

Análise e classificação de itens apontados em uma inspeção predial realizada em empreendimento em fase de uso - Estudo de Caso em empreendimento misto de grande porte

Janine. Pedroso^{1*}, Fernanda. Pacheco¹, Camila Simonetti²
*janinepedroso@hotmail.com

¹ Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos, São Leopoldo, Brasil.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, Brasil

RESUMO

O estudo das manifestações patológicas é de suma importância para a garantia da segurança e qualidade das edificações. Este estudo teve como objetivo, a partir de um relatório de inspeção predial realizado em um empreendimento misto, analisar e classificar os itens apontados quanto as suas origens. Os resultados, predominantemente, apontaram para anomalias de origem endógena, com danos principalmente no sistema de revestimento argamassado, oriundas da etapa de execução da obra. Ao analisar o grau de risco imposto aos usuários, decorrente dos itens apontados, os mesmos foram em sua maioria caracterizados como de risco mínimo. E a partir da aplicação do método GUT definiu-se que devem ser priorizadas intervenções nos itens que apresentaram danos nas partes estruturais das duas edificações.

Palavras-chave: Manifestações patológicas. Falhas. Grau de risco. Inspeção predial.

Analysis and classification of items pointed out in a building inspection carried out in a development in use phase - Case Study in a large mixed development

ABSTRACT

The study of pathological manifestations is of extreme importance to the guarantee the safety and quality of buildings. This study aimed, based on a building inspection report carried out in a joint venture, to analyze and classify the items mentioned according to their origins. The results predominantly pointed to anomalies of endogenous origin, with damage mainly to the mortar coating system, arising from the execution stage of the work. When analyzing the degree of risk imposed on users, arising from the items mentioned, they were mostly characterized as minimal risk. And from the application of the GUT method it was defined that priority should be given to interventions in items that showed damage in the structural parts of the two buildings.

Keywords: Pathological manifestations. Failures. Degree of risk. Building inspection.

1. INTRODUÇÃO

Na construção civil, o ato de construir remete-se a um criterioso conjunto de procedimentos que resulta em um processo de atividades que contemplam etapas de planejamento, projeto e execução (Almeida,2008). Posterior a isto, o uso deverá também contemplar corretamente formas de operação e manutenção das edificações. Caso ocorra alguma falha em alguma destas etapas, fica impendente o surgimento de manifestações patológicas ou falhas na elaboração e execução dos planos de manutenção.

As falhas encontradas nos planos de manutenção podem ocorrer por diversos fatores atrelados à distração, inexperiência, desconhecimento de procedimentos, desconhecimentos de métodos construtivos e questões financeiras (Almeida,2008). Estas falhas estão ligadas diretamente a etapa de uso e manutenção das edificações.

Lichtenstein (1986), há mais de 30 anos, já apresentava a patologia das edificações como uma ciência, indicando ainda, que ocorre de acordo com três etapas fundamentais, sendo: levantamento de subsídios, diagnóstico da situação e definição da conduta.

A inspeção predial, de acordo com Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias- IBAPE (2012), configura-se como conjunto de análises técnicas, de uma edificação quanto as suas condições de uso, manutenção e operação. Segundo Lichtenstein (1986), as observações apontadas pelo usuário não possuem caráter técnico, e não podem ser conclusivos para afirmar sua existência e dimensões do problema. Diante disto, Lichtenstein (1986) afirma que somente através de uma inspeção predial, realizada por um profissional devidamente habilitado, podem ser de uma forma mais precisa levantados todos os problemas patológicos presentes na edificação, podendo assim agir de forma precisa na correção das manifestações patológicas.

Outros pontos destacam a pertinência da análise dos danos patológicos, indicando características do setor de construção civil, como destaca Vieira (2016) que cita a alta rotatividade de mão de obra e baixo nível de especialização. Há ainda de ser considerado o panorama dos custos, em que tem-se, segundo Helene (1997) uma progressão geométrica de razão cinco, que quanto maior o tempo transcorrido até pensar-se em manutenção, mais custosa é a sua realização.

2. PATOLOGIA DAS EDIFICAÇÕES, INSPEÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DE DANOS

No campo da construção civil, o termo patologia das construções caracteriza-se como o estudo das causas de falhas e degradações dos sistemas construtivos, com objetivo de conhecer as suas origens, suas formas de se manifestar, assim como suas possíveis consequências. (Souza e Ripper, 1998). De acordo com Silva e Jonov (2016) o termo patologia está diretamente atrelado ao não atendimento do desempenho desejado da edificação.

Dentro da patologia das edificações, tem-se a sintomatologia como o estudo dos sinais que uma edificação apresenta quando ocorre um problema em sua integridade, indicando um sinal de alerta (Tutikian e Pacheco, 2013). Conforme Lichtenstein (1986) pode ser necessária a análise de um profissional habilitado, pois os sintomas podem ser de complexa identificação e análise, classificando-se como pré ou pós-patogênicos.

Tão importante quanto à análise dos sintomas é a avaliação da origem dos danos. Helene (1997) divide a tarefa da construção em 5 etapas, sendo elas planejamento, projeto, fabricação de materiais oriundos de fabricantes, execução da obra e a mais significativa: a fase de utilização do usuário, onde são realizadas operações e o uso das obras. Sabendo a origem, é possível identificar o tratamento, além de, evitar sua repetição em novos empreendimentos.

O IBAPE (2012) classifica a origem das patologias das construções em quatro grupos, sendo endógena, exógena, natural e funcional.

São chamadas de endógenas as manifestações patológicas que se produzem do interior da estrutura para o exterior, ou seja, que tem seus fatores inerentes a própria edificação. (IBAPE, 2012). Dentre essas causas pontuam-se falhas de projetos (Santana, 2006), de materiais, execução e o controle da qualidade (Souza e Abiko, 1997). Já as exógenas, possuem ações externas como o mau uso (Freire, 2010), as ações naturais decorrentes de fenômenos da natureza (Giacomelli, 2016) e as funcionais.

Em relação aos principais sistemas de surgimento dos danos, segundo Saldanha (2011), tem-se predominantemente as estruturas com 58% das ocorrências, seguidas das fachadas (11%) e dos telhados (10%).

De acordo com Pujadas, Silva, Kalil e Francisco (2015) um estudo realizado pela Câmara de Inspeção Predial do IBAPE/SP em 2009, apontou que o percentual de incidentes ocorridos nas edificações, por tipo de origem é bastante representativo e relevante, pois se trata, em sua maioria, de problemas ocasionados por falhas de manutenções prediais e utilização da edificação (66%).

Nesse cenário, no Brasil conta-se com a NBR 5674 (ABNT, 2012), que cita que é imprescindível que seja realizada a gestão do sistema de manutenção das edificações a fim de preservá-las. De acordo com Vieira (2016) embora os usuários sejam instruídos a realizar manutenções preventivas nas edificações, muitos condomínios não as realizam de forma periódica acarretando em danos patológicos

As ações de inspeções a serem realizadas, quer seja para monitoramento dos tarefas de manutenção, quer seja para análise dos dados, podem ter como resultado o prognóstico e a classificação do risco das edificações. De acordo com Sotille (2014) com o objetivo de priorizar as ações, de forma racional, a ferramenta matriz GUT permite visualizar quais são os problemas que mais trazem impactos negativos e, também, permite escolher a tomada de ação menos prejudicial.

Um dos exemplos de ferramentas que pode ser empregada é a matriz GUT, de gravidade, urgência e tendências (Sotille,2014), que requer o preenchimento de um formulário conforme apresentando pela Tabela 1:

Tabela 1. Formulário Gravidade, Urgência e Tendência.

Problemas	G	U	T	GUT
	Gravidade	Urgência	Tendência	

Fonte: Sotille (2014).

A gravidade pode ser considerada nas seguintes categorias: sem gravidade, pouco grave, grave, muito grave e extremamente grave. Em relação à urgência, analisa-se em quanto tempo necessitase da intervenção, podendo ser: longuíssimo prazo, longo prazo, prazo médio, curto prazo e imediatamente. Em relação à tendência, varia-se em relação a algo que desaparece com o tempo, algo que se reduz, algo que permanece igual, algo que aumenta em pouco tempo ou que terá grande evolução rapidamente (Sotille,2014). Considerando o apresentado, esse estudo analisou danos patológicos em um empreendimento misto, classificando seu local e forma de ocorrência.

3. METODOLOGIA

3.1 Etapas

Esse estudo foi realizado em um empreendimento de uso misto. Foram analisados relatórios técnicos de inspeção somados a realização de visitas no local. Na sequência, baseando-se no apresentado no referencial teórico, foram estipuladas variáveis que permitiram realizar análises mais completas dos itens apontados no relatório da inspeção predial, conforme ilustra Tabela 2 a seguir:

Tabela 2. Modelo de planilha para classificação dos itens.

(a) Nº do Item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Itens apontados	(f) Sistema pertencente	(g) Origem	(h) Observações referentes à origem	(i) Etapa	(j) Status de atendimento do desempenho atual - aparente	(k) Status de atendimento do desempenho - prognóstico	(l) Grau de manutenção

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Sendo: (a) número do Item: simples numeração; (b) utilização: se trata-se do local comercial ou residencial; (c) ambiente: local de ocorrência em nível macro, como fachada ou cobertura; (d) local: em que elemento ocorreu, como: parede, piso; (e) itens apontados: variável que descreve as anomalias e falhas apontadas que foram analisadas; (f) sistema pertencente: em qual sistema da edificação ocorreu à anomalia ou falha, como estrutural ou alvenaria. (g) origem: endógena, exógena, natural, funcional ou falha, conforme discriminados no referencial teórico; (h)

observações complementares do item g; i) etapa: em qual das cinco fases pode ter surgido o dano (projeto, fabricação de materiais, execução da obra, sistema de gestão da qualidade e utilização do usuário); (j) status do atendimento do desempenho atual - aparente: define se atualmente há ou não perda de desempenho (k): indica-se se o prognóstico é de que haja perda de desempenho e (l) grau de manutenibilidade, indica se o item é manutenível, não manutenível ou é substituível. Após, para cada item aplicou-se a matriz GUT.

3.2 Descrição da empresa e do empreendimento

A construtora dedica-se a construir imóveis de médio e alto padrão, projetados para diversas finalidades e possui atuação na região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

O empreendimento “A” foi projetado para uso comercial e residencial, com uma área de 17.801,91 m², composto por 02 torres, uma comercial e outra residencial. A torre comercial é composta por 15 andares e dispõe de 05 lojas, 120 salas comerciais, 90 vagas de estacionamento para veículos, depósito condominial, sala dos medidores, lavabo, sala de reservatórios e bombas, sala de máquinas dos elevadores, reservatórios superiores, circulações e escadas. Já a torre residencial também composta por 15 andares, dispõe de 44 apartamentos, salão de festas, fitness, brinquedoteca, apartamento de zelador, vestiários masculino e feminino, piscinas, playgrounds, áreas de lazer externas, depósitos condominiais, guarita, vestiário de funcionários, sala de pressurização da escada, sala dos medidores, sala de reservatórios e bombas, sala de máquinas dos elevadores, reservatórios superiores, circulações e escadas. O sistema construtivo é composto por lajes, vigas e pilares com suas paredes externas executadas em blocos cerâmicos de vedação e obtiveram suas cartas de habitação expedidas no mês de agosto do ano de 2014. As edificações possuem idades iguais de 05 anos e contam com uma garantia contratual de 05 anos por parte da construtora em questão.

4. RESULTADOS

Inicialmente, analisou-se o local de ocorrência dos danos. Ao todo, foram 166 itens relatados. Destes, 92 itens ou 55% ocorreram na parte comercial do empreendimento. Embora a edificação de uso comercial disponha de menor quantidade de áreas de uso comum, se comparado com a edificação de uso residencial, onde se normalmente tem-se um uso mais intenso das áreas condominiais, como salão de festas, brinquedoteca (freqüentadas por crianças), piscina (item potencial de anomalias), a edificação de uso residencial ainda assim apresenta um menor número de itens registrados.

Dando sequência à análise, verificou-se o sistema pertencente, gerando os resultados apresentados na Tabela 3.

A partir da Tabela 3 é possível perceber que as anomalias e falhas identificadas se manifestaram praticamente nos mesmos sistemas nas duas edificações, em proporções diferentes. O principal sistema em termos de danos foi o revestimento argamassado. Na edificação comercial esse sistema foi responsável por 31,5% das ocorrências, e no residencial de 25,7%. Este é um valor bastante relevante se comparado com os percentuais dos demais 14 sistemas possíveis de apresentar anomalias e falhas. Tal resultado já se era esperado, pois conforme Ferreira (2010) os revestimentos argamassados são utilizados em grande volume nas edificações e em decorrência disto, é freqüente a ocorrência de manifestações patológicas, o tornando assim, um dos sistemas mais danificados. Pereira, Brito e Silvestre (2020) pontuam que, tratando-se de revestimento de

fachadas diversos são os danos passíveis de ocorrência, o que decorre da presença do elemento estrutural em área exposta a diversos danos, com a presença do intemperismo, por exemplo.

Tabela 3. Percentual de anomalias e falhas por sistema.

Comercial		Residencial	
Revestimento argamassado	31,5%	Revestimento argamassado	25,7%
Esquadrias	10,9%	Estrutural	12,2%
Piso, azulejo ou pedras naturais	9,8%	Estrutura metálica	10,8%
Estrutura de madeira	7,6%	Esquadrias	10,8%
Pintura	6,5%	Reservatório	6,8%
Estrutura metálica	6,5%	Contrapiso	6,8%
Instalações hidráulicas	5,4%	Outros	5,4%
Contrapiso	5,4%	Estrutura de madeira	5,4%
Estrutural	4,3%	Piso, azulejo ou pedras naturais	4,1%
Reservatório	3,3%	Pintura	2,7%
Outros	2,2%	Instalações hidráulicas	2,7%
Gesso	2,2%	Instalações elétricas	2,7%
Alvenaria	2,2%	Gesso	1,4%
Instalações elétricas	1,1%	Cobertura	1,4%
Fachada	1,1%	SPDA	1,4%

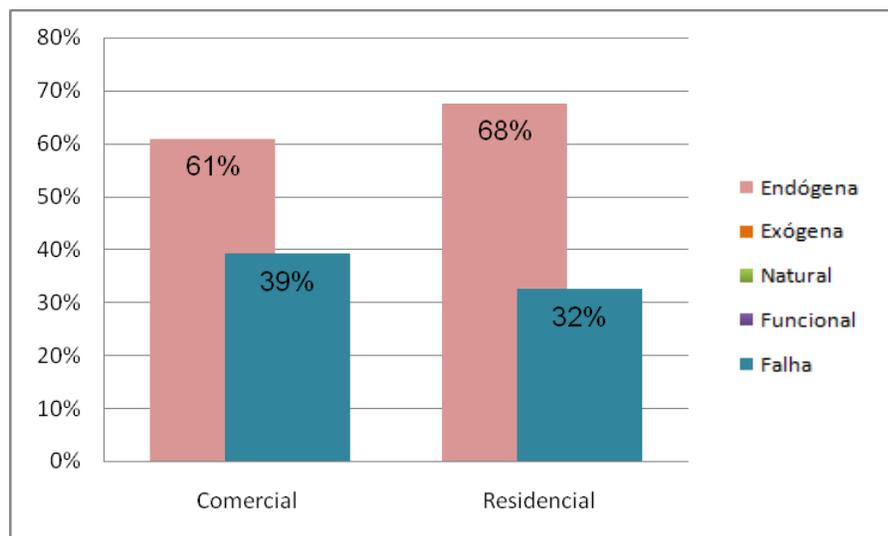
Fonte: elaborada pela autora (2020).

Observa-se que as instalações hidráulicas apresentaram um percentual pequeno se comparado com outros sistemas menos passíveis de anomalias, 5,4% na edificação comercial e 2,7% na edificação residencial. Porém, Assunção, Ferreira e Pina (2011) lembram que os sistemas prediais hidráulicos, muitas vezes se apresentam em percentuais pequenos porque, para que se obtenha resultados mais consistentes torna-se necessário realizar testes mais invasivos ou destrutivos que correspondem a períodos maiores de observação. Ainda, os percentuais do sistema elétrico também foram baixos, 1,1% no comercial e 2,7% no residencial. Estes resultados podem estar relacionados com o tipo de avaliação que foi realizada durante a inspeção predial: a análise dita sensorial. Esta análise conforme conceitua a NBR 16747 (2020), utiliza-se da percepção dos cinco sentidos: visão, olfato, gustação, tato e audição, e que então não contemplam testes mais específicos que poderiam ter encontrado anomalias ou falhas ocultas, nestes que são sistemas propensos a este tipo vício. Giacomelli (2016) cita que por mais que algumas análises possam ser simples, há complexidade na interpretação e identificação dos sintomas.

4.1 Origem

Buscou-se classificar a origem dos danos nos cinco tipos: endógena, exógena, natural, funcional e falha. A Figura 1 ilustra o cenário correspondente aos percentuais obtidos:

Figura 1. Classificação dos itens quanto à origem



Fonte: elaborada pela autora (2020).

Como pode ser observado, não foram encontradas anomalias oriundas de causas exógenas, naturais e funcionais. No que tange a classificação de origem exógena, não foram detectados indicativos de anomalias decorridas de ações de terceiros como, por exemplo, escavações de obras vizinhas ou outros. Também não foram registrados sinistros decorrentes de causas naturais, como tempestades, inundações, ventanias ou outros de mesma origem. Considerando a vida útil da edificação, há pequena probabilidade de que pudesse ter sofrido dano nesse período, o que não isenta a possibilidade de ainda ocorrer.

Quanto a não terem sido classificadas anomalias de origem funcional, atenta-se ao fato de não terem sido encontradas evidências que justificassem que os sintomas apontados nos itens ou sistemas, estariam relacionados ao término da vida útil, já que as edificações possuem idades de apenas 05 anos e a maior parte dos itens não acarreta na perda de desempenho. Peres (2001), aponta ainda que anomalias funcionais são decorrentes do longo período de uso das edificações.

Ao serem analisadas classificações de origem endógena e falha, pode-se entender conforme define a NBR 16747 (ABNT,2020) que se trata de duas esferas distintas: uma esfera voltada para o âmbito construtivo, endógenas, e outra esfera voltada para manutenção realizada na etapa de utilização dos usuários, correspondente as falhas. É notório a partir da Figura 1 que neste estudo as anomalias de origem endógena, na edificação de uso comercial, representam um percentual significativo, de 61% frente às falhas encontradas. Na edificação residencial este percentual torna-se ainda maior, sendo de 68%. Fica evidente que as anomalias tiveram em sua maioria origem endógena, ou seja, decorrentes de problemas intrínsecos a edificação.

Tal resultado é compatível com outros estudos. Vargas (2016), por exemplo, avaliou uma edificação no RS, com idade de 6 anos, e percebeu que a maior parte das anomalias tinham origem endógena. Cabrita, Coelho e Freitas (2000) apresentaram através de um levantamento realizado em Portugal, que já entre as décadas 70 e 90, as principais anomalias em grandes edificações tinham origens construtivas.

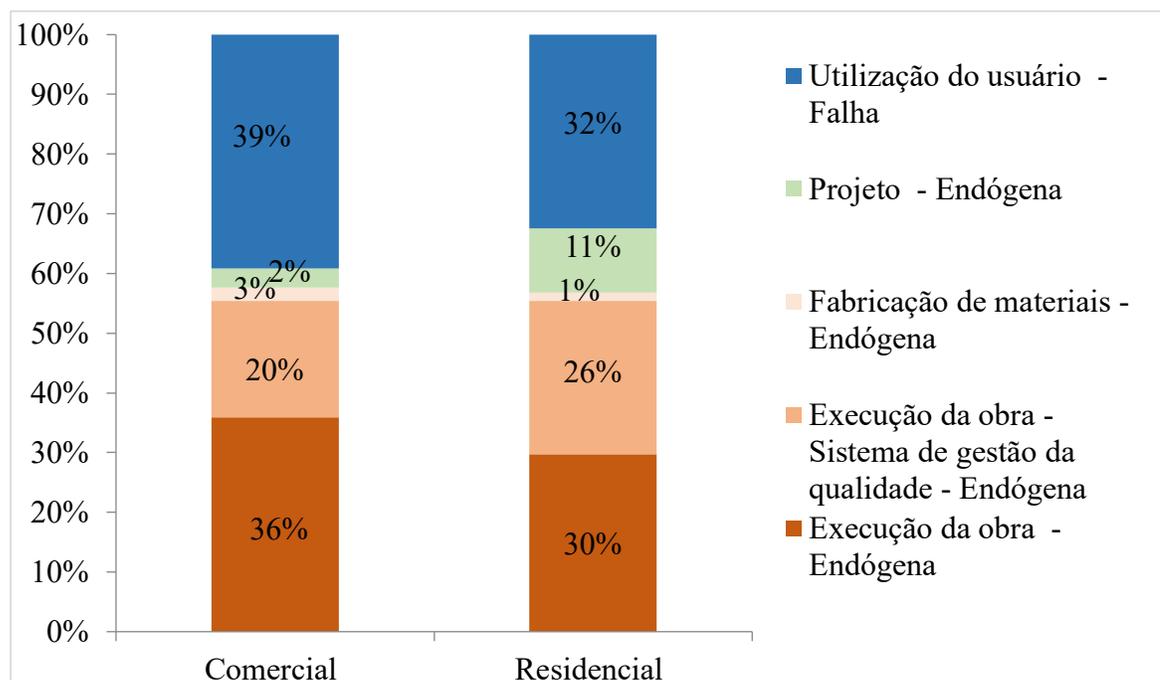
As falhas encontradas decorrentes do uso, manutenção e operação dos usuários, neste estudo de caso, corresponderam a 39% na edificação comercial, e 32% na edificação residencial. Percebeu-

se na análise, que a maioria é devido à falta de periodicidade nas manutenções dos sistemas. Embora encontradas em menor quantidade, as falhas oriundas de manutenção não devem ser menosprezadas, já que conforme Pujadas, Silva, Kalil e Francisco (2015) um estudo realizado pelo IBAPE/SP em 2009 aponta que a incidência de acidentes prediais provenientes de falhas de manutenção e uso correspondem a 66% se comparados com acidentes oriundos de anomalias construtivas.

4.2 Etapa

Após terem sido classificados os itens de acordo com a sua origem, em uma análise mais detalhada, foi possível verificar a etapa mais provável em que o problema ocorreu, vide Figura 2.

Figura 2. Origem x etapa.



Fonte: elaborada pela autora (2020).

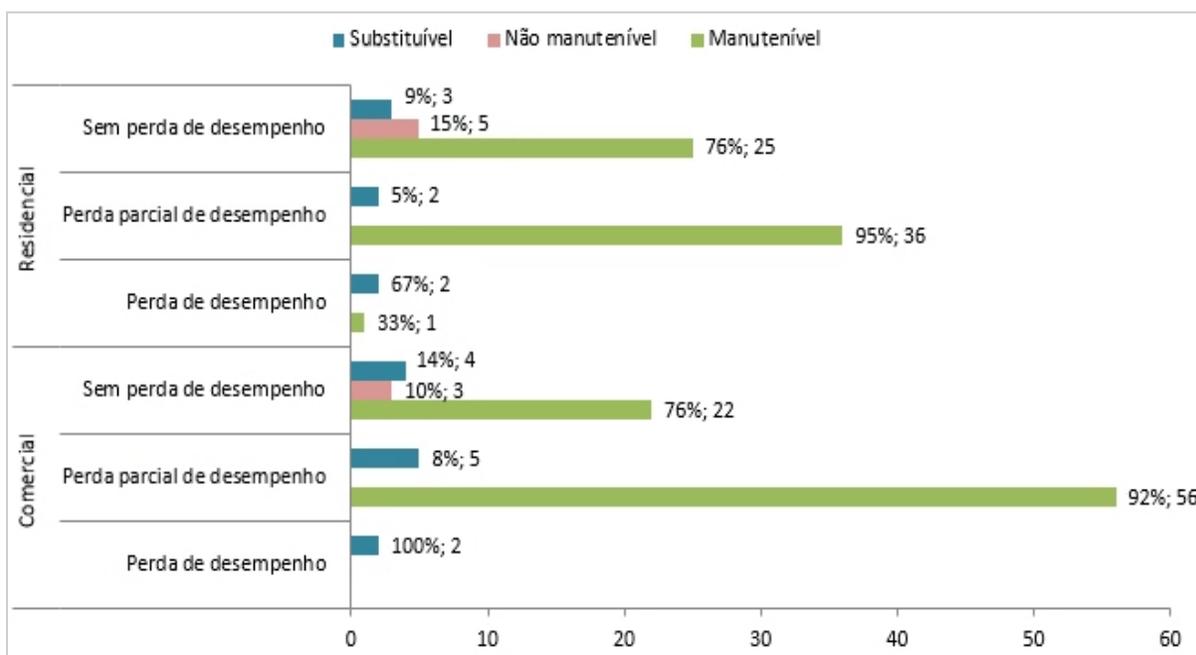
Pode-se constatar que as anomalias endógenas tiveram, em ambas as edificações, predominantemente suas origens na etapa de execução da obra, sejam elas provenientes do sistema de gestão da qualidade ou das demais fases de execução da obra. Santos, Silva e Nascimento (2017) citam que a maior parte dos danos verificados em seu estudo poderiam ter sido minimizados ou até mesmo impedidos se existisse um programa de controle de qualidade mais eficaz. Salienta-se que se somadas estas duas etapas mais relevantes, há um percentual de 56% em ambas as edificações de anomalias oriundas do processo construtivo.

A etapa de utilização do usuário indicou um percentual de 39% na edificação de uso comercial e 32% na edificação de uso residencial. Waldhelm (2014) apontou resultados semelhantes, com percentuais por etapas correspondentes a: 64% execução, 27% manutenção, 6% materiais e 3% projeto. Cabe destacar que embora com pequenas variações de percentual ainda assim a etapa de execução se apresenta de forma bastante expressiva em ambos os estudos.

4.3 Desempenho x Manutenção

Analisou-se para esses resultados elementos que apresentaram perda de desempenho, ou seja, de funcionalidade. Ao que se refere ao grau de manutenção, considerou-se o estipulado pela NBR 15575, em relação aos manuteníveis, substituíveis e não manuteníveis. A Figura 3 apresenta os resultados.

Figura 3. Status de desempenho atual x Percentual de grau de manutenção.



Fonte: elaborada pela autora (2020).

Para Rodrigues e Teixeira (2006) e Villanueva (2015) para alcançar esta relação desempenho x manutenção deve-se estabelecer compromissos desde a fase de planejamento, projeto e construção, através de escolhas de materiais de boa qualidade, sistemas e processos que sejam atrelados as expectativas dos usuários bem como facilidade de reparos ou até mesmo substituições de itens quando necessário.

Pode-se observar na Figura 3, que predominantemente tanto na edificação de uso comercial como na edificação de uso residencial, houve mais itens com perda parcial de desempenho. Como pode ser verificado, estes itens correspondem a 38 na edificação de uso residencial e 61 na edificação de uso comercial, frente à segunda classificação que se apresentou mais relevante: os itens que não apresentaram perda de desempenho. Estes corresponderam a 33 itens na edificação de uso residencial e 29 na edificação de uso comercial.

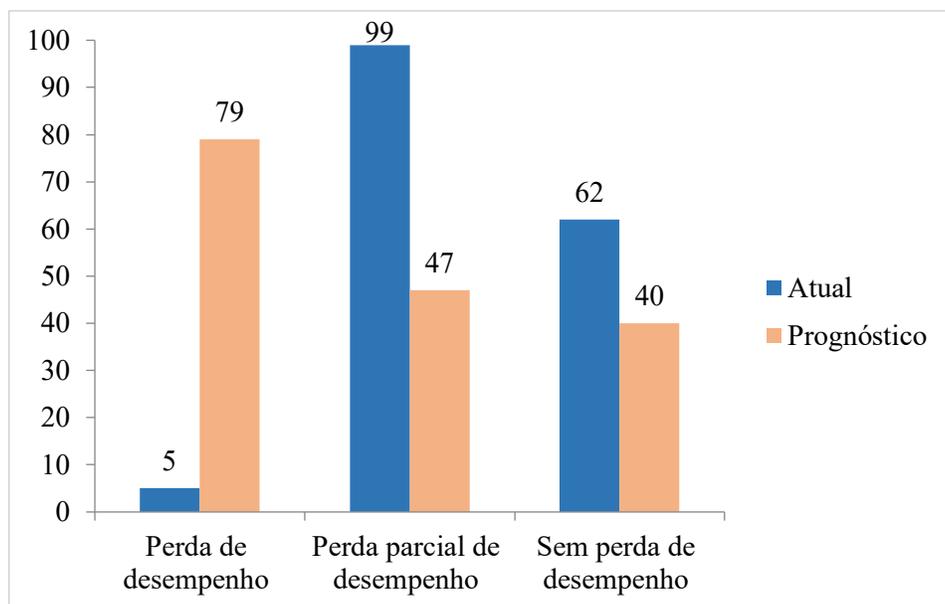
Entre as duas edificações apenas 5 itens apresentaram perda de desempenho total nos seus sistemas.

Pode-se observar também que dos itens que apresentaram perda parcial de desempenho na edificação de uso comercial, 92%, ou seja, 56 itens são passíveis de manutenção e na edificação de uso residencial este número corresponde à 95%, ou seja, 36 itens são passíveis de manutenção. Aponta-se ainda que os itens classificados como não manuteníveis, nas duas edificações, não apresentaram perdas de desempenho. Já os itens classificados como substituíveis apresentaram todos os graus de desempenho: perda, perda parcial e sem perda de desempenho, nas duas edificações. Para Villanueva (2015) a maior vida útil das edificações somente será alcançada se

houver uma manutenção adequada durante a fase de utilização dos usuários, a qual a responsabilidade principalmente faz parte de uma gestão predial eficiente.

Ao serem consideradas as hipóteses de evolução dos problemas, relatados no relatório de inspeção predial, caso não sejam realizadas intervenções capazes de reverter, minimizar ou estancar o quadro, provavelmente, como pode ser observado através da Figura 4, se terá uma evolução significativa de itens que não apresentaram perda ou apresentaram perda parcial, para itens que apresentarão perda total no seu desempenho.

Figura 4. Comparativo de desempenho atual e prognóstico



Fonte: elaborada pela autora (2020).

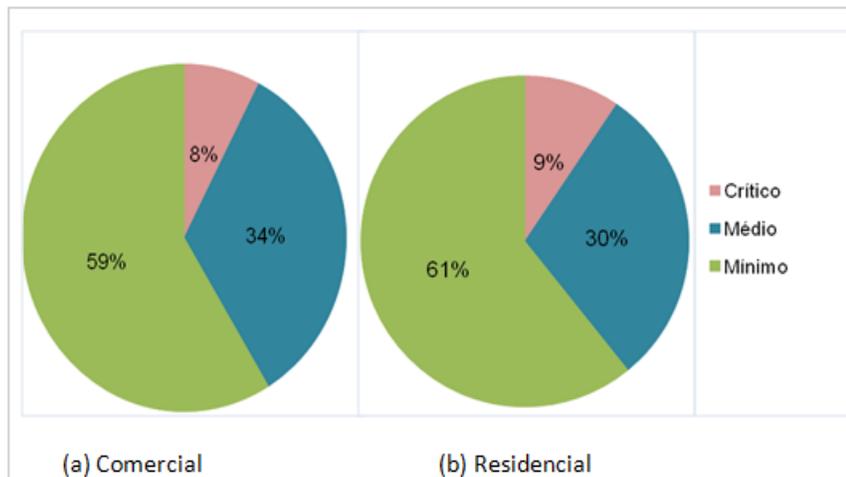
Percebeu-se que atualmente apenas 5 itens apresentam perda de desempenho, porém, caso não sejam realizadas ações corretivas este número aumentará para 79 itens, ou seja quase 50% dos 166 itens hoje apontados, apresentarão perda significativa de suas funcionalidades. A outra parcela ficará diluída entre itens que evoluirão ou se manterão com perda parcial, e 40 itens correspondentes a 24%, que irão se manter sem perda de desempenho.

Tais resultados comprovam a tese levantada por Harris (2001) de que a ausência de medidas rápidas e eficientes para controlar o processo de deteriorização das edificações e seus elementos, impacta diretamente nos custos aplicados e na profundidade das intervenções a serem realizadas, chegando inclusive na necessidade de medidas mais severas consistindo na manutenção, reparo e reabilitação de praticamente todos os elementos da estrutura.

4.4 Hierarquização das intervenções sob a ótica técnica

Diante da aplicação da matriz GUT nos itens verificados na edificação, as notas foram atribuídas e os danos classificados. Os resultados são apresentados na Figura 5.

Figura 5. Grau de criticidade dos itens.



Fonte: elaborada pela autora (2020).

Com base na Figura 5a é possível identificar que predominante as anomalias e falhas apontadas na edificação de uso comercial não apresentam riscos aos usuários, já que 59% dos itens apontados tem grau de risco mínimo. Já 8% dos itens correspondentes a 7 itens de 92 itens apontados, foram classificados como grau de risco crítico, que de alguma forma acarreta danos seja aos usuários, ao meio ambiente ou a sociedade em que a edificação está inserida.

Na análise da edificação de uso residencial (Figura 5b) também houve predomínio de risco mínimo, com 61%. O risco crítico apresentou 9% dos itens apontados. Pode-se então concluir que predominantemente os itens apontados nas duas edificações acarretam grau de risco mínimo aos usuários. Não devem, no entanto, ser ignorada a sua intervenção, considerando-se o prognóstico da sua evolução.

Giacomelli (2016) aponta a pertinência em apresentar uma hierarquia baseada no risco, minimizando os danos e o impacto causado pela decorrente manifestação.

Para Watt (1999), considerando o futuro das edificações bem como seus recursos disponíveis, torna-se necessário apontar o prognóstico das manifestações patológicas diagnosticadas a fim de estabelecer a conduta mais apropriada das intervenções. Para fundamentar a classificação dada, além de ser considerado o produto obtido pelo método GUT, foram levantadas hipóteses de evolução do problema conforme exposto na coluna “r”.

5 CONCLUSÃO

Nesse estudo foi possível perceber que quanto à origem dos danos, houve predominância de causas endógenas, principalmente oriundos da etapa de execução da obra, nas duas edificações. Isso pode indicar falta de qualificação da mão de obra, falta de condições no ambiente de trabalho, curtos prazos para entregas dos serviços e da obra, gestão técnica insuficiente dos serviços que são executados e falhas nos treinamentos que são designados para as equipes de execução.

Ao que refere-se ao status de desempenho em relação a manutenção dos itens apontados, fica evidente que independente a quem seja atrelada a responsabilidade da correção dos problemas, se forem realizadas manutenções corretivas nas edificações o quadro do status aparente de desempenho dos sistemas, que hoje apresenta em sua maioria perda parcial, seja provavelmente revertido recuperando assim as funcionalidades e melhorando a habitabilidade dos usuários em ambas as edificações.

Ainda pode-se concluir que a inspeção predial é uma ferramenta importante na identificação das manifestações patológicas na edificações, e que a partir dela pode-se realizar análises que atestem o grau de risco que as mesmas e seus sistemas impõem aos usuários. Neste estudo de caso as duas edificações apresentaram em sua maioria itens com grau de risco mínimo.

No que tange a utilização do método GUT para a definição da ordem de prioridade para as intervenções a serem realizadas, é notório a eficácia de sua aplicabilidade, já que a partir dele tornou-se possível realizar a hierarquização das intervenções, mesmo que em grande quantidade. Apesar de alguns graus de priorização terem contemplado mais de uma manifestação patológica pode-se notar que estas apresentavam semelhanças em seus diagnósticos e até mesmo níveis de deterioração dos elementos das edificações.

Por fim pode-se verificar que as duas edificações embora utilizadas para usos distintos apresentaram resultados bastante semelhantes em todas análises realizadas provavelmente por terem sido projetadas e construídas pela mesma empresa, e atualmente por serem dirigidas pela mesma administradora de condomínio, convergindo assim para as mesmas condições técnicas de uso, operação e manutenção.

Baseando-se nos resultados encontrados pode-se concluir que a justificativa apresentada para o desenvolvimento deste trabalho é válida e corrobora com a importância do estudo realizado por Vieira (2016) nesta área da engenharia civil, visto que foi possível mapear as falhas decorrentes de cada etapa que envolve o processo de concepção das edificações, desde a fase de projeto até a fase de uso, podendo ser agravado pela manutenção inadequada das edificações.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ricardo. **Manifestações patológicas em prédio escolar: uma análise qualitativa e quantitativa**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNTNBR 15575: Edificações habitacionais – desempenho – parte 1: requisitos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

_____. **ABNT NBR 5674: Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

_____. **ABNT NBR 16747: Inspeção predial - Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento**. 1 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSUNÇÃO, Ricardo Silva; FERREIRA, Gustavo Vaz; PINA, Henrique Ducatti de. **Levantamento de manifestações patológicas nos sistemas prediais hidráulicos**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Goiás, Goiania, 2011.

CABRITA, Antonio Reis.; COELHO, Antonio Baptista.; FREITAS, M. Joao (2000). Gestão Integrada de Parques Habitacionais de Arrendamento Público – guião recomendativo. LNEC. Intervenção Operacional Renovação Urbana – IORU. Lisboa. 2000.

FERREIRA, Beatriz Bernardes Dias. **Tipificação de patologias em revestimentos argamassados**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

FREIRE, Altair. **Patologias nas edificações públicas do Paraná**: estudo de caso da unidade escolar padrão 023 da super intendência de desenvolvimento escolar - sude. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Construção de Obras Públicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

GIACOMELLI, Delane Vieira. **Principais patologias encontradas nos prédios da UFSM executados pelo programa REUNI - CAMPUS SEDE**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

HARRIS, Samuel Y. **Building Pathology: deterioration, diagnostics, and intervention**. Nova York: John Wiley & Sons, 2001.

HELENE, Paulo. Vida útil das estruturas de concreto. In: IV CONGRESSO IBEROAMERICANO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES (CONPAT 97), Porto Alegre, 1997. **Anais...** Porto Alegre: 1997.

Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE). **Norma de Inspeção Predial**. São Paulo, 2012.

Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo - IBAPE/SP (São Paulo). **Inspeção predial: por que é tão importante saber o que é?** .2011.

LICHTENSTEIN, Norberto B. Patologia das Construções. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1986. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP – 06/86).

PEREIRA, Clara; BRITO, Jorge de; SILVESTRE, José D. **Urgency of repair of building elements: Prediction and influencing factors in façade renders**. Lisboa, 2020.

PERES, Rosilena Martins. Levantamento de manifestações patológicas em prédio histórico: um estudo de caso. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001

PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta; SILVA, Gerson Viana da; KALIL, Marli Lanza; FRANCISCO, Vanessa Pacola. **Inspeção predial: "a saúde dos edifícios"**. 2. ed. São Paulo: 2015.

RODRIGUES, Maria Fernanda; TEIXEIRA, José M. Cardoso. Building pathologies in social housing: the portuguese state of art., Portugal, 2006.

SALDANHA, Marcelo Suarez. **Checkup predial: como prevenir acidentes**. Porto Alegre: IBAPE-SP, 2011. 140 slides, color.

SANTANA, Ava Brandão. **Proposta de avaliação dos sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2006.

SANTOS, Cleyton Roberto Bezerra dos; SILVA, Dione Luiza da; NASCIMENTO, Ismaylly Michel Silva do. Incidência de Manifestações Patológicas em Edificações Residenciais na Região Metropolitana do Recife (RMR). **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 2, n. 3, p. 76-83, jan. 2017.

SILVA, Adriano de Paula.; JONOV, Cristiane Machado Parisi. **Manifestações patológicas nas edificações**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Construção Civil) – Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

SOTILLE, M.A. **A Ferramenta GUT – Gravidade, Urgência e Tendência**. PMTECH Capacitação em projetos, 2014.

SOUZA, Roberto de; ABIKO, Alex. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. 1997. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira; RIPPER, Thomaz. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto**: 1.ed. São Paulo: Pini, 1998.

TUTIKIAN, Bernardo; PACHECO, Marcelo. **Boletín Técnico – Inspección, Diagnóstico y Prognóstico en la Construcción Civil**. Merida, 2013.

VARGAS, Edson de Almeida. **Laudo técnico de patologias**. Uri – Universidade de Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Frederico Westphalen: 2016.

VIEIRA, Matheus Assis. Patologias Construtivas: conceito, origens e método de tratamento.. **Revista Especialize On-line Ipog**, Uberlândia, v. 01, n. 12, p. 1-15, jan. 2016. Semestral.

VILLANUEVA, Marina Miranda. A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

WALDHELM, Caroline. **Manifestações patológicas em unidades habitacionais de baixo padrão do Jardim Columbia em Londrina-PR**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Programa de Pós-Graduação em Edificações, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

WATT, David S.. **Building pathology: principles and practice**. 2. ed. London:1999.301p..