Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções - CBPAT 2018

Abril de 2018

DIAGNÓSTICO, PROGNÓSTICO E TERAPIA DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS: ESTUDO DE CASO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL

M. FERREIRA DA SILVA SANTOS
Graduando do curso de Engenharia Civil
FACEMA
Maranhão; Brasil
mikhaelmk@hotmail.com

C. VIDRIH FERREIRA
Professor Doutor em Engenharia Civil
FACEMA
Maranhão; Brasil
vidrih@vidrih.com.br

M. COELHO CARVALHO
Graduando do curso de Engenharia Civil
FACEMA
Maranhão; Brasil
Mateuscoelho17@hotmail.com

G. GREGÓRIO SOUSA PEREIRA
Graduando do curso de Engenharia Civil
FACEMA
Maranhão; Brasil
gabriel.ggsp@gmail.com

RESUMO
O surgimento das manifestações patológicas em uma edificação é decorrente de diversas causas, ou um conjunto destas, gerando anomalias que causam desconforto e risco para os usuários das edificações. Vistoriar e conhecer as manifestações patológicas é de suma importância, pois somente com o correto e holístico diagnóstico é possível determinar a melhor solução para recuperar e estabilizar o desempenho mínimo exigido. À vista disso, este trabalho apresenta como objetivo realizar o diagnóstico, prognóstico e terapia das manifestações patológicas existentes em uma edificação de alto padrão situada em uma cidade do interior do estado São Paulo. Conforme indicado no projeto arquitetônico e memorial descritivo, a edificação é composta de pavimento térreo e pavimento superior, apresentando fundações em estacas moldadas "*in loco*" do tipo Strauss com vigas baldrames de concreto armado. Foi prevista, além de uma escada de concreto armado, que permite o acesso do pavimento térreo para o pavimento superior, a execução de um muro de arrimo para contensão do terreno. A metodologia é baseada em revisão de literatura, para embasamento técnico, inspeção predial, diagnóstico, prognóstico e terapia, seguindo sempre as normas regulamentadoras, em especial a NBR 15575/2013, conhecida como norma de desempenho. A partir do diagnóstico e prognóstico das manifestações patológicas, foram propostas ações de recuperação do desempenho da estrutura.
Palavras-chave: Patologia. Inspeção predial. Desempenho. Manifestações patológicas.

ABSTRACT
The emergence of pathological manifestations in a building is resulting to several causes, or a set of these, generating anomalies that cause discomfort and risk to the users of the buildings. To survey and know the pathological manifestations is of paramount importance, because only with the correct and holistic diagnosis can it be possible to determine the best solution to recover and stabilize the minimum performance required. In view of this, this work presents the objective of the diagnosis, prognosis and therapy of pathological manifestations in a high-standard building located in a city in the interior of the state of São Paulo. As indicated in the architectural design and descriptive memorial, the building is composed of ground floor and upper floor, featuring foundations in stakes molded "in loco" of the Strauss type with baldrames of reinforced concrete. In addition to a reinforced concrete stairway, which provides access from the ground floor and upper floor, a retaining wall is used to hold the ground. The methodology is based on literature review, for technical foundation, building inspection, diagnosis, prognosis and therapy, always following the regulatory norms, especially NBR 15575/2013, known as performance standard. From the diagnosis and prognosis of the pathological manifestations, actions were proposed to recover the performance of the structure.
Keywords: Pathology. Property Inspection. Performance. pathological manifestations.

1. INTRODUÇÃO

A arte de construir é inerente ao processo de desenvolvimento da humanidade, tanto por uma questão de sobrevivência, quanto por uma questão de conforto e funcionalidade. Desde os primeiros hominídeos, o homem tem se preocupado com a construção de estruturas adaptadas às suas primordialidades. Segundo Isaia (2005), o sistema datado historicamente mais antigo é o trilítico, estrutura semelhante a um dólmen, monumento neolítico formado por pedras verticais e uma horizontal sobreposta as outras.

Há mais de 5000 anos, devido a organização precária do meio em que vivia, o homem começou a viver em sociedade. Observando a evolução das interações humanas, pode-se distinguir nitidamente três momentos diferentes: o homem pré-urbano, constituído por pequenos grupos dedicados apenas à alimentação não estocada; o homem pré-feudal, cuja organização social se baseava na especialização do trabalho, motivada principalmente pela agricultura; e a sociedade organizada caracterizada pela cidade industrial moderna, mais semelhante nos dias atuais (DAVIS, 1977).

No panorâma da cidade organizada, a construção em larga escala foi iniciada, cujos materiais e técnicas variavam conforme os recursos disponíveis e características do local. Nessa perspectiva, a revolução industrial, ocorrida no século XVIII, culminou no uso de novos materiais, tais como o aço, vidro, ferro fundido e posteriormente o concreto.

Com a evolução das cidades, as necessidades socioeconômicas de países em desenvolvimento, como o Brasil, fizeram com que as obras fossem projetadas e executadas com velocidades maiores, deixando de lado os rigores nos controles de serviços, materiais e mão de obra (CARRARO, 2010). Aliado a esse complexo conjunto de fatores, tem-se que o projeto das estruturas, sabendo que o estudo do comportamento das edificações a longo prazo e o uso de ferramentas tecnológicas eram até então primárias, se baseava apenas na análise mecânica, não se preocupando com a durabilidade. A partir do envelhecimento das estruturas, com diversos problemas patológicos, passaram-se a estudar as causas e propor as ações de terapia (SWAMY, 1996).

Nesse contexto, conforme Oliveira (2016), surgiu um novo campo da engenharia civil, designado genericamente de Patologia das Estruturas que ocupa-se do estudo das origens, manifestações, consequências e ações mitigadoras. Surgiu, então, a necessidade de projetos que avalie estruturas já construídas, nos quesitos de segurança, funcionalidade e vida útil.

Cunha, Lima e Souza (1996) afirmam que projetar uma estrutura está relacionada nas soluções do trinômio fundamental: segurança, funcionalidade e durabilidade, onde todos possuem a mesma importância. O sucesso do empreendimento dependem significamente deles. É dever dos engenheiros que atuam em projetos e execuções certificar que tais aspectos sejam contemplados.

As normas brasileiras de projeto de estruturas, em especial a NBR 6118/2014 que trata do projeto de estruturas de concreto, orientam a verificação em dois níveis: Estado Limite Último (ELU), relativo à segurança para evitar o colapso geral ou total, e o Estado Limite de Serviço (ELS), que trata da funcionalidade e condições de trabalho (OLIVEIRA, 2016).

Conforme a NBR 6118 (2014), em seu capítulo 06, as estruturas de concreto devem ser projetadas e executadas de modo que, sob as condições ambientais previstas na época do projeto, conservem a segurança, estabilidade e funcionalidade, durante o prazo de vida útil da edificação. Em outras palavras, todas as fontes de deterioração e envelhecimento devem ser previstas ainda na fase de projeto.

Nesse sentido, o presente artigo possui o escopo de relizar o diagnóstico, prognóstico e terapia das principais manifestações patológicas existentes em uma edificação de alto padrão situada em um município do interior do estado de São Paulo, possibilitando que as conclusões obtidas tenham aspectos práticos e exequíveis.

Importante ressaltar que esse trabalho incentiva a produção técnica de artigos nessa área, que apresenta ainda um déficit de produção.

2. METODOLOGIA

Os materiais e métodos utilizados na realização desse estudo se baseiam nas definições de Lakatos (2003), cuja metodologia se respalda na documentação indireta (pesquisa bibliográfica e documental) e direta (pesquisa em campo). Inicialmente, realizou-se uma revisão de literatura em livros, artigos, dissertações e teses referidas às patologias em edificações residenciais, permitindo os autores ter contato direto com os principais trabalhos que foram escritos. Portanto, foi possível não somente conhecer os problemas já debatidos, mas também explorar novas áreas e perspectivas que podem ser abordadas.

A parte de pesquisa documental e campo foram baseadas na norma de inspeção predial elaborada pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – IBAPESP (2012).

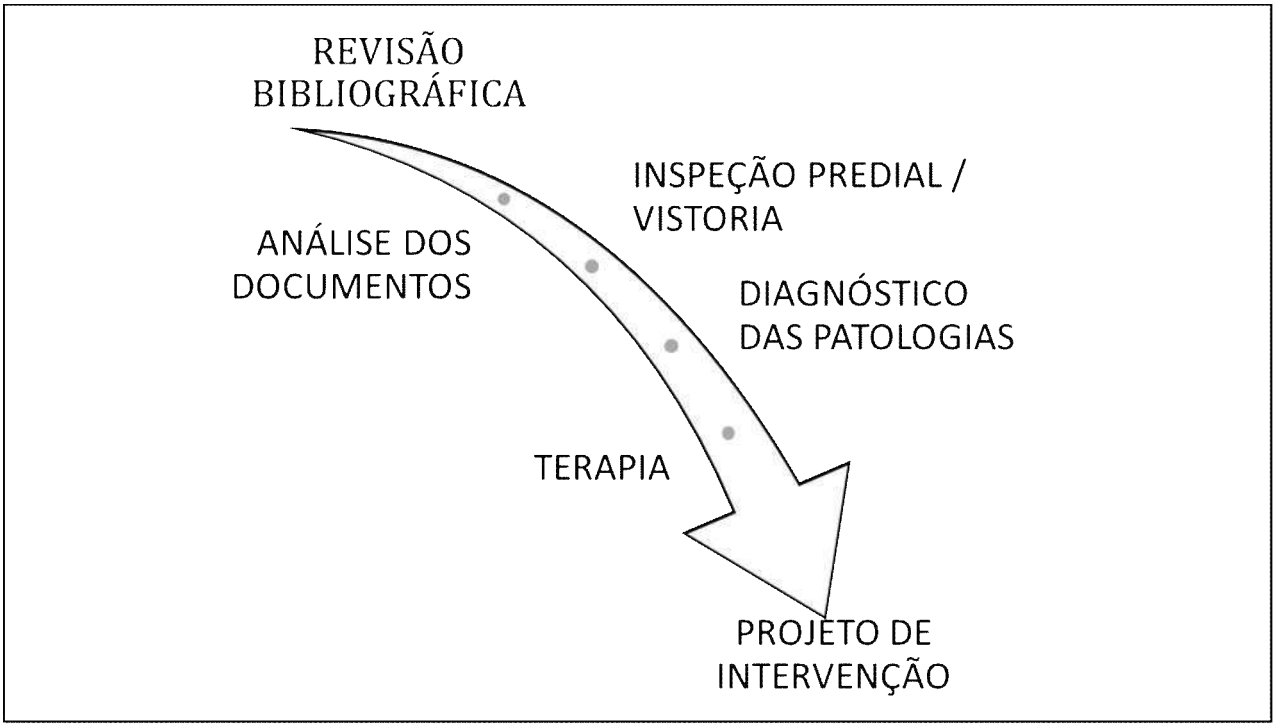
Todos os projetos e documentos da obra foram disponibilizados pelo proprietário. Os documentos disponíveis foram: projeto arquitetônico, projeto executivo, memorial técnico, alvará de construção, Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), contratos, orçamento, dentre outros. Esses documentos possibilitaram uma análise holística da obra como projeto, permitindo posteriormente comparar com as informações encontradas em campo. Vale ressaltar que nessa etapa de documentação, informações dos usuários, responsáveis, proprietários e gestores das edificações foram obtidas.

Após análise documental e bibliográfica, foi realizado vistorias para avaliar as manifestações patológicas existentes na edificação. Utilizou-se máquina fotográfica, ficha de inspeção (listagem de verificação), prancha, papeis, canetas, nível, trenas e réguas.

Com as informações obtidas, realizou-se a etapa de análise e discussão, verificando origem, causa, sintomas, mecanismos, terapia e profilaxia das principais patologias existentes.

A Figura 01 ilustra um fluxograma simplificado para melhor compreensão da metodologia abordada nesse trabalho. Salienta-se que cada uma das etapas possuem uma sistemática que foram baseadas nas referências citadas.

Figura 01 - Fluxograma simplificado das etapas que constitui a metodologia.



3.0 CONCEITOS FUNDAMENTAIS

3.1 Manifestações patologicas na Engenharia Civil

O termo patologia, empregado na construção civil, foi extraído da área da saúde que signfica estudo das doenças, seus sintomas e natureza das alterações que produzem no indivíduo. Logo, em uma estrutura, um sintoma para ser patológico deve haver perda de desempenho em um dos seus trinômios, seja sua capacitada mecânica, funcional ou estética (JACQUES, 2008).

Berny (2006) generaliza a definição anterior afirmando que patologia ocorre quando há perdas ou queda de desempenho da estrutura. Segundo a NBR 15575 (2013), que trata do desempenho das edificações voltadas para os usuários, o desempenho está relacionado, basicamente, a três exigências dos usuários:

i. Segurança: estrutural, contra fogo, no uso e operação;
ii. Habitabilidade: desempenho técmico, acústico, lumínico, sáude, higiêne qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, confoto tátil e estanqueidade;
iii. Sustentabilidade: durabilidade, manutenibilidade e impacto ambiental.

Nesse seguimento, pode-se notar que existe uma forte correlação entre manifestações patológica e desempenho das edificações, tanto na fase de projeto, execução ou funcionalidade. Em outras palavras, o desempenho de uma edificação é baseada na avaliação das manifestações patológicas.

Outro conceito que deve ser englobado é o de durabilidade, sendo definido como a capacidade de um edifício, componente ou estrutura manter o equilíbrio mínimo exigido sob a influência das intempéries ambientais ou agentes degradantes (ASSUNÇÃO, 2005).

Nesse sentido, vida útil, durabilidade e desempenho estão intimamente ligados. Quanto maior a durabilidade dos componentes ou estrutura como um todo, maior o seu desempenho e, por conseguinte, maior sua vida útil. Se houver falhas na durabilidade, como por exemplo a falta de manutenção, automaticamente o desempenho irá cair e poderá chegar a ficar abaixo do mínimo exigido, atingido sua vida útil precocemente (ISAIA, 2005)

A Figura 02 - realça a interrelação entre vida útil, durabilidade e desempenho, permitindo observar nitidamente a todos os três são dependendes.

Figura 02 - Relação entre vida útil, durabilidade e desempenho.



Fonte: ISAIA, 2005 (adaptado).

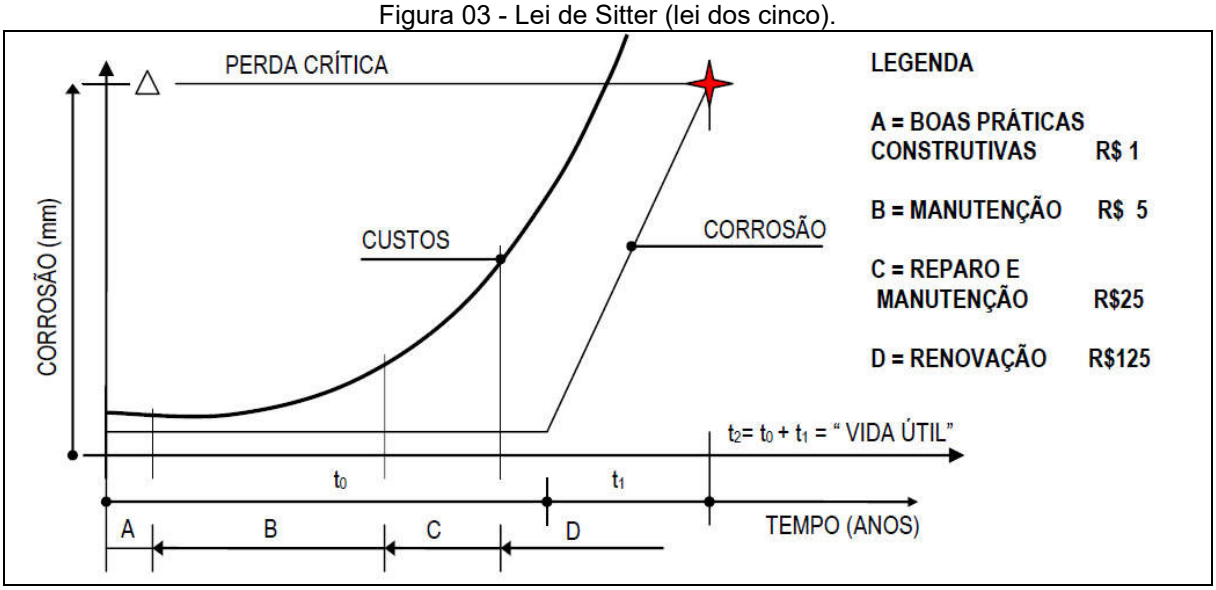
3.2 Importância da durabilidade em estruturas de concreto

Nos últimos anos, conforme Ripper (1996), os usuários da construção civil, seja público ou privado, têm sofrido com a falta de durabilidade de suas estruturas. Diversas edificações de pequeno, médio e grande porte apresentam desempenhos mínimos antes mesmo de entrar em funcionamento, pois já apresentam manifestações patológicas realcionadas com diversos agentes de deterioração.

O problema não é o aparecimento das manifestações patológicas em si, pois elas são inevitáveis com o envelhecimento das estruturas, é fatídico. Não obstante, a idade que elas parecem é o grande problema. Aranha (1994) realizou um estudo na Amazônia, cujo espaço amostral era 348 edificações em concreto armado que foram recuperadas. Em cerca de 90% dos casos as ações terapeuticas ocorreram antes de 20 anos de idade.

Quando se discute a durabilidade e o custo de recuperação, sempre vêm a tona a lei dos cinco, proposta por Sitter (1983), que mostra a importância do controle de qualidade nas etapas de projeto e construção. Quanto mais precocemente planejar e gerenciar os riscos de falhas ou queda de desempenho, menos recursos financeiros serão usados para medidas de manutenção, recuperação e/ou reforço. A Figura 03 ilustra a lei de Sitter.

Figura 03 - Lei de Sitter (lei dos cinco).



Fonte: Sitter (1983) (adaptado).

Os custos crescem em uma razão geométrica de ordem cinco (1, 5, 25, 125), ou seja, gastar-se-ia 125 vezes mais fase de renovação (D) do que as boas práticas construtivas (A).

O ponto mais forte da lei de Sitter não é os valores em si, pois são simbólicos, mas a consciência de que deve-se focar nas fases de projeto e execução, bem como em planos de manutenção, para obter a durabilidade adequada da estrutura.

Não é comum a adoção dessa lei nas práticas construtivas, o que pode ser ratificada com os diversos problemas patológicos encontrados (ANDRADE, 2001).

Nesse sentido, o objetivo final de um projeto é a obtenção de uma estrutura com alto desempenho que atenda ao plano de manutenção previsto. Em 2013, foi publicada a NBR 15575 (2013), que alterou signficativamente as metodologias construtivas, pois todas as edificações a partir de 2015 devem necessariamente atender as especificações escritas que trata do sistema estrutura, sitemas de piso, sistema de vedações, coberturas e hidrossanitário.

3.3 Manutenção

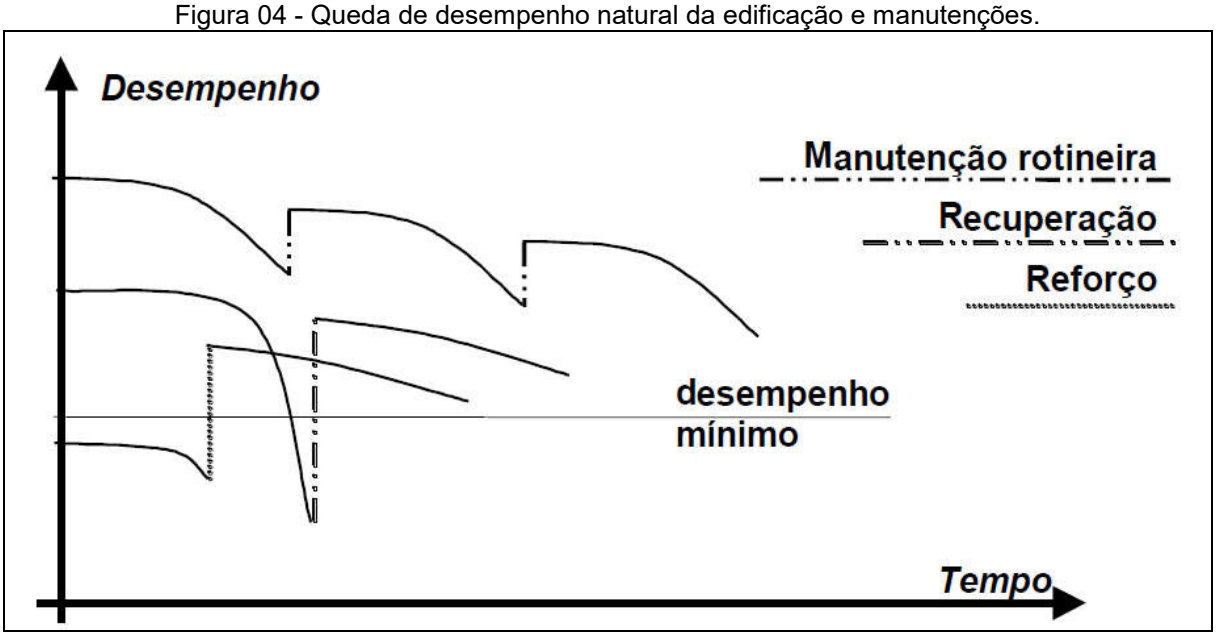
A manutenção pode ser vista como um conjunto de ações que possui o objetivo de conservar as condições de desempenho mínimo da edificação ao longe de sua vida útil, evitando o envelhecimento precoce (RESENDE, 2004). A NBR 5674 (2012), que trata da manutenção das edificações, define o termo como ações que visa conservar e recuperar a funcionalidade das edificações, ou partes delas, para atender os requisitos dos usuários quanto à segurança, funcionalidade e durabilidade.

Conforme Resende (2004), o conceito de manutenção é pouco explorado pelos profissionais e usuários das edificações. Geralmente, apenas em edificações condominiais são elaborados os manuais de operação, uso e manutenção, dificilmente esses conceitos são levados em consideração nos projetos residenciais em geral. A NBR 5674 (2012) descreve três tipos de manutenção:

i. Manutenção rotineira: serviços simples e constante nas edificações com uso de equipamentos disponíveis na própria edificação;
ii. Manutenção planejada: as ações leva em conta as expectativas de durabilidade da edificação ou de seus componentes;
iii. Manutenção não planejada: são intervenções imediatas decorrente de graves manifestações patológicas.

Conforme Lichtenstein (1985) e ratificado em Isaia (2005), é possível correlacionar a manutenção com o desempenho da edificação, conforme Figura 04.

Figura 04 - Queda de desempenho natural da edificação e manutenções.



Fonte: Lichtenstein (1985) (adaptado).

Conforme a figura 04, a manutenção rotineira é utilizada para evitar que se atinja o desempenho mínimo. Quanto esse nível mínimo já é alcançado, é necessário uma recuperação (manutenção corretiva) com o objetivo de retornar o desempenho acima do nível mínimo. O reforço ocorre quando a estrutura já inicia sua vida útil abaixo do desempenho mínimo exigido.

Perez (1988) ratifica a importância de se pensar na manutenção desde a fase de concepção e projeto, pois as possíveis falhas podem ser discutidas. O custo de manutenção cresce significativamente, isto é, a manutenção realizada na fase de projeto é bem menor que uma manutenção corretiva quando a edificação já estiver em funcionamento. Alani et al. (2001) realizou um estudo que avalia financeiramente o custo da manutenção, conforme o avanço do tempo. As análises indicaram de forma bem clara que ocorre uma evolução gradativa com o passar do tempo.

4. RESULTADOS

4.1 Caracterização geral do imóvel vistoriado

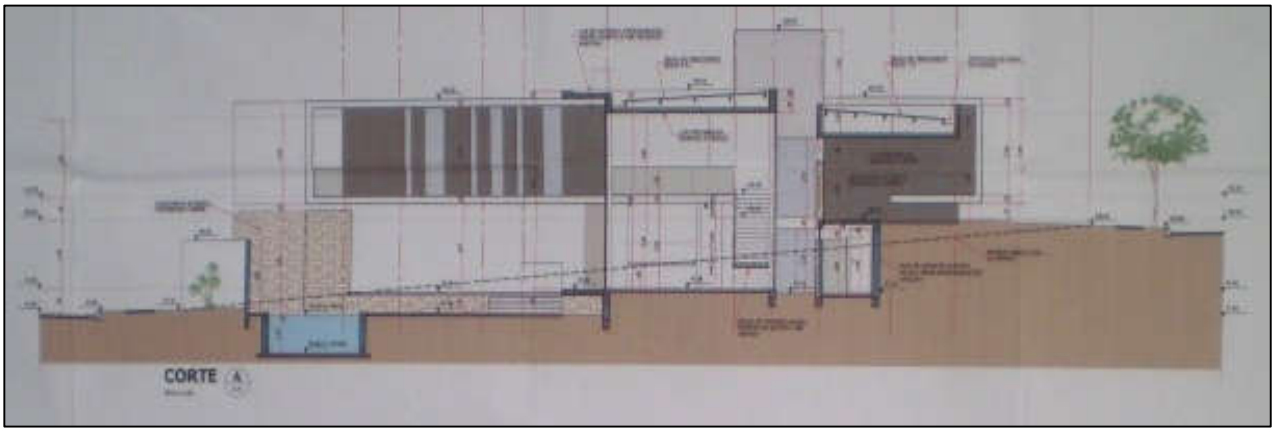
A edificação em análise encontrava-se na fase de execução em uma cidade do interior do estado de São Paulo. Conforme indicado no projeto arquitetônico, a construção é composta de um pavimento térreo e outro superior, cuja organização dos cômodos são:

i. **Pavimento térreo**: garagem, hall de entrada, circulação, escritório, duas suítes, uma suíte com closet e banheira de hidromassagem, com oficina e varanda integradas à essa suíte.
ii. **Pavimento superior**: lavabo, home theater, sala de estar/jantar, cozinha, área de serviço, área de lazer com churrasqueira, sanitário/vestiário, varanda, pátio e piscina

De acordo com o memorial descritivo analisado, para os elementos de fundação foram empregadas estacas moldadas "*in loco*" tipo "Strauss" e vigas baldrame em concreto armado. O projeto elaborado destaca que o acesso do pavimento térreo para o pavimento superior foi previsto através de escada de concreto armado.

Analisando o projeto elaborado em cotejo com a topografia do local, constatou-se que foi prevista a execução de um muro de arrimo para conformar o terreno e adequá-lo ao projeto. Essa estrutura de contenção tem altura variável atingindo mais de 3,0m de altura no ponto de maior altura. A figura 05 mostra um dos cortes, nos quais se nota a magnitude do muro de arrimo previsto na construção.

Figura 05 - Vista do corte "A" que realça a magnitude do muro de arrimo.



Segundo o projeto aprovado, a cobertura do prédio foi idealizada para um telhado com telhas de fibrocimento. Vale ressaltar que além do projeto arquitetônico e do projeto executivo, não foram fornecidos os relatórios da obrigatória investigação do terreno de suporte da obra, nenhum outro tipo de projeto, tais como de estrutura, fundações, elétrico, hidráulico, sanitário, águas pluviais, geotécnico, etc. Destarte, é possível supor que, em desacordo com as Normas Técnicas vigentes e o Código de defesa do Consumidor, não foram os mesmos realizados e/ou elaborados.

4.2 Vistorias

As vistorias realizadas permitiram avaliar as manifestações patológicas existentes na edificação, favorecendo a visualização do grave cenário do local que exige urgente intervenção.

Nas vistorias não foi possível observar os elementos de fundações empregados. De acordo com informações constantes do memorial descritivo, na obra, como estrutura das fundações, foram executadas estacas tipo "Strauss". Ratifica-se que o memorial descritivo é omisso quanto as características das fundações executadas, tais como, comprimento e profundidade e que não foi fornecido o relatório de sondagem do terreno que permitiria efetuar a adequada escolha do tipo de fundação e o seu adequado dimensionamento.

Há fortes indícios de que os responsáveis pela obra não tenham executado as obrigatórias e imprescindíveis sondagens do terreno, gerando uma estrutura viciada e que tem grandes chances de, ao longo da sua vida útil, apresentar problemas na edificação, pois, provavelmente, não contemplou, inclusive, o caráter colapsível do terreno local, que é comum na região.

Embora tenha se constatado a existência de muro de arrimo na obra, não foi fornecido projeto geotécnico contemplando a solução empregada, sendo muito provável que o mesmo ou não foi realizado, ou foi efetuado às margens das normas e boa prática de engenharia. As Figuras 06 e 07 mostram vistas parciais do muro, onde se observa sinais evidentes de serviços mal executados, provavelmente pelo emprego de mão-de-obra não qualificada.

Figura 06 - Vista do muro de arrimo executado.

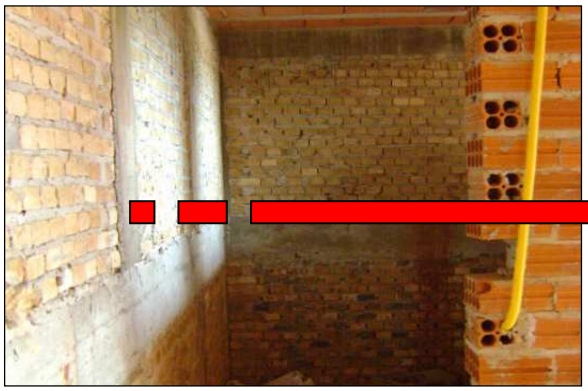


Figura 07 - Vista de anomalias no arrimo.



Das vistorias, em cotejo com o projeto fornecido, constatou-se que a parte até agora executada não representa fielmente o projetado, tendo-se observado diversas discrepâncias entre a obra e o projeto.

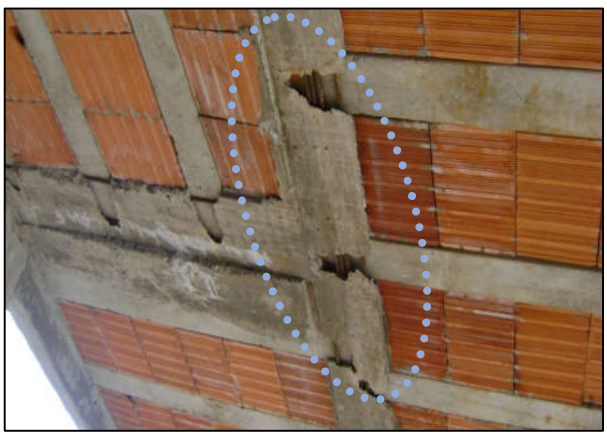
Nas vistorias constatou-se, também, que a laje empregada se apresenta com anomalias, principalmente quanto as longarinas – trilhos – que se apresentam curtas, obrigando a execução de procedimentos perigosos para o seu aproveitamento. Os executores e responsável pela direção técnica construíram uma laje divorciada das normas técnicas, apoiando-as, em alguns casos, em pseudo vigas de concreto.

Nesse sentido, o quadro existente na laje sobre o pátio, com pseudos vigas, com armaduras aparentes e sem uma “massa” de concreto para seu embutimento e respectiva proteção, que prejudica completamente sua capacidade de carga, provoca o comprometimento estrutural dessa laje. As Figuras 08 e 09 mostram vistas da precária e perigosa laje construída pelos responsáveis pela direção técnica e execução da obra

Figura 08 - Vista da falta de apoio da pseudo viga, no pilar e danos na laje.



Figura 09 - Vista das graves manifestações patológicas na pseudo viga de sustentação da laje.



Quanto às pseudo vigas, dissertando um pouco sobre seu comportamento estrutural, elas possuem suas armaduras aparentes e sem uma “massa” de concreto para seu embutimento e respectiva proteção, que prejudica completamente sua capacidade de carga e provoca o comprometimento estrutural dessa laje. Em outras palavras, as cargas provenientes da laje são “falsamente” dissipada em uma pseudo viga, isto é, uma viga sem seu comportamento estrutural adequado.

Nas vistorias constatou-se que o emprego de mão-de-obra desqualificada resultou em grandes áreas de fechamento de alvenarias com juntas de assentamento praticamente secas, quando estudos apontam como ideais as juntas com espessura de 10mm, tanto verticais como horizontais. Destarte, além da enorme quantidade de tijolos danificados (quebrados), com fortes indicativos de material de péssima qualidade, as juntas em diversos trechos ou não foram executadas ou foram realizadas às margens das normas e da boa prática de engenharia. As Figuras 10 e 11 ilustram o caso.

Figura 10 - Vista da precariedade de juntas verticais.



Figura 11 - Vista da precariedade de juntas verticais.



Nas vistorias constatou-se, também, que inúmeras vigas apresentam-se com graves manifestações patológicas, provocadas por vícios e defeitos decorrentes do emprego de mão-de-obra desqualificada. Esses sérios danos, que comprometem sua perfeição e solidez, podem, eventualmente, quando em serviço, apresentar grande risco de colapso. Da análise das manifestações patológicas existentes, pode-se afirmar, com convicção, que a mão-de-obra empregada foi deficiente, não qualificada, favorecendo a ocorrência de vícios e defeitos construtivos, resultando em uma diversidade de anomalias. As anomalias e/ou irregularidades acima elencadas, isoladamente ou em conjunto, inclusive com outros fatores, provocam danos nas vigas e pilares que comprometem seu desempenho e vida útil, e podem vir a colocar em risco a estrutura.

As Figuras 12 e 13 mostram vistas de manifestações patológicas que evidenciam o precário e lastimável estado das diversas peças de concreto e comprometem a perfeição, a solidez e segurança do prédio do proprietário. A não observância do cobrimento mínimo exigido por norma, a provável dimensão inadequada de peças de concreto aliado a exposição de armaduras que irreversivelmente estão já afetadas por corrosão conduz a conclusão da necessidade de urgente intervenção no sentido de estagnar as patologias e recompor as condições de desempenho e segurança da edificação.

Figura 12 - Vista de graves deformações na viga.



Figura 13 - Vista de graves danos na viga.



Nas vistorias constatou-se que, ao arrepio das normas, não foram executadas vergas e contraverga e, em alguns casos, a viga de respaldo ou cinta de amarração. A NBR 6118 (2014). regulamenta que para obras que não exijam estrutura em concreto armado, a alvenaria não deve servir de apoio direto para as lajes. Deve-se prever uma cinta de amarração em concreto armado sob a laje e sobre todas as paredes que dela recebem cargas.

A NBR 8545 (1984) destaca claramente que sobre o vão de portas e janelas devem ser moldadas ou colocadas vergas. Essa norma fixa que as vergas e contravergas devem ter altura mínima de 10cm e que devem exceder a largura do vão passando pelo menos 20cm para cada lado e que quando o vão for maior do que 2,40m, a verga ou contraverga deve ser calculada como viga. As Figuras 14 e 15 mostram, na devida ordem, a ausência de viga de respaldo (cinta de amarração) e de verga e contraverga nas aberturas, resultando em deformações nas alvenarias, exigindo intervenção para recompor as condições de desempenho esperada e/ou prometida.

Figura 14 - Vista da inexistência de verga.



Figura 15 - Vista da ausência de contraverga.



4.3 Diagnóstico, prognóstico e terapia das patologias

A partir da exposição das principais manifestações patológicas no prédio vistoriado, foi possível realizar o diagnóstico das mesmas. Para melhor compreensão e clareza, cada patologia expressa foi caracterizada e expostas a origem, causa, sintoma, mecanismo e terapia (reparo, reforço ou recuperação).

Patologia 01		**EXPOSIÇÃO DA ARMADURA NO PILAR DO MURO DE ARRIMO**
	ORIGEM	Falha de execução
	CAUSA	Mão de obra desqualificada
	SINTOMA	Corrosão na armadura do pilar
	MECANISMO	Perda de cobrimento
	TERAPIA	Escarificação do concreto, lavagem da superfície e aplicação de graute

Patologia 02		**EXPOSIÇÃO DE ARMADURA DA "PSEUDO VIGA"**
	ORIGEM	Falha de execução
	CAUSA	Mão de obra desqualificada
	SINTOMA	Corrosão da armadura da viga
	MECANISMO	Perda de cobrimento, com total exposição das armaduras
	TERAPIA	Escarificação, lavagem e aplicação de argamassa convencional

Patologia 03		**FALTA DE APOIO DA "PSEUDO VIGA"**
	ORIGEM	Falha de execução
	CAUSA	Mão de obra desqualificada
	SINTOMA	Deformação excessiva com risco de ruina

	MECANISMO	Viga não apoiada no pilar, com estrutura sem solidez
	TERAPIA	Reforço estrutural com aumento da seção do pilar e garantir solidez

Patologia 04		AUSÊNCIA DE JUNTAS VERTICAIS NA ALVENARIA
	ORIGEM	Falha de execução
	CAUSA	Mão de obra desqualificada
	SINTOMA	Alvenaria suscetível à deformações
	MECANISMO	As juntas funcionam como escape para tensões não previstas
	TERAPIA	Aplicação de cinta de amarração para dispensar as juntas verticais

Patologia 05		DEFORMAÇÃO EXCESSIVA EM VIGA
	ORIGEM	Projeto
	CAUSA	Peça com taxa de armadura inadequada
	SINTOMA	Deformação excessiva
	MECANISMO	A taxa de armadura é inapropriada para os esforços solicitantes
	TERAPIA	Reforço estrutural com aplicação de chapa metálica com resina aderente

Patologia 06		FALTA DE VERGAS E CONTRAVERGAS EM PORTAS E JANELAS
	ORIGEM	Projeto e execução
	CAUSA	Mão de obra desqualificada
	SINTOMA	Deformação em aberturas de janelas e portas
	MECANISMO	A alvenaria não tem capacidade resistente de suportar a solicitação
	TERAPIA	Corte e execução das vergas e contravergas

4. CONCLUSÕES

Em consonância com as normas técnicas e o Código de Defesa do Consumidor, qualquer edificação pode obedecer aos mais diversos padrões, a critério dos empreendedores, incorporadores, responsáveis, proprietários ou usuários, dentro de disposições legais em vigor e segundo as condições de cada caso. Entretanto, os serviços técnicos necessários a sua execução devem obedecer as normas técnicas e a boa técnica de engenharia e, atualmente, devem estar em consonância com o CDC - Código de Defesa do Consumidor.

Diante de todo o exposto, verifica-se que o imóvel vistoriado já se encontra, prematuramente, com manifestações patológicas instaladas e já no início de processo de deterioração, proveniente de uma sucessão de vícios e defeitos, que promoverão uma profusão de danos generalizados pela edificação. Em outras palavras, a obra, antes mesmo do seu uso, encontra-se com um desempenho abaixo do mínimo necessário, exigindo intervenções imediatas que venha minimizar os efeitos das manifestações patológicas. A maioria das anomalias são congênitas, face a provável não execução de projetos específicos e não contratação de pessoal qualificado para a elaboração de tais projetos.

Neste prisma, como os problemas patológicos são evolutivos e se agravam com o tempo, o prédio deverá, necessária e obrigatoriamente, passar por uma morosa, cara e profunda recuperação estrutural. O esqueleto do prédio apresenta os mais diversos tipos de patologias.

6. REFERÊNCIAS

ALANI, Amir; PETERSEN, Andrew, CHAPMAN, Keith. Applications of a developed quantitative model in building repair and maintenance – case study. **Facilities**. v.19, n.5/6, 2001. p215-221.

ANDRADE, T. W. C. O. **Avaliação do concreto de alto desempenho utilizado nos dormentes de concreto protendido nas linhas do metrô do Recife**. São Paulo: PCC- USP, 2001. Dissertação (Mestrado em Construção Civil). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2001. 244 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 15575: edificações habitacionais - desempenho.** Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 5674: manutenção das edificações - procedimento**. Rio de Janeiro, 2012.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 8545: Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos - procedimento**. Rio de Janeiro, 1984.

ASSUNÇÃO, J. A. H. R. **Patologia e terapia dos edifícios do tribiunal de justiça do estado de Minas Gerais. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil)**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

BERNY, C. M. **Avaliação de habitação de interesse social na cidade de São Gabriel. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil)**. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

BRASIL. Lei n. 9.078, de 11 de setembro de 1990. **Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências**. Brasília, 1990. Legislação Federal e Marginália.

CARRARO, C. L. **Análise pós-obra de habitações de interesse social visando a identificação de manifestações patológicas**. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Urbelândia, Urbelândia, 2010.

DAVIS, K. **Cidades: A urbanização da humanidade**. Zahar. Rio de Janeiro, 1977.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA - IBAPE. **Norma de inspeção predial nacional**. São Paulo, 2012.

ISAIA, G. C. **Concreto: Ensino, pesquisa e realizações**. 2v. p953-983. São Paulo: IBRACON, 2005.

JACQUES, C. A. **Avaliação pós-ocupação no núcleo habitacional Santa Marta - SM. Dissertação (mestrado em engenharia civil)**. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª edição. São Paulo: Atlas. 2003. 310p.

PEREZ, A. R. **Manutenção dos edifícios**. Tecnologia das Edificações. PINI, São Paulo. 1988. p611 - 614.

RESENDE, M. M. **Manutenção preventiva de revestimentos de fachada de edifícios: limpeza de revestimentos cerâmicos**. São Paulo, 2004. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

RIPPER, E. **Como Evitar Erros na Construção**. 3ª edição. São Paulo: Editora Pini. 1996. 168 p.

SARJA, A.; VESIKARI, E. **Durability Design of Concrete Structures. Report of RILEM Technical Committee 130-CLS, RILEM Report 14**. London: E&FN SPON., 1994.

SWAMY, R. N. **High performance and durability through design. In: International Workshop on High Performance Concrete. ACI – SP – 159, 1996**. Michigan, Farmington Hills, 1996. p. 209-230.