etapas de produção e uso da edificação.

2.3 Causas dos vícios construtivos

Tão importante quanto a determinação da origem é identificar a causa para que o tratamento seja iniciado direto do local correto, essas causas podem ser diversas e cabem várias interpretações,

Souza e Ripper (1998) classificam como causas intrínsecas, aquelas que são especificas da própria edificação e causas extrínsecas, aquelas que são de responsabilidade externa à edificação, apontadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Causas intrínsecas

Falhas	Causas
Falhas humanas durante a construção	Deficiências de concretagem, inadequação de escoramentos e fôrmas, deficiência nas armaduras, utilização incorreta dos materiais de construção, e inexistência de controle de qualidade.
Falhas humanas durante a utilização	Carência de manutenção preventiva; Execução fora dos padrões do manual de uso.
Falhas por causas naturais	Devido as características porosas, químicas, físicas e biológicas dos materiais da edificação, não sendo necessariamente de reponsabilidade humana.

Fonte: os autores.

Tabela 2 – Causas extrínsecas

Falhas	Causas
Falhas por ações mecânicas	Choques de veículos; recalque de fundações; acidentes.
Falhas por ações físicas	Variações de temperatura; insolação; atuação da agua.
Falhas por ações químicas	Poluição atmosférica; Águas agressivas; Águas puras; Reações com ácidos, e otros.
Falhas por ações biológicas	Crescimento de vegetação nas edificações; Presença de cupins e formigas.
Falhas humanas durante o projeto	Modelização inadequada da estrutura; Má avaliações das cargas; Detalhamento errado ou insuficiente; Inadequação ao ambiente; Incorreção na consideração de juntas de dilatação, e outros erros.
Falhas humanas durante a utilização	Alterações estruturais; Sobrecargas exageradas; Alterações das condições do terreno da fundação.

Fonte: os autores.

Assim, quando a causa é determinada, essa passara pelo tratamento adequado sanando o problema de forma pontual e efetiva,

2.4 Diagnóstico dos vícios construtivos

Deutsch (2013) define diagnóstico como compreensão da falha, constatando-se sua causa e origem. No que diz respeito a trincas e fisuras, Marcelli (2007) adota alguns parâmetros, onde é necessário analisar um conjunto de fatores coletando um máximo de informações possíveis como o histórico da edificação, histórico de trincas, histórico de ocorrência na região, qualidade dos materiais, mapeamento das trincas, instalações hidráulicas e elétricas e as manifestações patológicas que podem indicar a incidência da trinca (umidade). Segundo Souza e Ripper (1998), o diagnóstico só poderá ser efetuado após a conclusão das etapas de levantamento e de análise, onde este depende de uma série de fatores (econômicos, técnicos, de segurança e conforto), poderá levar o analista a

conclusões diversas formas de intervenção, inclusive, em casos extremos, a recomendar a utilização condicionada ou mesmo a demolição da estrutura, já que pode haver inviabilidade da recuperação e reforço devido a extensão dos danos e o alto custo envuelto.

2.5 Manutenção das edificações

Culturalmente não é comum que haja manutenção nas edificações, e estas são exigidas até o desgaste total, só havendo alguma intervenção quando o problema se difunde e não há outro fim se não optar pela correção deste, e aqueles que fazem uma simples pintura são tomados como cuidadosos, porem a manutenção vai além da estética. A ABNT (2011) NBR 14653-2 tem como definição de manutenção as ações preventivas ou corretivas necessárias para preservar as condições normais de utilização de um bem.
A edificação deve ser vista como um ser vivo que está sujeito a influência do tempo, doenças mais ou menos sérias e até problemas mais graves como estruturais e de fundação, onde tais fatores estão colaborando para o desgaste e envelhecimento precoce da edificação, tornando a manutenção algo que precisa ser visto com seriedade e profissionalismo (MARCELLI, 2007). Souza e Ripper (1998) descreve manutenção como um conjunto de ações necessárias que garantem a performance apropriada da edificação ao longo do tempo, de forma que esta tenha maior durabilidade com um melhor custo-benefício.

2.5.1 Manutenção preventiva

De acordo com Deutsch (2013), manutenção preventiva é feita em períodos prédeterminados, ocorrendo até mesmo quando este não aparenta a necessidade de uma manutenção, precavendo problemas futuros, sendo essa imprescindível para a durabilidade do imóvel. E tais medida devem ser tomadas por meio do Manual de uso e Manutenção, exigidos pela legislação atual, que descreve quando e onde deve ser realizada a manutenção, afim de evitar o surgimento e/ou evolução de vícios construtivos e se precavendo de insegurança e oneração de custos com correção.
Marcelli (2007) afirma que a manutenção preventiva quando feita de forma eficiente, resulta em enormes benefícios financeiros para o proprietário e/ou usuário, além do aumento de segurança que está resultara, tendo em vista que qualquer problema detectado da fase inicial pode ser resolvido de forma econômica, rápida e eficiente.

2.5.2 Manutenção corretiva

Deutsch (2013) tem como manutenção corretiva aquela que vem da necessidade de corrigir ou reforçar, advindo de acumulo de problemas que resultam na precisão desta manutenção. Tal manutenção tem maior oneração de custos devido ao acumulo de problemas, além do desconforto que os vícios construtivos causam aos usuários até que a manutenção corretiva seja efetuada, podendo além de interferir na estética da edificação, proporcionar ambientes insalubres que geram desconforto e insegurança a saúde destes.
Souza e Ripper (1998) afirma que é clara a co-responsabilidade do proprietário, investidor e usuário, e que estes deverão se submeter a gastos com manutenções, respeitando e viabilizando a predeterminação do responsável profissional.

3. METODOLOGIA

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

- Levantamento de subsídios

Nesta etapa, reuniu-se e organizou-se todas as informações necessárias e suficientes para o entendimento completo da ocorrência da anomalia. Todas os dados foram obtidos através de vistorias realizadas no local, levantamento do histórico do problema e da edificação, e por meio dos resultados de análises e ensaios complementares.

Nesse sentido, realizou-se análises através de inspeções visuais, ensaios destrutivos e não destrutivos, onde foi possível colher informações e registros fotográficos dos problemas. Durante a coleta de dados, todas as informações obtidas foram documentadas e, posteriormente, comparadas à casos semelhantes encontrados na literatura. O material utilizado com essa finalidade foi: livros, guias técnicos e trabalhos científicos publicados. Uma planilha foi então gerada, contendo todo o histórico de dados obtidos com a descrição de cada problema e suas possíveis causas para posterior comprovação.

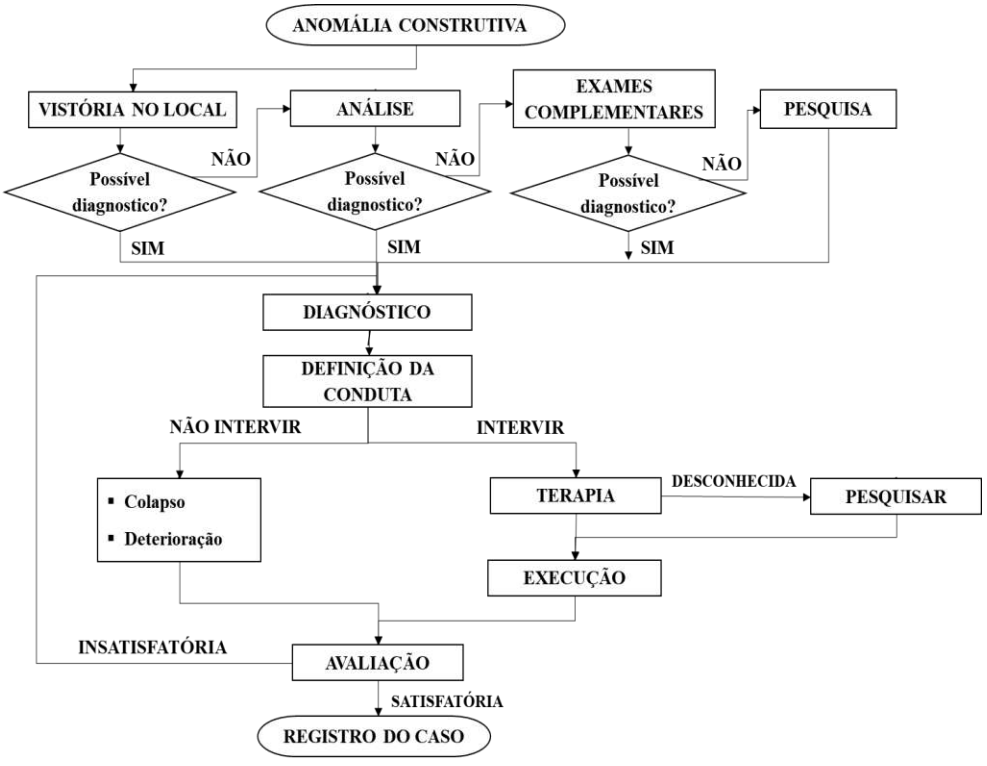
- Diagnóstico da situação

Nesta etapa, buscou-se compreender e identificar as várias relações de causa e efeito que caracterizam a anomalia, onde através do diagnóstico obtido foi possível entender os porquês a partir de dados conhecidos. Na fase de definição de um diagnóstico preciso, a planilha criada na etapa anterior foi complementada com essas informações, já corrigindo e eliminando informações primárias que não foram comprovadas.

- Definição de conduta

Nesta etapa, buscou-se indicar a melhor forma de corrigir o problema, bem como os meios para isso, materiais, mão de obra e equipamentos necessários. Buscou-se ainda realizar as previsões das consequências em termos do desempenho final da estrutura. A planilha previamente gerada, foi então complementada, contendo enfim, todas as informações necessárias para entender, diagnosticar e corrigir as patologias da edificação. Conforme exposto nas 3 etapas apresentadas anteriormente, a Figura 1 apresenta um fluxograma que retrata de forma completa todas as atividades realizadas no desenvolvimento do estudo de caso deste trabalho.

Figura 1 – Fluxograma de procedimentos para definição do tratamento das patologias



Fonte: os autores.

3.1 Materiais utilizados

Para a realização do levantamento dos problemas da edificação em estudo, alguns materiais foram utilizados. Esses materiais são descritos a seguir, bem como a sua finalidade:

- ✓ Lápis: Foi utilizado para anotar os dados levantados *in loco*.
- ✓ Régua: Foi utilizada para aferir as medidas das fissuras.
- ✓ Prancheta: Foi utilizada para dar suporte para a folha de anotações.
- ✓ Furadeira: Foi utilizada para realização do ensaio destrutivo para confirmação da existência de estrutura na edificação.
- ✓ Folha A4: Foi utilizada para o registro das informações colhidas.
- ✓ Escada: Foi utilizada para dar acesso a cobertura da edificação para análise da estrutura da edificação.
- ✓ Equipamento fotográfico: Utilizado para o registro das patologias observadas.
- ✓ Lanterna: Utilizado para iluminar os objetos de analise quando estes se encontravam em locais escuros.

3.2 Diagnóstico das situações identificadas e definição de possíveis soluções

Esta sessão apresenta cada uma das patologias levantadas no local escolhido para a realização do estudo de caso, o diagnóstico baseado em pesquisas e ensaios destrutivos e as possíveis soluções. Na Figura 2 é possível observar uma patologia encontrada na sala da edificação, uma rachadura vertical sinuosa localizada na parede.

Figura 2 – Parede da sala com rachadura vertical



Fonte: os autores.

A Tabela 3 apresenta uma análise detalhada referente à patologia da Figura 2.

Tabela 3 – Levantamentos realizados para a patologia da Figura 2

Descrição por inspeção visual	Rachadura vertical sinuosa.
Possível Causa	Sobrecarga vertical; Ausência de elemento estrutural.
Diagnóstico	Ausência de pilar e viga para fazer o travamento.
Terapia	1. Abertura no local para implantação de um pilar e viga de travamento; 2. Limpeza do local; 3. Colocar armadura; 4. Execução da fôrma e enchimento das mesmas com concreto; 5. Cura do concreto; 6. Aplicação de revestimento e acabamento; 7. Realização manutenções periódicas.

Fonte: os autores.

Na Figura 3 é possível observar uma rachadura que transpassou de um lado para outro e foi encontrado na parede da cozinha acima da porta que dá acesso à área de serviço.

Figura 3 – Parede acima da porta da cozinha com rachadura



Fonte: os autores.

A Tabela 4 apresenta uma análise detalhada referente à patologia da Figura 3.

Tabela 4 – Levantamentos realizados para a patologia da Figura 3

Descrição por inspeção visual	Rachadura vertical no encontro das paredes.
Possível Causa	Descontinuidade de parede; Ausência de Pilar.
Diagnóstico	Descontinuidade da parede.
Terapia	1. Abertura no local para execução de um pilar ou reforço com malha de aço; 2. Limpeza do local; 3. Colocar armadura; 4. Execução de fôrma e concretagem; 5. Cura do concreto; 6. Aplicação de revestimento e acabamento.

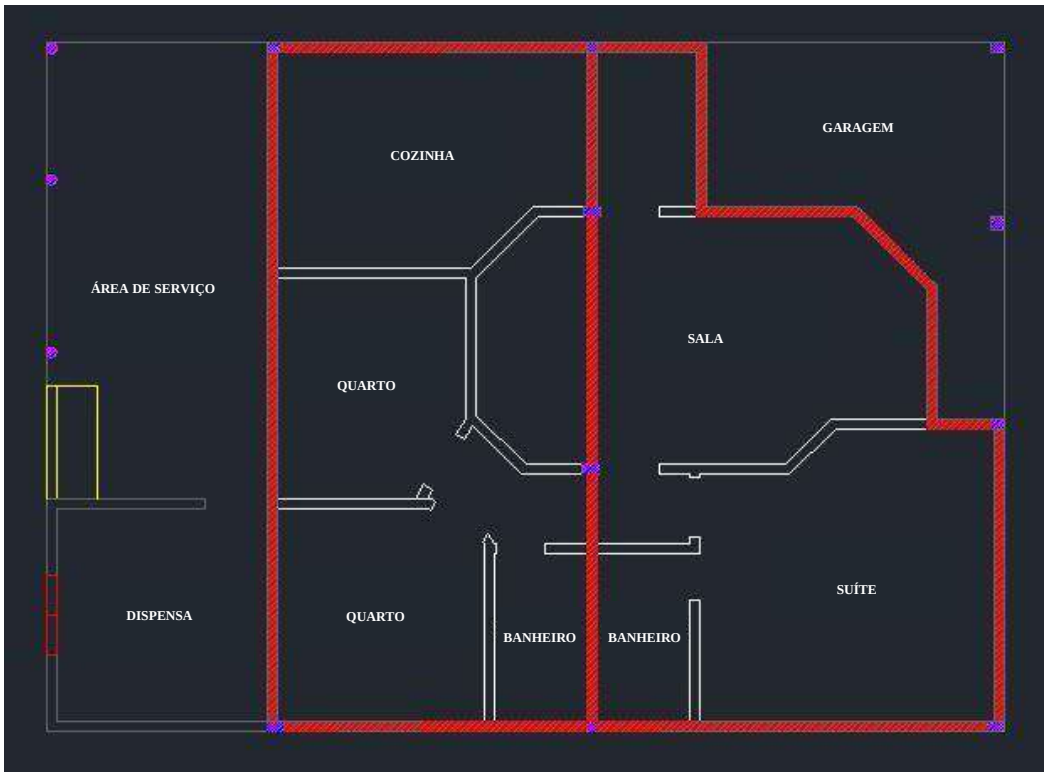
Fonte: os autores.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Levantamento estrutural

Foi realizado um levantamento, através de ensaios destrutivos, do posicionamento das estruturas da edificação. Conforme mostra a Figura 4, os pilares estão representados por retângulos com hachura lilás, a cinta de amarração que envolve a casa e a viga que recebe o telhado estão representadas pela hachura vermelha (BOLINA *et al*., 2019).

Figura 4 – Projeto atual da residência unifamiliar

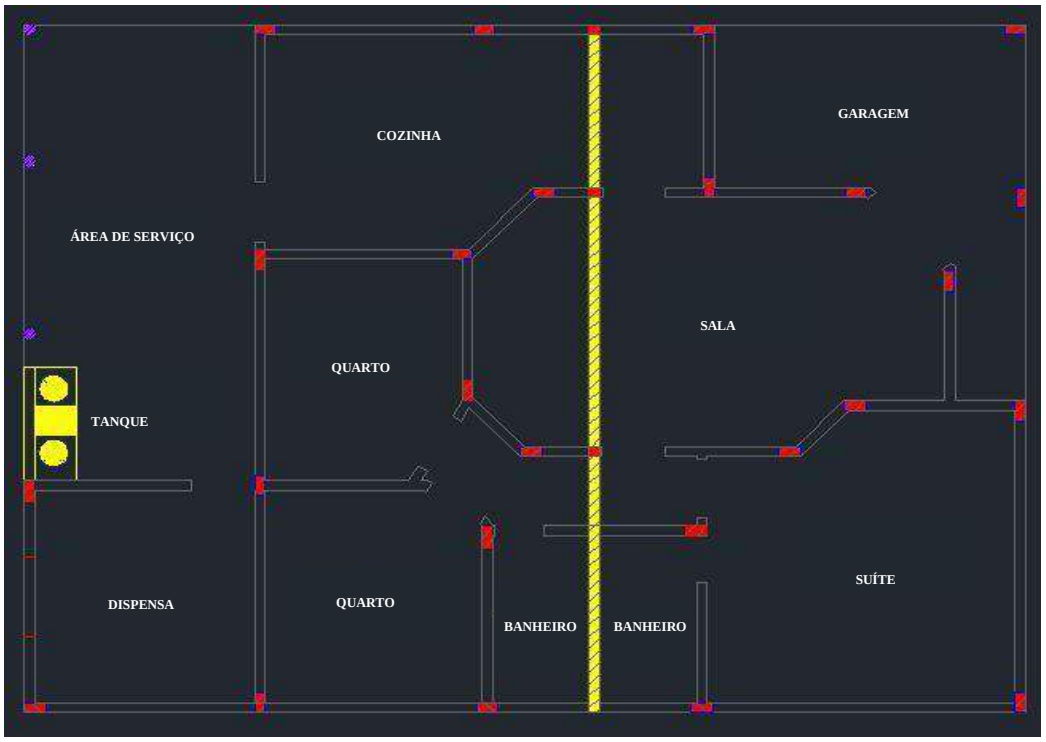


Fonte: os autores.

Ao analisar as cargas e as locações dos pilares foi possível diagnosticar que há poucos pilares e que houve uma má distribuição dos mesmos, constatando-se que a residência não está em condições ideais de segurança, durabilidade, funcionalidade e conforto ao usuario (BEZERRA,

2018). Com base na identificação dos problemas encontrados e após a consulta com um profissional da área, uma nova planta estrutural foi proposta e pode ser consultada na Figura 5. Nessa planta, foram redistribuídos e acrescentados novos pilares, a cinta de amarração permanece sem alterações. Os pilares estão representados pelos retângulos com hachuras vermelhas, a viga é apresentada com hachura amarela (PEREIRA *et al*., 2019).

Figura 5 – Projeto ideal



Fonte: os autores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o levantamento de dados das anomalias, sendo na maior parte: Rachaduras, foi possível diagnosticar as causas destes, os quais se dão basicamente devido a sobrecargas e presença de umidade. Através da realização de ensaios destrutivos e analise da configuração das trincas, foi possível observar que a quantidade de elementos estruturais é insuficiente, gerando sobrecarga nos demais elementos que não possuem propriedades de resistência. Através de consulta a um profissional da área uma nova disposição estrutural foi feita e assim confirmou-se o diagnóstico do problema. Ainda em relação aos ensaios destrutivos realizados, detectou-se a ausência de vergas e contravergas nas esquadrias, o que explica o aparecimento das trincas nesses pontos. Foi verificado também a ocorrência de infiltração devido a umidade no rodapé das paredes, o que se deve a má impermeabilização da viga baldrame e da base da parede, resultando em deslocamento da película de tinta e desagregação do revestimento. É importante frisar a necessidade das manutenções preventivas para o proprietário, uma vez que tais manutenções garantirão a vida útil esperada para a edificação, pois se houver necessidade de uma manutenção corretiva, essa trará transtornos relevantes devido ao acumulo de problemas, além de gastos consideráveis.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2:** Avaliação de bens parte 2: Imóveis urbanos. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. 54 p.

BEZERRA, J. M. B. **Caracterização da Formação Barreiras da cidade de João Pessoa com base em sondagens SPT e estudo geotécnico de uma encosta com alto risco de deslizamento.** Tese (Dissertação de Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 169. 2018.

BOLINA, F. L.; TUTIKIAN, B. F.; HELENE, P. R. L. **Patologia de estruturas.** São Paulo: Oficina de textos, 2019.

DEUTSCH, S. F. **Perícias de Engenharia:** A apuração dos fatos. 2. ed. São Paulo: Leud, 2013. 146 p.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto.** 2. ed. São Paulo: Pini, 1992. 213 p.

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

MARCELLI, M. **Sinistros na construção civil:** Causas e soluções para danos e prejuízos em obras. São Paulo: Pini, 2007. 270 p.

MELLO, G. Q. **Responsabilidades e garantias na construção civil.** 2010. 69 f. Monografia (Especialização) - Curso de Direito, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2010.

OLIVEIRA, A. M. **Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações.** 2012. 96 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão em Avaliações e Perícias, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg2/96.pdf>. Acesso em: 29 de março de 2022.

PEDRO, E. G.; MAIA, L. E. F. C.; ROCHA, M. O.; CHAVES, M. V. **Patologia em revestimento cerâmico de fachada.** 2002. 114 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Avaliações e Perícias, Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Belo Horizonte, 2002.

PEREIRA, M. G. **Formação e Caracterização de Solos.** 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202369/1/Formacao-e-caracterizacaode-solos-2019.pdf>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

SANTOS, J. A. **Ensaios de campo.** (Notas de Aula) – Instituto Superior Técnico. Lisboa, 2017. Disponível em: <http://www.civil.ist.utl.pt/~jaime/5_ME.pdf>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

SILVA, A. P., JONOV C. M. P. **Curso de especialização em construção civil.** (Notas de Aula) - Departamento de engenharia de materiais e construção. Minas Gerais, 2011. Disponível em: <http://www.demc.ufmg.br/adriano/Manifest_%20Pat_2016.pdf>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

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