

Análise de manifestações patológicas em edificação educacional situada na cidade de Garanhuns - PE

Analysis of pathological manifestations in educational building located in the city of Garanhuns - PE

DOI:10.34117/bjdv8n6-203

Recebimento dos originais: 21/04/2022

Aceitação para publicação: 31/05/2022

Renan Gustavo Pacheco Soares

Doutorando em Engenharia Civil

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Endereço: Av. da Arquitetura, S/N, Cidade Universitária, Recife - PE, CEP: 50740-550

E-mail: renangpsoares@hotmail.com

Karina Barros Martins

Estudante de Arquitetura e Urbanismo

Instituição: Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns (AESGA)

Endereço: Av. Caruaru, 508, Heliópolis, Garanhuns - PE, CEP: 55295-380

E-mail: karinabarros_martins@hotmail.com

Bruna Yasmim Almeida Gustavo

Estudante de Arquitetura e Urbanismo

Instituição: Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns (AESGA)

Endereço: Av. Caruaru, 508, Heliópolis, Garanhuns - PE, CEP: 55295-380

E-mail: brunayasmim@hotmail.com

Luana Gomes da Costa Silva

Estudante de Arquitetura e Urbanismo

Instituição: Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns (AESGA)

Endereço: Av. Caruaru, 508, Heliópolis, Garanhuns - PE, CEP: 55295-380

E-mail: luanagomrs079@gmail.com

Danúbio Cândido dos Santos

Estudante de Arquitetura e Urbanismo

Instituição: Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns (AESGA)

Endereço: Av. Caruaru, 508, Heliópolis, Garanhuns - PE, CEP: 55295-380

E-mail: candidodanubio@gmail.com

Karla Beatriz de Moura Azevêdo

Estudante de Arquitetura e Urbanismo

Instituição: Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns (AESGA)

Endereço: Av. Caruaru, 508, Heliópolis, Garanhuns - PE, CEP: 55295-380

E-mail: beatrizmazevedo1@gmail.com

Karolynne Claudino Tavares de Oliveira

Estudante de Arquitetura e Urbanismo
Instituição: Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns (AESGA)
Endereço: Av. Caruaru, 508, Heliópolis, Garanhuns - PE, CEP: 55295-380
E-mail: karolynneclaudino@gmail.com

Laryssa Paraskevi Oliveira Belegris

Estudante de Arquitetura e Urbanismo
Instituição: Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns (AESGA)
Endereço: Av. Caruaru, 508, Heliópolis, Garanhuns - PE, CEP: 55295-380
E-mail: laryparaskevi@hotmail.com

Carla Renata Xavier Pacheco

Especialização em Matemática e Biologia
Instituição: Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns (AESGA)
Endereço: Av. Caruaru, 508, Heliópolis, Garanhuns - PE, CEP: 55295-380
E-mail: carlarenatax@gmail.com

Kaike Manoel Barros do Nascimento

Mestre em Engenharia Civil e Ambiental
Instituição: Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns (AESGA)
Endereço: Av. Caruaru, 508, Heliópolis, Garanhuns - PE, CEP: 55295-380
E-mail: kaike41@hotmail.com

Lyneker Souza de Moura

Doutor em Engenharia Civil
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
Endereço: Av. dos Portugueses, 1966, Bacanga, CEP: 65080-805
E-mail: lyneker.moura@ufma.br

RESUMO

As patologias em edificações correspondem a problemas que ocorrem em suas estruturas, tais aspectos podem surgir devido a diversos fatores e agentes causadores, comprometendo a sua segurança e durabilidade. Diante disto, a avaliação técnica em projetos é um fator primordial para a identificação de manifestações patológicas e condições estruturais de uma edificação. Analisar tais aspectos é fundamental para garantir maior durabilidade, segurança em toda estrutura e evitar prejuízos maiores. Este estudo teve como objetivo avaliar as condições físicas e estruturais do muro de divisória e instalações dos forros de gesso em duas salas de aulas de uma edificação educacional situada na cidade de Garanhuns-PE. A metodologia aplicada para inspeção foi realizada conforme o enquadramento no Nível 1 (Identificação das anomalias e falhas aparentes, elaborada por profissional habilitado) e de acordo com a norma de Inspeção Predial Nacional do IBAPE. A partir da avaliação estrutural foram identificadas anomalias na extensão do muro, patologias e falhas nos forros de gesso, apresentando um grau de risco considerado como crítico, concluindo-se que é necessário imediatamente uma interdição, demolição e reconstrução.

Palavras-chave: avaliação estrutural, manifestações patológicas, gesso, inspeção.

ABSTRACT

As factors of problems in buildings, problems can arise that can occur in their structures, such factors can occur due to various agents and causes, compromising their safety and durability. From this, a technical evaluation in a primordial factor for the identification of pathological manifestations and structural conditions of a building in front of projects. It analyzes such fundamental aspects to ensure greater durability, safety in the entire structure and to try is greater. This study aimed to evaluate the physical and structural conditions of the protective wall and the installations of plaster ceilings in two classrooms of an educational school located in the city of Garanhuns-PE. The methodology applied was carried out nationally according to the non-standard framework and according to the pre-determined inspection standard of IBAPE. From the structural evaluation, anomalies were identified in the extension of the wall, pathologies and failures in the problems, presenting a degree of risk considered as critical, concluding that an interdiction, demolition and reconstruction is necessary for plaster.

Keywords: structural assessment, pathological manifestations, plaster, inspection.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Carvalho (2019), A avaliação técnica de projetos é um procedimento de fundamental importância do ponto de vista estrutural, com o intuito de garantir a durabilidade e segurança da estrutura, estabelecendo padrões de qualidade técnica para a mesma. A partir da realização destas análises, é possível identificar danos, riscos, descuidos, como também as anomalias construtivas, que serão resultantes de possíveis deficiências nos materiais ou execução do projeto, podendo gerar situações de perigo para o proprietário da estrutura, assim como para a sociedade em geral.

Essas anomalias construtivas são provenientes de fatores Endógenos, Exógenos, Naturais e Funcionais, que podem ter relação, respectivamente, com: erros na execução ou emprego dos materiais adequados do projeto, danos externos gerados por ações de terceiros, processos da natureza, e longo tempo de vida da obra, atrelado a falta de manutenção (SOUZA e RIPPER,1998).

Diante disso, compreende-se a necessidade de observação e identificação de possíveis manifestações patológicas que possam comprometer a segurança dos usuários de determinada edificação, como também a possibilidade de oferecer riscos aos transeuntes. Assim, este trabalho buscou efetuar a avaliação das condições físicas e estruturais de um muro e do sistema de forro de gesso de duas salas de uma Instituição de Ensino Superior, localizada na cidade de Garanhuns-PE, com o objetivo de realizar intervenções na área de estudo, caso necessário.

2 A IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO PRELIMINAR

A maioria dos acidentes decorrem da falta de manutenção, expondo a edificação ao risco de colapso devido à má execução do projeto, causando desabamento das edificações, prejudicando fachadas e forros, causando incêndios, infiltrações, dentre outros problemas, conforme enfatiza (DEL MAR, 2007).

Ainda segundo o autor, a inspeção predial pode ser entendida como uma vistoria, avaliando os estados de conformidade de uma edificação, analisando os aspectos de desempenho, segurança, vida útil, manutenção, e tendo como objetivo principal diagnosticar possíveis problemas na estrutura, se caracterizando como uma avaliação isolada ou embutida. A inspeção predial deve ser executada apenas por profissionais qualificados, como arquitetos e engenheiros.

Um aspecto importante e que deve ser levado em consideração nas inspeções prediais é a diferença entre as deficiências constatadas, sendo classificadas em anomalias ou falhas. Falha se caracteriza como um desvio técnico ou uma interrupção de um processo operacional, podendo estar relacionada a um procedimento ou processo executado de forma equivocada. Esses problemas são decorrentes de serviços de manutenção ou operações nas edificações, ocorrendo nas etapas de uso, operação e manutenção. As anomalias se caracterizam como um desvio ou uma irregularidade, como uma manifestação patológica funcional ou de mau uso dos sistemas (BORGES, 2008). Essas manifestações patológicas se dão nas etapas de uso e operações das edificações, na execução ou especificação de materiais, sendo essas duas as que norteiam as orientações técnicas que são divididas em Plano de Reparo e Plano de Manutenção.

Essas anomalias ou falhas que são constatadas serão analisadas podendo ser classificadas de acordo com o grau de risco que elas oferecem aos seus usuários, ao meio ambiente e a própria edificação, podendo ser classificados entre grau de risco crítico, regular e mínimo, conforme afirma o mesmo autor.

Essa inspeção predial traz uma série de vantagens relacionadas a uma análise completa e detalhada da edificação. Essas anomalias construtivas e falhas são características dos descuidos com a manutenção predial, que prejudicam o desempenho e a vida útil prevista das edificações e estão relacionadas às deficiências de ordem construtiva e funcional (DEL MAR, 2007).

Os problemas de ordem construtiva decorrem das deficiências no projeto, especificações, uso inadequado dos materiais e vícios na construção, conhecidas também como anomalias endógenas. Já os de ordem funcional, por sua vez, estão vinculados a

utilização de processos ultrapassados, decorrente da manutenção, problema de uso e falha e classificadas quanto ao grau de gravidade, urgência e tendência (NACER, 2009).

As anomalias são consideradas como vícios construtivos, classificadas em endógenas, exógenas, naturais e funcionais. Essas anomalias são avaliadas e classificadas como corrigíveis, que se caracteriza como pequenos problemas corrigidos pela própria empresa, ou incorrigíveis quando se faz necessário a elaboração de um novo projeto de acordo com a demolição do item danificado, como forma de facilitar o plano de reparo e um direcionamento adequado para as devidas correções (COLENGHI, 2007).

Em 1999 a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) criou a NBR 5674 com o intuito de melhorar a vida útil das edificações e o seu desempenho. Estabelece os requisitos mínimos voltados para a manutenção das edificações, nas características de preservação e prevenindo a perda de desempenho da mesma. A norma estabelece alguns requisitos que devem ser levados em consideração, como a tipologia das edificações, o uso da mesma, a sua complexidade, os sistemas, os componentes, além da localização da edificação devido aos possíveis danos que podem causar no entorno.

Segundo a NBR 5674 (ABNT, 1999), a manutenção é um conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes, a fim de atender as necessidades e segurança dos seus usuários.

Dessa forma em um breve resumo pode-se classificar as Anomalias e Falhas em função das causas e origens das deficiências, conforme as Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Caracterização das anomalias em edificações

ANOMALIAS	
Endógenas	Originária da própria edificação (projeto, materiais e execução).
Exógenas	Originária de fatores externos a edificação, provocados por terceiros.
Natural	Originária de fenômenos da natureza (previsíveis, imprevisíveis).
Funcional	Originária do uso e término de vida útil de elementos e sistemas.

Fonte: Verçoza (1991)

A tabela 1 mostra que as anomalias são classificadas em quatro origens. Cada uma delas está relacionada aos estudos que podem ocorrer no processo de execução da obra ou adquiridas durante um determinado período, se enquadrando em corrigíveis ou incorrigíveis, garantindo um direcionamento adequado dos processos de correção e do plano de reparo. A classificação das falhas segue na Tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização das falhas em edificações

FALHAS	
De planejamento	Decorrentes de falhas de procedimento e especificações inadequadas do plano de manutenção, sem aderência a questões técnicas, de uso, de operação, de exposição ambiental e, principalmente, de confiabilidade e disponibilidade das instalações, consoante a estratégia de manutenção.
De execução	Associada à manutenção proveniente de falhas causadas pela execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção, incluindo o uso inadequado dos materiais.
Operacionais	Relativas aos procedimentos inadequados de registros, controles, rondas e demais atividades pertinentes.
Gerenciais	Decorrentes da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção, bem como da falta de acompanhamento de custos da mesma.

Fonte: Verçoza (1991) e Souza e Ripper (1998)

A tabela 2 classifica as falhas das edificações em quatro origens. Cada uma delas está relacionada ao tipo de procedimento, falta de controle ou execução, causando problemas nas edificações. Todas essas falhas são analisadas, e recebem a sua classificação de acordo com suas características, como forma de garantir um direcionamento de como esses serviços deverão ser executados, na busca de elaborar um planejamento adequado de todos os gastos dos serviços prestados.

O grau de risco é um critério utilizado para classificar as possíveis anomalias e falhas existentes na edificação (Tabela 3).

Tabela 3 – Classificação dos graus de risco

ANOMALIAS	
Crítico	Impacto irrecuperável, relativo ao risco contra a saúde, segurança do usuário e do meio ambiente, bem como perda excessiva de desempenho, recomendando intervenção imediata.
Regular	Impacto parcialmente recuperável relativo ao risco quanto à perda parcial de funcionalidade e desempenho, recomendando programação e intervenção a curto prazo.
Mínimo	Impacto recuperável relativo a pequenos prejuízos, sem incidência ou a probabilidade de ocorrência dos riscos acima expostos, recomendando programação e intervenção a médio prazo.

Fonte: IBAPE (2012)

As anomalias investigadas devem ser classificadas quanto ao seu grau de risco, devido aos diversos componentes de uma edificação, que estão relacionadas a segurança do usuário, risco à saúde, ao patrimônio e ao meio ambiente, bem como a intervenção imediata na perda excessiva de desempenho (RAPOSO, 2016).

3 METODOLOGIA

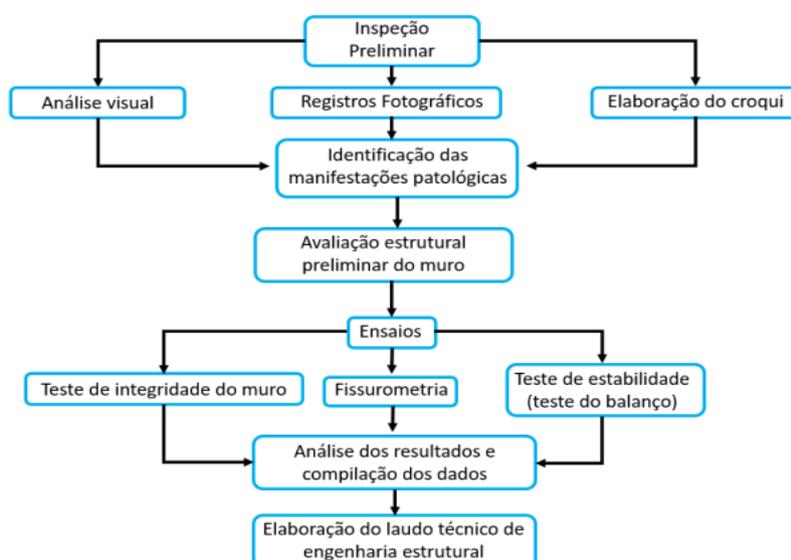
As vistorias realizadas na Instituição nortearam-se por todos os requisitos necessários e exigidos pela norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE), pelas recomendações do OT-003:2015 do Instituto Brasileiro de Auditoria de Engenharia

(IBRAENG, 2015) e pela NBR 13752 (ABNT, 1996). Todos os dados foram condicionados à abrangência das investigações, confiabilidade e adequação das informações obtidas quanto à qualidade das análises técnicas, sendo a inspeção realizada enquadrada no Nível 1 (Identificação das anomalias e falhas aparentes, elaborada por profissional habilitado), de acordo com a norma de Inspeção Predial Nacional do IBAPE.

Como foco deste estudo, foram realizadas inspeções para caracterização das condições físicas e estruturais de um muro e do sistema de forro de gesso de algumas salas pertencentes a uma Instituição de Ensino Superior, situada na cidade de Garanhuns-PE. A NBR 6118 (ABNT, 2014) e a NBR 15575 (ABNT, 2013) estabelecem algumas ações mínimas, através delas os profissionais de engenharia atentaram-se as ações das cargas nas estruturas, pois a principal preocupação foi identificar possíveis manifestações patológicas e caracterizar a estabilidade e a segurança dos sistemas avaliados.

De acordo com as análises, os estudos apresentaram dados como as características das anomalias da edificação, suas falhas e até os graus de riscos do lugar. E para exemplificar as etapas realizadas, utilizou-se de um modelo de fluxograma que destrincha toda metodologia adotada (Figura 1).

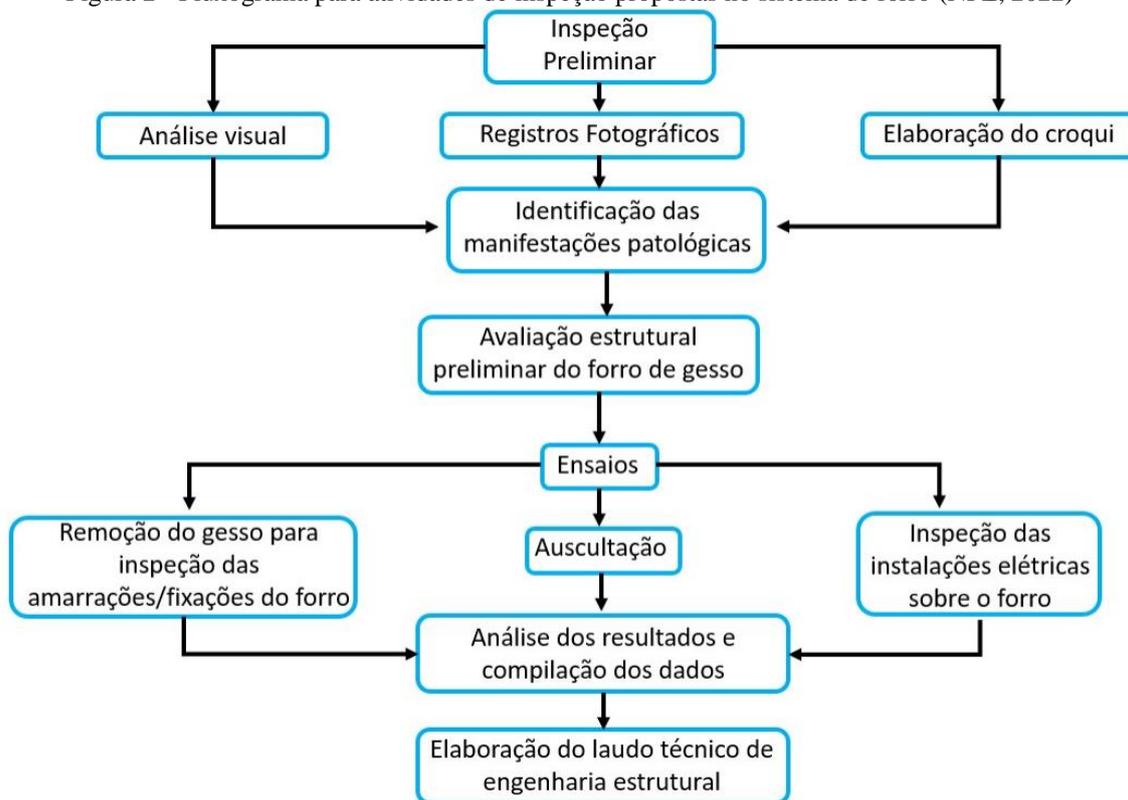
Figura 1 - Fluxograma para atividades de inspeção propostas no muro (NPE, 2022)



Após mapear os processos a serem realizados em inspeção do muro, foram identificadas algumas etapas a serem corrigidas no local. O modelo em fluxograma indica de forma clara como se alinhou o controle e a evolução desse estudo na instituição.

Para a segunda análise realizada na Instituição, foi necessário fazer a remoção do gesso para amarrações/fixações do forro para analisar a situação da cobertura, além de realizar ensaio de auscultação para que pudesse ver ou indicar alguma instabilidade estrutural que existente no forro de gesso do local. Na Figura 2, é possível analisar as etapas feitas e como se organizou, pelo fluxograma e suas especificações.

Figura 2 - Fluxograma para atividades de inspeção propostas no sistema de forro (NPE, 2022)



O sistema de forro de gesso mostrado no fluxograma acima, possibilita ver como os processos trafegam de um para o outro. Nessas etapas organizacionais, houve a remoção do forro para se analisar como se comportavam suas instalações elétricas sob ele, e mesmo diante de cada resultado de pesquisa, a forma como se organizava os estudos do local deixava claro a busca por um resultado técnico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após inspeção realizada no local, foram identificadas anomalias na extensão do muro, e para diagnosticar suas causas e os possíveis reparos, foram realizados ensaios de teste de integridade, fissuometria e teste de estabilidade (teste de balanço). No teste de integridade, não foram encontradas regiões de umidade ascendente, mas foi verificado

que próximo às fendas há uma falha estrutural, caracterizada pela facilidade de desintegração encontrada nessas regiões (Figura 3).

Figura 3: Rachadura e fenda na estrutura (NPE, 2022)



Através da medição dessas fissuras foi possível identificar o grau dessas aberturas na estrutura, pois através da espessura delas é que se pode classificar como fissura, rachadura, fenda, brecha ou trinca (RODRIGUES; PINHEIRO, 2021). A figura 3 mostra que essa abertura foi de 4,5 cm (lado esquerdo) e de 6 cm (lado direito). A tabela 4 a seguir mostra a classificação dessas aberturas.

Tabela 4 – Classificação estrutural das aberturas em estruturas

ANOMALIAS	ABERTURAS (mm)
Fissura	Até 0,5
Trinca	De 0,5 a 1,5
Rachadura	De 1,5 a 5,0
Fenda	De 5,0 a 10,0
Brecha	Acima de 10,0

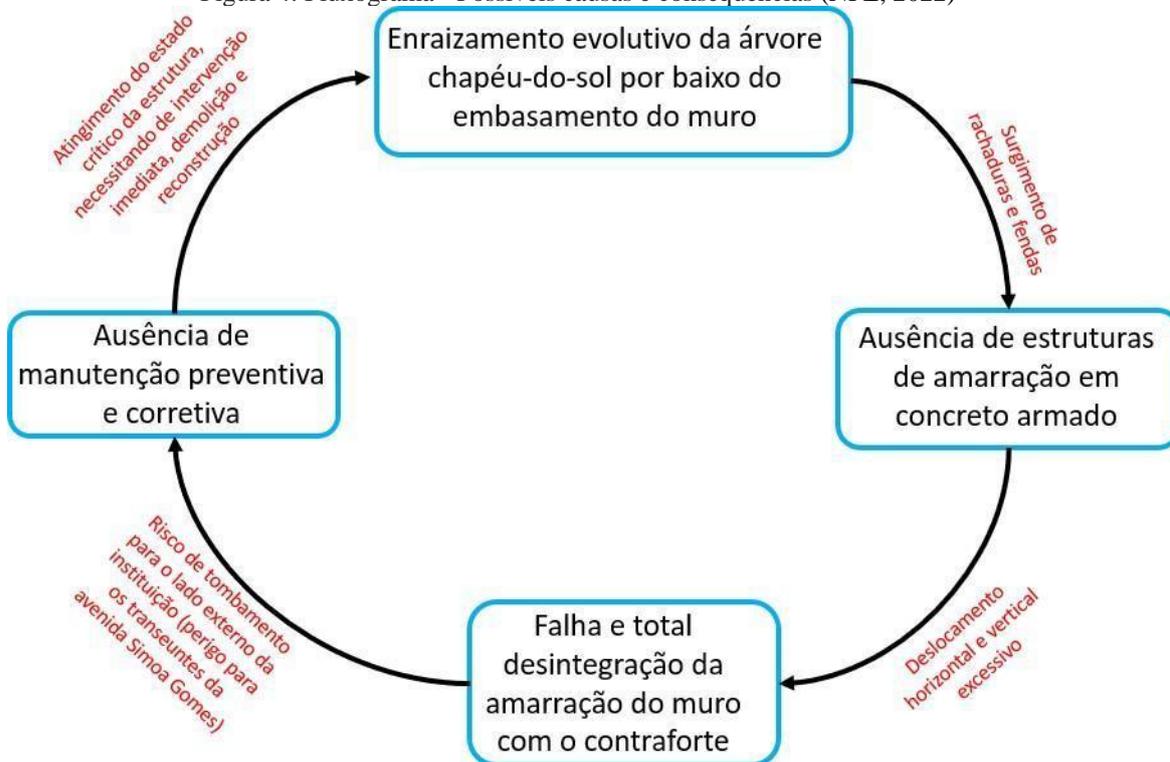
Fonte: Thomaz (1989).

Como aponta a tabela do IBAPE (2012) a abertura mostrada na figura 3 é classificada como rachadura, já a apontada na figura 6, como fenda. Ambas as anomalias são sintomas que advêm de um problema instalado, que pode ser por falta de prevenção através de manutenções periódicas, intempéries, falha projetual e erro na execução, são algumas das possíveis causas segundo Saute (2022).

O teste de estabilidade, também realizado, apontou falhas de movimentação horizontal, o que pode gerar tombamento pelo problema de instabilidade. Após realização dos procedimentos citados, chegou-se à conclusão de que o muro apresenta um grau de

risco considerado crítico, sendo necessário à sua demolição e reconstrução. A figura 4 aponta algumas falhas que podem ter contribuído para o surgimento das patologias apresentadas.

Figura 4: Fluxograma - Possíveis causas e consequências (NPE, 2022)



A recomendação da demolição se faz necessária em virtude da ausência de sistema estrutural adequado e dos materiais em estado de degradação pelo desgaste natural em relação ao tempo.

No caso do estudo realizado no forro de gesso da instituição, foram realizados os seguintes procedimentos: remoção do forro para inspeção das amarrações/fixação, auscultação e inspeção das instalações elétricas sobre o forro.

Através da análise feita com a remoção de algumas placas de gesso, foram inspecionadas as amarrações/fixações. Conforme apresentado nas figuras 5 e 6, o forro foi fixado em uma estrutura de madeira que não suporta a carga gerada, utilizando arame, resultando em fissuras e trincas. Também foi observado que essas placas não possuem amarração vertical de nenhum tipo.

Figuras 5: Rachadura e fenda na estrutura (NPE, 2022)

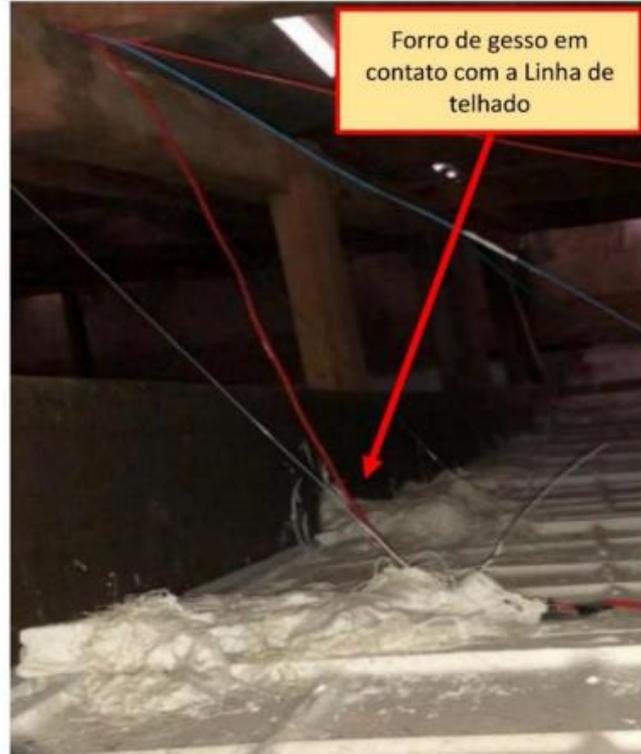


Figuras 6: Placas perimetrais soltas e com deformação (NPE, 2022).



As imagens comprovam que o forro foi instalado de maneira incorreta, fazendo com que as placas ficassem soltas (figura 6) e houvesse uma deformidade em região crítica, com aproximadamente 8 cm (figura 7).

Figura 7: Placas perimetrais soltas e com deformação (NPE, 2022).



Além de mostrar que a fiação está exposta, a figura 7 também aponta que o forro foi instalado em contato com o sistema treliçado de madeira do telhado. O que pode ter ampliado o processo de fissuração das placas, e na própria cobertura que também apresenta aspectos de deformações excessivas.

Ao fixar o forro com arame na peça de madeira, que não suporta esse carregamento gerado, o peso das placas causou deformação com o tempo que resultou em trincas e fissuras. Não há amarração vertical nas placas perimetrais, a ponte de aderência com a fixação em arame foi o rejunte de gesso.

O ensaio de auscultação foi realizado através da aplicação de pequenos golpes de percussão com um instrumento de madeira nas placas. Identificou-se sons “cavos” próximos às paredes e no centro do forro, o que indicou problema estrutural.

A inspeção das instalações elétricas mostrou que a instalação se entrelaça com os arames de sustentação do forro, não atendendo a NBR 5410 (ABNT, 2004), pois não possuem conduítes nem caixas octogonais, os fios estão expostos e em contato direto com o telhado, o que pode gerar acidentes de choque elétrico, curto-circuito e incêndio, colocando em risco os usuários em atividade no local. A situação identificada pode ser constatada nas figuras 8 e 9.

Figura 8: Fiações expostas (NPE, 2022).



Figuras 9: Fiações expostas (NPE, 2022).



As análises feitas in loco mostraram, portanto, que o sistema do forro de gesso apresenta um grau de risco crítico, sendo necessária uma interdição das salas da instituição para demolição e reconstrução do forro com uma sustentação adequada para suporte das placas. A patologia apresentada pode estar associada a erros de execução pela empresa contratada, erro de projeto, escolha de materiais com baixa qualidade ou mal dimensionados, ausência ou falha de fiscalização, são alguns dos principais fatores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos, observaram-se patologias nas condições estruturais do muro, como formação de brecha estrutural na altura do contraforte, incidência da raiz da árvore, rachadura na região superior do muro. Bem como nas condições estruturais do gesso, como trincas no forro, tanto no sentido longitudinal como transversal, no meio dos vãos, nos cantos e deslocamento do gesso.

Os principais motivos de acontecimentos de fissuras, trincas e rachaduras, são as movimentações provocadas por variações térmicas, a atuação de sobrecargas ou tensões, a alteração excessiva das estruturas, os recalques diferenciais das fundações, a retração de produtos à base de aglomerantes hidráulicos e as alterações químicas dos materiais de construção (THOMAZ, *et al.*, 1989). Outra situação é a atuação natural do crescimento das raízes das árvores, que, se localizada próxima às fundações das obras ou muros, poderá causar sérios problemas estruturais.

O forro de gesso foi fixado com arame em uma estrutura de madeira que não suporta adequadamente o carregamento gerado. O peso das placas de gesso faz com que a estrutura se deforme ao longo do tempo causando fissuras e trincas na extensão do forro. Além disso, também é possível notar que as placas perimetrais não possuem nenhum tipo de amarração vertical, apenas o rejunte de gesso servindo como ponte de aderência com placas fixadas com arame. As instalações elétricas também não possuem conduítes de segurança, estando toda a fiação exposta e espalhada por cima do forro de maneira desorganizada e não atendem ao que recomenda a NBR 5410 (ABNT, 2004).

Em ambas as situações identificadas, o grau de risco foi considerado como crítico, sendo necessário imediatamente interdição, demolição e reconstrução. Neste caso, salientando a importância da inspeção preliminar como fator primordial para que seja analisada a diferença das deficiências constatadas, sendo essas que determinaram as orientações técnicas a serem tomadas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13752 - Perícias de Engenharia na construção civil. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674- Manutenção de edifícios. Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.575 - Edificações Habitacionais – Desempenho. Partes 1, 2, 3, e 4. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118 - Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

BORGES, C., A., M.; SABBATINI, F., H. O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil. Boletim Técnico da Escola Técnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2008.

CARVALHO, D. Inspeção predial: estudo de caso de uma edificação residencial situada em Brasília / DF. Brasília -DF, 2019. Disponível em: <www.repositorio.uniceub.br> . Acesso em 28ABR2022.

COLENGHI, V., M. O&M e Qualidade Total: uma integração perfeita. 3a ed. Uberaba: VMC, 2007.

DEL MAR, C., P. Falhas, responsabilidades e garantias na construção civil. SP: PINI, 2007.

RAPOSO, G. Inspeção predial - Avaliação isolada ou combinada das condições técnicas, 2016. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/GiselleRaposo2/inspeo-predial-avaliao-isolada-ou-combinada-das-condies-tnicas-de-uso-e-de-manuteno-da-edificao>>. Acesso em 12MAI2022.

RODRIGUES, L. DA C.; PINHEIRO, É. C. N. M. Manifestações patológicas causadas pela falha de impermeabilização em uma laje de concreto armado: Estudo de caso. Brazilian Journal of Development. ISSN: 2525-876. Vol. 7, No.12, p. 1109-1109, 2021. Disponível em: <<https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/40564/pdf>>. Acesso em 27MAI2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIA DE ENGENHARIA. IBAPE. Norma de Inspeção Predial Nacional. São Paulo, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE ENGENHARIA. OT-003/2015-IBRAENG. Inspeção Predial e Auditoria Técnica Predial. Fortaleza, 2015.

NACER, A. Engenheiro Civil. 2019. Disponível em: <www.mt.senac.br>. Acesso em 28ABR2022.

NPE. Núcleo de Práticas em Engenharia. Laudo de avaliação, 2022.

SAUTE, R. Quais são as causas mais comuns de fissuras nas construções? Disponível em: <www.aecweb.com.br> Acesso em 29ABR2022, 2022.

SOUZA, V., C., M.; RIPPER, T. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. São Paulo: Pini, 1998.

THOMAZ, E. Trincas em Edifícios: causas, prevenção e recuperação. SP: Pini, 1989.

VERÇOZA, E., J. Patologia das edificações. Editora Sagra. Porto Alegre, 1991