

## Monitoring of pathological manifestations applied to the Cultural Heritage of the municipality of Caxias - MA

## Monitoramento de manifestações patológicas aplicado ao Patrimônio Cultural do município de Caxias - MA

Article Info:

Article history: Received 2022-03-06 / Accepted 2022-05-24 / Available online 2022-05-24

doi: 10.18540/jcecvl8iss4pp14171-01e

**Carlos David Veiga França**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8862-5520>

Corpo de Bombeiros Militar, Brasil

E-mail: [tutorveiga@gmail.com](mailto:tutorveiga@gmail.com)

**Zulimar Marita Ribeiro Rodrigues**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5398-6123>

UFMA, Brasil

E-mail: [zulimar.marita@ufms.br](mailto:zulimar.marita@ufms.br)

**Wanderson Braga dos Santos**

Corpo de Bombeiros Militar, Brasil

E-mail: [wanderson.braga.santos@gmail.com](mailto:wanderson.braga.santos@gmail.com)

**Wellington Cardoso da Silva**

Corpo de Bombeiros Militar, Brasil

E-mail: [wellcardoso21@yahoo.com.br](mailto:wellcardoso21@yahoo.com.br)

### Resumo

A degradação do patrimônio cultural maranhense é sistêmica. Logo, a miscelânea de riscos inerentes aos sistemas construtivos infere na preservação do bem cultural. Neste contexto, coaduna o pressuposto que o processo de degradação não é ocasional. Assim, a pesquisa analisou o risco que as manifestações patológicas fomentam aos sistemas construtivos de uma edificação histórica inserida no município de Caxias – MA. Os procedimentos metodológicos adotados perpassaram pela elaboração de Folha Documental adaptadas da NBR 16.747/2020 e Matriz *GUT*, vistoria in situ e elaboração de estatística descritiva por meio do Diagrama de Pareto e frequência absoluta. Para tanto foi necessário identificar, classificar e definir o grau de risco das manifestações patológicas inspecionadas ao passo que estabelecer a prioridade interventiva nos elementos construtivos em situação de risco de acidentes por incêndios ou desabamentos. Conclui-se que o imóvel vistoriado está exposto há riscos iminentes de desabamentos pontuais, acidentes por projeção, quedas e incêndios, pois apresenta vulnerabilidade estrutural.

**Palavras-chave:** Patrimônio cultural. Degradação. Sistemas construtivos.

### Abstract

The degradation of Maranhão's cultural heritage is systemic. Therefore, the miscellany of risks inherent to construction systems infers the preservation of cultural assets. In this context, it supports the assumption that the degradation process is not occasional. Thus, the research analyzed the risk that pathological manifestations promote to the constructive systems of a historic building inserted in the municipality of Caxias - MA. The methodological procedures adopted included the elaboration of Documentary Sheet adapted from NBR 16.747/2020 and the GUT Matrix, in situ inspection and elaboration of descriptive statistics through the Pareto Diagram and absolute frequency. For this, it was necessary to identify, classify and define the degree of risk of the pathological manifestations inspected while establishing the interventional priority in the constructive elements in a situation of risk of accidents by fire or landslides. It is concluded that the

inspected property is exposed to imminent risks of punctual landslides, accidents by projection, falls and fires, as it presents structural vulnerability.

**Keywords:** Cultural heritage. Degradation. Constructive systems.

## 1. Introdução

A proteção do patrimônio cultural brasileiro por meio de inventários, registros e outras forma de acautelamento é dever do Poder Público em parceria com a sociedade civil organizada (Brasil, 1988). Dessa forma, a Lei Estadual nº 11.390/2020 define que as edificações e áreas de risco no território maranhense devem possuir medidas de proteção contra incêndio e emergências a fim de garantir a segurança de seus ocupantes, preservação do patrimônio e contribuir com a continuidade do processo produtivo (Maranhão, 2020).

A degradação do patrimônio cultural maranhense ocorre principalmente pela interferência da natureza através das fortes chuvas, exposição excessiva ao sol, fortes ventanias e pela falta de manutenção dos proprietários dos imóveis. Em função, da grande maioria das construções, serem antigas e com ricos detalhes arquitetônicos de origem portuguesa e francesa se torna mais difícil à restauração com o mesmo aspecto original (Freitas *et al.*, 2018). As manifestações patológicas de casarões, com o decorrer do tempo, tendem a se intensificarem apresentando problemas como fissuras, trincas, destacamento dos revestimentos, em especial cerâmicos, manchas de umidade, infiltrações, mofo/bolor, dentre outros (Braga *et al.*, 2019).

Diante do exposto, torna-se extremamente importante conhecer o estado de degradação dessas estruturas e ofertar subsídios para realização de sua manutenção. Logo, o objetivo da pesquisa foi analisar o risco que as manifestações patológicas fomentam aos sistemas construtivos de uma edificação histórica inserida na poligonal de salvaguarda do município de Caxias – MA.

## 2. Materiais e Métodos

O presente estudo de reconhecimento de manifestações patológicas foi executado no município de Caxias, localizado na Mesorregião Leste do estado do Maranhão, na qual foi analisada uma edificação histórica, no período entre abril e maio de 2021, com a funcionalidade de moradia, inserida na poligonal de salvaguarda do município. Trata-se de um estudo quantiquantitativo, com análise exploratória descritiva do contexto avaliado, com pesquisas bibliográficas e de fotografias mais antigas do imóvel.

Foi utilizado um checklist baseado na Matriz de GUT e na NBR 16.747:2020 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), contendo 26 itens que foram os principais instrumentos para coleta de dados. Também foi empregado uma linha metodológica baseada em vistoria das condições técnicas, de uso, funcionalidade dos sistemas e subsistemas das edificações, sendo a mesma classificada como Inspeção de Nível 1, segundo a NBR 16.747:2020 (ABNT, 2020).

Procedeu-se a identificação, classificação e definição do grau de risco das manifestações patológicas inspecionadas e estabeleceu-se a prioridade interventiva nos elementos construtivos em situação de risco de acidentes por incêndios ou desabamentos. Assim, adotaram-se as terminologias “mínimo”, “médio” e “crítico” para a definição das manifestações patológicas que impõem aos sistemas construtivos avaliados.

Foi aplicado ainda a Matriz de Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) adaptada de Verzola, Marchori & Aragon (2014) para priorização das ações interventivas, por sistema construtivo, considerando a intensidade que os danos podem causar, o tempo para eclosão dos danos e o desenvolvimento que o problema terá na ausência da ação. Sob este aspecto, para cada variável de análise da Matriz GUT foram utilizadas 5 subclasses, com pesos individuais distribuídos em valores variando de 5 a 1 assim dispostos: Gravidade - extremamente grave (5), muito grave (4), grave (3), pouco grave (2) e sem gravidade (1); Urgência - extremadamente urgente (5), muito urgente (4),

urgente (3), pouco urgente (2) e sem urgência (1); Tendência - piora imediata (5), piora a curto prazo (4), piora a médio prazo (3), piora a longo prazo (2) e sem tendência de piora (1).

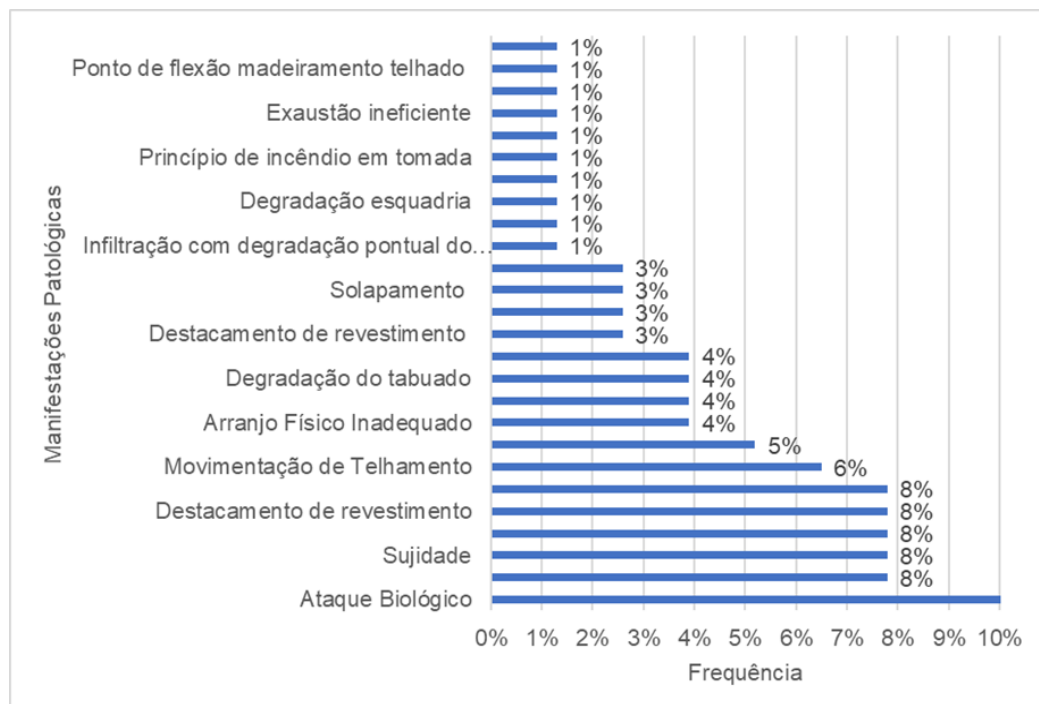
Desta forma foi elaborada uma Folha Documental utilizada *in situ* para cadastramento das manifestações patológicas da edificação, seguida da multiplicação das notas da Matriz GUT e da produção de estatística descritiva utilizando-se o Diagrama de Pareto e frequência absoluta. Segundo Vieira (2018) o Princípio de Pareto consiste em uma tendência que prevê que 80% dos efeitos surgem a partir de apenas 20% das causas. Foram realizados registros fotográficos dos riscos identificados para melhor caracterização visual.

### 3. Resultados e Discussão

O casarão vistoriado está em funcionamento, pelo menos desde 1955, conforme fotos antigas de registro da fachada. Portanto, a estrutura construtiva principal é da década de 50; mas, através de outros registros fotográficos, foi possível observar alterações e/ou reformas em 1969. O imóvel possui dois pavimentos, um térreo e um superior. No pavimento térreo é composto de 14 ambientes: hall de entrada, hall domicílios, biblioteca, hall ambiente de estudo, ambiente de estudo, escada, hall banheiros, banheiros, lavanderia, refeitório, cozinha e três dormitórios. No pavimento superior tem doze dormitórios. No total foram analisados 26 ambientes.

A tipologia construtiva é de alvenaria mista de pedra e tijolo, reboco de barro, piso cerâmico e em tabuado de madeira, telhado cerâmico em estrutura de madeira. A escada que dá acesso ao pavimento superior também tem pilares e corrimão em madeira. Cabe mencionar ainda, que o imóvel está localizado em uma das principais ruas do centro comercial de Caxias, com tráfego de veículos automotores; podendo ser considerado um elemento do entorno que interferem na sua integridade física.

A partir da obtenção dos resultados referentes ao checklist é possível verificar a representatividade de cada item e seu impacto à construção através de porcentagem, conforme o Gráfico 1.



**Gráfico 1 – Principais manifestações patológicas do casarão.**

Foram identificadas 26 manifestações patológicas distintas, em todo o casarão, com predominância para os processos de ataque biológico no madeiramento do telhado, sujidade em instalações físicas diversas, destacamento de revestimento e movimentação do telhamento conferindo 49% da amostra. Ademais, os arranjos físicos inadequados das instalações elétricas, com menor percentual, mas, que configuram risco elevado de incêndios ao imóvel. O risco de incêndio é iminente face a incidência de pontos de gotejamento fortuitos do telhado nos pontos elétricos energizados combinada à inexistência de sistema de proteção contra incêndios e emergências.

Ocorre ainda, estratificação de pisos materializada por tabuado de madeira degradado, com nexos de casualidade correlato à gotejamento oriundo da movimentação do telhamento fomentando pontos de deterioração das peças, perda de resistência e consequente desempenho do sistema. É necessário de forma célere a redução de ações mecânicas para evitar rompimento das peças, desabamentos pontuais e acidentes por projeções, pois algumas peças do tabuado apresentam perda de durabilidade<sup>1</sup>, funcionalidade diminuindo sua vida útil<sup>2</sup>. A Figura 1 representa as principais manifestações patológicas identificadas.



**Figura 1- Principais manifestações patológicas identificadas.**

O mosaico acima destaca as seguintes manifestações patológicas inspecionadas: ataque biológico (a), sujidade (b), destacamento do revestimento (c), movimentação do telhamento (d), arranjo físico inadequado das instalações elétricas (e), degradação do tabuado de madeira (f), solapamento (g) e infiltrações (h). Considerando o cenário de degradação citado, corrobora-se do pensamento de Sitter (1984) quando discorre que os custos de correções evoluem em progressão geométrica de razão 5 (cinco). Logo, a demora para que sejam iniciadas as correções proporcionam reparos mais caros e trabalhosos, além de fomentar a diminuição da vida útil do sistema construtivo e majorar seus respectivos desdobramentos negativos.

Considerando a tabulação e tratamento dos indicadores das manifestações patológicas especificados pela relação das notas GUT e Princípio de Pareto é factual que 20% das causas incidem no sistema cobertura sendo responsável direta ou indiretamente por 83% dos danos identificados. Assim foi possível identificar os principais danos à construção e suas respectivas causas por prioridade (Figura 2).

<sup>1</sup> Capacidade da estrutura resistir às influências ambientais previstas e definidas em conjunto pelo autor do projeto estrutural e o contratante, no início dos trabalhos de elaboração do projeto. (ABNT, 2004).

<sup>2</sup> Período efetivo de tempo durante o qual uma estrutura ou qualquer de seus componentes satisfazem os requisitos de desempenho do projeto, sem ações imprevistas de manutenção ou reparo. (ISO, 2008).

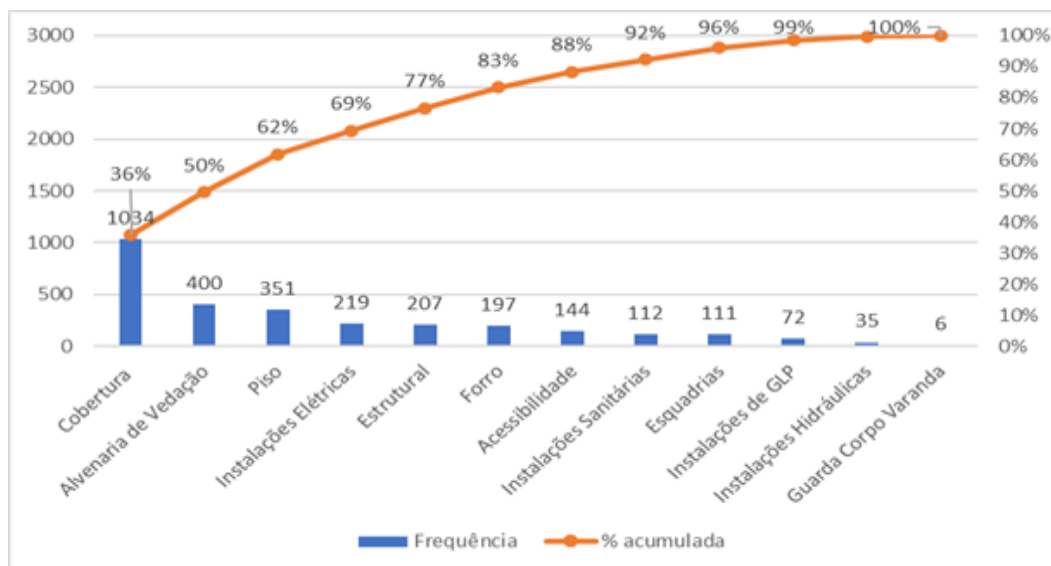


Figura 2 - Frequência dos riscos identificados por sistema construtivo.

É perceptível que as principais manifestações patológicas estão a nível do sistema de cobertura, e as subsequentes, são inerentes diretamente das infiltrações descensionais oriundas do plano de cobertura. Assim, a exposição contínua e prolongada ao excesso de umidade proporcionou degradação dos sistemas de alvenaria de vedação, piso/forro e instalações elétricas energizadas. Sob esta conjuntura descreve-se a Folha documental utilizada no cadastramento dos dados. O recorte apresentado pelo Quadro 1 refere-se apenas ao hall de entrada do imóvel vistoriado, considerado o limite de espaço para a publicação dos resultados. Mas, sobretudo, para ilustrar a técnica empregada para identificar o grau de risco, com as cores específicas e a Matriz GUT.

Quadro 1- Resultado do grau de risco do hall de entrada.

Sistemas Construtivos	Manifestações Patológicas		Grau de Risco			Matriz GUT			
	Identificação	Classificação	Crítico	Médio	Mínimo	G	U	T	Nota
Cobertura	Infestação de cupins no madeiramento	Falha				2	2	2	8
	Movimentação de telhas	Falha				2	2	2	8
Instalações elétricas	Arranjo físico inadequado	Anomalia				4	4	4	64
Esquadrias	Portão de correr com comissionamento questionável	Falha				1	1	2	2
Alvenaria de vedação	Sujidade	Falha				1	1	2	2

**Legenda**

Sistemas	Identificação	Classificação	Crítico	Médio	Mínimo	Gravidade	Urgência	Tendência	Nota
Estrutural	Deslocamento	Falha/Anomalia/Irregularidade de uso	Risco à vida. ELS, ELU	Perda funcional precoce	Manifestação a nível de revestimento	Extrem. Grave Muito Grave Grave Pouco Grave Sem Gravidade	Extrem. Urgente Muito Urgente Urgente Pouco Urgente Sem Urgência	Piora Imediata Piora Curto Prazo Piora Médio Prazo Piora Longo Prazo Sem Tendência de Piora	5 4 3 2 1
Cobertura	Descolamento								
Hidráulico	Desabamento								
Sanitário	Fissura								
Elétrico	Trinca								
Sanitário	Rachadura								
Incêndio	Sujidade								
Esquadrias	Despassivação								
Vedações	Oxidação								
Outros	Outros								
						Intensidade que os danos podem causar	Tempo para eclosão dos danos	Desenvolvimento que o problema terá na ausência da ação	

É possível observar que as instalações elétricas apresentam “arranjo físico inadequado”, “anomalia” e grau de risco “crítico”. Seguido da cobertura com classificação de risco “médio” e as esquadrias e alvenaria de vedação com risco “médio”. Conclui-se que o modelo de cadastramento utilizado para a vistoria, avalia o sistema construtivo, na identificação da manifestação patológica seguido de sua classificação em falha e anomalia, da mesma maneira que define o grau de risco em crítico, médio e mínimo conforme a NBR 16.747/2020 da ABNT. Destaca ainda, a quantificação da Matriz GUT com suas respectivas notas por sistema construtivo.

#### 4. Conclusão

A recuperação do bem cultural em virtude do nível de degradação dos sistemas construtivos inspecionados são cruciais para evitar danos maiores ao centro histórico no município de Caxias e a toda população que reside nessa região. Destarte, a edificação em voga apresenta diversidade de riscos iminentes como desabamentos pontuais, acidentes por projeção, quedas e incêndios, pois o casarão apresenta uma vulnerabilidade estrutural.

O cenário de risco perpetua para alguns sistemas construtivos deteriorados, com possibilidade progressiva da perda das condições de operações e funções a que se destinam. Esta situação é destacada para os sistemas classificados como risco crítico. Assim, a edificação não apresenta requisitos mínimos de desempenho, conforto, durabilidade, habitabilidade e vida útil de sistemas construtivos essenciais, e considerando a relação causa-efeito das manifestações patológicas e sistemas edificados, a edificação é considerada insegura.

De tal modo, corrobora para tomada de decisão assertiva o procedimento de intervenção preventiva de interdição, concomitantemente com a desocupação do imóvel face ao cenário de vulnerabilidade dos sistemas construtivos até que sejam retificadas todas as anomalias, falhas, irregularidades de uso que comprometem a segurança, habitabilidade e funcionamento salutar da edificação.

Logo é prudente interromper o uso da edificação a fim de mitigar danos à vida dos ocupantes e materialidade ao entorno culminado com a elaboração do Plano de Ação detalhando com cronologia dos procedimentos interventivos a serem adotados, acompanhado do Manual de Uso, Manutenção e Comissionamento dos sistemas instalados na edificação.

#### Referências

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). *NBR 6181: Ações e segurança nas estruturas Procedimento*. Rio de Janeiro: ABNT.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2020). *Inspeção predial - Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento*. São Paulo. <http://qGLCqynp11GE2-U&fref=nf>.
- Braga, I. C., Brandão, F. S., Ribeiro, F. R. C., & Diógene, A. G. (2019). Aplicação da Matriz GUT na análise de manifestações patológicas em construções históricas. *Revista ALCONPAT*, 9(3).
- Brasil (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal: Centro Gráfico.
- Freitas, A., et al. (2018). *Patologias das construções e os prédios do centro histórico de São Luís. A construção civil: em uma perspectiva econômica, ambiental e social*. São Luís: IFMA.
- International Organization For Standardization. (2008). *Bases for design of structures. General principles on the design of structures for durability*. ISO 13823.
- Maranhão. (2020). *Lei nº 11.390, de 21 de dezembro de 2020. Institui o Regulamento de Segurança Contra Incêndios das edificações e áreas de risco no Estado do Maranhão, e dá outras providências*. São Luís. <https://cbm.ssp.ma.gov.br/index.php/2021/01/13/013-2021-regulamento-de-seguranca-contraincendios-das-edificacoes-e-areas-de-risco-no-estado-do-maranhao/>.
- Sitter, W. R. (1984). Costs for service life optimization. The Law of fives. In: *International CEB-RILEM workshop on durability of concrete structures. Proceedings...* Copenhagen: CEBRILEM. pp. 18-20.
- Verzola, S. N., Marchiori, F. F., & Aragon, J. O. (2014). “Proposta de lista de verificação para inspeção predial x urgência das manutenções”. In: *Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, XV ENTAC*, Maceió: Alagoas (Brasil), pp. 1226-1235.
- Vieira, S. (2018). *Estatística básica*. São Paulo: Cengage.