



INSPEÇÃO PREDIAL COMO FERRAMENTA DE MANUTENÇÃO EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS EDUCACIONAIS

GODOY, Ana Maria (1); CARVALHO, Magunny (2)

(1) Universidade do Porto, ana.maria@uft.edu.br

(2) Universidade Federal do Tocantins, magunny_maisy@hotmail.com

RESUMO

Este estudo teve como objetivo a elaboração de uma ferramenta de apoio à tomada de decisões nas intervenções físicas em edificações, como a manutenção e a reabilitação. Como objeto de referência para validação do estudo, aplicou-se a ferramenta em um edifício da Universidade Federal do Tocantins (UFT). A UFT possui um parque edificado amplo e diversificado e apesar de já possuir um Plano de Gerenciamento de Manutenção Predial, esse plano ainda não contempla procedimentos que estabeleçam critérios claros de prioridades de intervenções. Esses critérios de prioridades tornam-se especialmente necessários no atual cenário econômico do país, em que os órgãos públicos educacionais vêm sofrendo sucessivas reduções orçamentárias para suas despesas de custeio, o que impacta diretamente no valor disponível para manutenção predial de suas edificações. Com base em inspeções visuais aos elementos estudados, consulta aos documentos técnicos, seguindo-se as diretrizes estabelecidas pela Norma de Inspeção Predial do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE) e pela Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 5674 – referente à Manutenção de Edificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), foram elaborados procedimentos relativos à inspeção predial de NÍVEL 3. Além disso, foi necessário considerar as particularidades de cada edificação em consonância com suas respectivas tipologias e características construtivas. O resultado obtido foi uma ferramenta de classificação dos dados coletados em critério de prioridade, em ordem decrescente quanto ao grau de risco e intensidade das anomalias e falhas. Desta forma, conclui-se que a ferramenta elaborada é um instrumento de gestão de edifícios eficiente, pois contribui diretamente na tomada de decisão dos responsáveis pela manutenção predial da Universidade, mitigando o risco de ocorrências.

Palavras-chave: Manutenção Predial, Anomalias, Falhas, Grau de Risco, Órgãos Públicos.

ABSTRACT

This study aimed to develop a decision support tool for physical interventions in buildings, such as maintenance and rehabilitation. As a reference object for study validation, the tool was applied in a building of the Federal University of Tocantins (UFT). UFT has a large and diverse building park and although it already has a Building Maintenance Management Plan, this plan does not include procedures that establish clear criteria for intervention priorities yet. These priority criteria become especially necessary in the current economic scenario in the country, where the public educational agencies have been suffering successive budget reductions for their costing expenses, which directly impacts the value available for building maintenance. Based on visual inspections of the studied elements, consultation the technical documents, following the guidelines established by the Building Inspection Standard Brazilian Institute of Engineering Assessments and Expertise (IBAPE) and the Brazilian Regulatory Standard (NBR) 5674 - regarding Maintenance Building Regulations of the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT), procedures related to the level 3 building inspection were elaborated. In addition, it was necessary to consider the particularities of each building in consonance with their respective typologies and constructive characteristics. The result obtained was a tool to classify the data collected in

priority criteria, in descending order regarding the degree of risk and intensity of anomalies and failures. Thus, it can be concluded that the elaborated tool is an efficient building management tool, as it directly contributes to the decision-making of those responsible for building maintenance at the University, mitigating the risk of occurrences.

Keywords: *Building Maintenance, Anomalies, Failures, Degree of Risk, Public Agencies.*

1 INTRODUÇÃO

A preocupação em aumentar a vida útil das edificações e o atendimento às expectativas dos usuários cresce e impulsiona a necessidade da realização dos serviços de manutenção predial. Em conjunto a essa necessidade, a inspeção predial entra em cena como ferramenta de apoio, sendo definida pela ABNT (2012) como a "avaliação do estado da edificação e de suas partes constituintes, realizada para orientar as atividades de manutenção".

De acordo com o IBAPE (2012), a inspeção predial é uma análise das condições técnicas, de uso e de manutenção de uma edificação e pode ser feita de forma isolada ou combinada. É um instrumento útil para averiguar as condições de conservação de edificações, além de ser capaz de atestar se os procedimentos de manutenção adotados estão sendo suficientes ou não. Ademais, a inspeção predial fornece subsídios para orientar o plano e os programas de manutenção (ABNT, 2013).

Ao inserir esses termos no contexto da gestão pública ainda são enfrentadas algumas barreiras, seja pela falta de sistemas de manutenção eficientes e economicamente viáveis, seja pela pouca informação a respeito da importância desses cuidados. Dessa forma, a manutenção predial fica em segundo plano e seus gestores perpetuam o pensamento de realizar as intervenções apenas no momento crítico (QUEIROZ, 2018).

Para permitir que as edificações públicas mantenham o desempenho previsto em projeto, devem existir programas ou planos de manutenção que garantam a conservação, preservação e valorização dos prédios de forma geral (FERREIRA, 2017). Além disso, estes devem estar adaptáveis e aplicáveis à realidade local, não sendo apenas planejamento não executado.

Em um ambiente educacional, além da importância dos cuidados comuns com a conservação da edificação, é necessário reconhecer a sua influência na eficácia do processo educativo. Quanto melhor a infraestrutura educacional, melhor será o ambiente de estudo, refletindo no melhor desempenho do discente. Assim, o ambiente escolar não deve apenas atender à sua função, mas também permitir o uso de seus espaços de forma que estimule e viabilize o aprendizado, favorecendo as interações humanas (FERREIRA, 2017).

Além desses fatores, no atual cenário econômico brasileiro, os órgãos públicos educacionais vêm sofrendo sucessivas reduções orçamentárias para suas despesas de custeio, que traz impacto diretamente no valor disponível para manutenção predial de suas edificações.

Em consonância com este cenário, a UFT busca melhorar a gestão de suas edificações, que por sua vez, possui um parque edificado amplo e diversificado e apesar de já possuir um Plano de Gerenciamento de Manutenção Predial, esse plano ainda não contempla procedimentos que estabeleçam critérios claros de prioridades de intervenções.

O cenário apresentado caminha na direção contrária às necessidades de manutenção dos edifícios, que com o passar dos anos, torna-se mais necessário devido a diversos fatores como a degradação natural, perdas de desempenho precoce, mau uso. Essa situação incita no desenvolvimento de métodos de gerenciamento mais eficientes das edificações, para garantir a correta alocação dos recursos disponíveis.

Portanto, este estudo teve como objetivo a elaboração de uma ferramenta de apoio à tomada de decisões nas intervenções físicas em edificações, sendo um método multicritério de priorização, a fim de orientar as manutenções preventivas e corretivas, além de fornecer aos gestores os subsídios necessários nas decisões de reabilitação de edifícios.

Destaca-se que apesar do modelo ter sido desenvolvido para aplicação nos edifícios em estudo, essa metodologia poderá ser aplicada em outros cenários de investigações prediais.

2 METODOLOGIA

A Universidade Federal do Tocantins é uma entidade pública que se destina ao ensino, pesquisa e extensão. Foi instituída pela Lei 10.032 de 23 de outubro de 2000 (UFT, 2016). Além disso, o parque edificado do órgão educacional em estudo possui estrutura multicampi, distribuído em diferentes áreas do Estado do Tocantins. Apesar de sua extensão, possui padronização do estilo arquitetônico de suas edificações, variando apenas conforme a destinação de uso. A figura 1 apresenta o croqui de um dos campi da universidade.

A gestão da manutenção predial atualmente é realizada pela Prefeitura Universitária, setor vinculado à Reitoria da Universidade, que possui um contrato de serviço continuado com cessão de mão de obra específico para a manutenção predial e de equipamentos. Além da Prefeitura Universitária, cada campus possui uma Subprefeitura ou Coordenação de Infraestrutura responsável por solicitar e fiscalizar os serviços de manutenção realizados.

O bom gerenciamento das atividades de manutenção depende da correta elaboração do plano de gerenciamento que deve estar em constante melhoramento. Nesse caso, este trabalho propõe uma

ferramenta para priorização das atividades de manutenção conforme recomenda a NBR 5674 (2012), aplicável no setor responsável por esta atividade na UFT.

Figura 1 – Vista superior do Campus Palmas e Reitoria da UFT



Fonte: Google Earth (2019)

Para construção dessa ferramenta o estudo baseou-se nas diretrizes estabelecidas pela Norma de Inspeção Predial IBAPE/SP (2011) e IBAPE Nacional (2012), pela ABNT NBR 5674 (2012) – referente à Manutenção de Edificações e ABNT NBR 15575 (2013) – referente ao desempenho de edificações.

Inicialmente, realizou-se o levantamento de informações através de revisão bibliográfica, processo essencial para formação do conhecimento que será empregado na etapa de elaboração da ferramenta proposta.

Posteriormente, em posse das normativas e bibliografias reconhecidas, realizou-se a escolha de algumas metodologias para aplicação, como a divisão da edificação em Elementos Fonte de Manutenção (EFM) e a adoção do método de Gravidade Urgência e Tendência (GUT).

Esse método é utilizado para o gerenciamento de risco considerando a gravidade (G), a urgência (U) e a tendência (T) dos problemas verificados, o sistema dispõe do uso de pesos para classificar cada item inspecionado, definindo graus de criticidade (VERZOLA; MARCHIORI; ARAGON, 2014).

A ferramenta desenvolvida é um instrumento para auxiliar na manutenção predial, de forma que, a investigação será realizada considerando-se os aspectos visuais das anomalias e caso verificada a necessidade, poderá ser recomendado investigações mais detalhadas, com a realização de ensaios ou medições através de equipamentos.

Para a edificação de estudo, foi realizado uma inspeção classificada pelo IBAPE (2012) em nível 3, onde a edificação, apesar de não apresentar sistemas de alta complexidade, apresenta sistemas diversos que necessitam

de mais de uma especialidade para verificação dos sistemas. Além disso, a edificação possui sistema de gerenciamento de manutenção.

Além dos pesos referentes ao método GUT, os dados coletados foram classificados em critério de prioridade de manutenção, em ordem decrescente, sendo mais eficaz para a tomada de decisão dos responsáveis pela Manutenção Predial da UFT.

Em posse das instruções teóricas e da elaboração da ferramenta desejada, foi escolhido um dos blocos da Universidade para verificar a viabilidade da sua adoção.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Divisão das Anomalias e Falhas por Sistema Construtivo

Diante da grande quantidade de elementos a serem analisados na edificação, torna-se necessário a divisão do edifício em Elementos Fonte de Manutenção (EFM). Além disso, essa divisão também auxilia no controle e reconhecimento destes elementos durante a avaliação. Lessa (2009) fala que EFM é uma forma de fracionar o edifício em estudo, de forma que em situações de ocorrência de anomalias ou falhas, o elemento apresenta comportamento comparável. O Quadro 1 apresenta como são fracionados os elementos em 1º, 2º e 3º nível. Nota-se que o 3º nível apresenta maior detalhamento dos elementos em relação ao 1º e 2º níveis.

Quadro 1 – Exemplo de Estrutura dos Elementos Fonte de Manutenção definidos

Elementos Fonte de Manutenção (EFM)		
1º Nível	2º Nível	3º Nível
1 – Elementos Edificados	1.1 - Estrutura	1.1.1 - Fundações
		1.1.2 – Elementos Verticais
		1.1.3 – Elementos Horizontais
	1.2 – Panos de Parede	1.2.1 - Exteriores
		1.2.2 - Interiores
	1.3 – Cobertura	1.3.2 - Acessível
2 – Acabamentos	2.1 – Revestimentos Horizontais	2.1.1 - Forros
		2.1.2 - Pavimentos
	2.2 – Revestimentos Verticais	2.2.1 - Exteriores
		2.2.2 - Interiores

Fonte: Lessa (2009) adaptado por Autor (2019)

Percebe-se ao analisar o quadro anterior que a divisão dos elementos do edifício depende dos objetivos que se espera obter resultados. Como este estudo de caso visa a identificação das manifestações patológicas, sejam elas anomalias construtivas, falhas ou degradações, uso incorreto, entre outros aspectos. Optou-se por utilizar a divisão do edifício considerando-se o 3º nível.

Além disso, devido a grande quantidade de manifestações patológicas a serem avaliadas, de forma a organizar o trabalho de inspeção, foi desenvolvida uma lista de verificação considerando algumas das principais manifestações patológicas baseado em autores como Gomide (2018) e IBAPE (2012). Para Gomide (2018), Manifestação Patológica em edificações são principalmente, anomalias construtivas, falhas de manutenção e irregularidade de uso.

Observa-se que o modelo de estrutura utilizado para avaliação do EFM – Estrutura relaciona algumas das principais manifestações patológicas relacionadas ao EFM em análise. Além disso, relaciona o local específico e indica o tipo de material do elemento para auxiliar nas interpretações dos resultados. O Quadro 2 apresenta o modelo utilizado para avaliação do EFM – Estrutura. Destaca-se que foi necessária a realização de ajustes no modelo proposto pelo autor original, pois, em alguns casos, existia a repetição de informações e ausência de algumas manifestações consideradas frequentes.

Quadro 2 – Modelo de Estrutura utilizada para avaliação do EFM Estrutura.

1. ESTRUTURAS	() Concreto Armado () Madeira () Metálica () Alv. Estrutural		
	Local	Foto nº	Observação
Fissuras			
Destacamento / desagregação / deslocamento			
Armadura exposta			
Corrosão			
Peça estrutural com deformação excessiva			
Irregularidades geométricas, falhas de concretagem			
Eflorescência / lixiviação / infiltração			

Fonte: Carvalho(2017) adaptado por Autor (2019)

3.2 Utilização do Método GUT de priorização das atividades

Em consonância com a identificação de todas as manifestações patológicas do edifício em análise, procede-se com a verificação da intensidade de acordo com o método GUT.

Este método foi escolhido por ser útil para o gerenciamento do risco, minimizando a subjetividade na análise das manifestações patológicas encontradas.

Os itens Gravidade, Urgência e Tendência são definidos da seguinte forma:

- Gravidade: considerados os riscos e prejuízos aos usuários, patrimônio e ao meio ambiente;
- Urgência: prazo de intervenção relacionado às manifestações constatadas;
- Tendência: relacionado à evolução da manifestação, verificando se o item analisado tenda a continuar progredindo ou a estabilizar numa escala de tempo.

O Quadro 3 apresenta a pontuação do método GUT de acordo com a intensidade da patologia.

Quadro 3 – Pontuação do Método GUT de acordo com a intensidade da patologia

Grau	Gravidade	Peso
Total	Perdas de vidas humanas, do meio ambiente ou do próprio edifício	10
Alta	Ferimento em pessoas, danos ao meio ambiente ou ao edifício	8
Média	Desconfortos, deterioração do meio ambiente ou do edifício	6
Baixa	Pequenos incômodos ou pequenos prejuízos financeiros	3
Nenhuma		1
Grau	Urgência	Peso
Total	Evento em ocorrência	10
Alta	Evento prestes a ocorrer	8
Média	Evento prognosticado para breve	6
Baixa	Evento prognosticado para adiante	3
Nenhuma	Evento imprevisto	1

Grau	Tendência	Peso
Total	Evolução imediata	10
Alta	Evolução em curto prazo	8
Média	Evolução em médio prazo	6
Baixa	Evolução em longo prazo	3
Nenhuma	Não vai evoluir	1

Fonte: Gomide (2009) adaptado por Autor (2019)

Os pesos são atribuídos de 1 a 10 para gravidade, urgência e tendência e depois é calculado o produto desses valores. Dessa forma, quanto maior a gravidade, urgência e tendência, maior o valor do nível de não conformidade atribuído ao requisito. E assim, define-se o grau de prioridade para intervenção.

3.3 Aplicação da ferramenta de inspeção predial em edificação da Universidade Federal do Tocantins

A ferramenta foi aplicada a um dos blocos administrativos, neste caso, o bloco IV localizado dentro do campus de Palmas - TO. Esse bloco foi construído por volta do ano de 2000 e apresenta diversas manifestações patológicas. Trata-se de um edifício com pavimento térreo e superior com estrutura em concreto pré-moldado, com suas fachadas em alvenaria de bloco de vedação.

Após a realização da inspeção no edifício, realizou-se a organização das manifestações verificadas em ordem decrescente de sua pontuação, ou seja, quanto maior a pontuação obtida na classificação GUT, maior a prioridade de intervenção. Esse tipo de classificação é útil na identificação das manifestações com maior criticidade, as quais são prioritárias na destinação de recursos financeiros.

Percebe-se que as manifestações patológicas que concentram maior criticidade estão relacionadas ao sistema de revestimento, com 39,6 %, seguidos de sistema de estrutura em concreto armado com 38,81% e combate a incêndio, com 14,93%.

O Quadro 4 apresenta as principais manifestações patológicas no edifício em estudo.

Quadro 4 – Modelo de Estrutura utilizada para avaliação do EFM Cobertura.

Manifestações Patológicas	Gravidade	Urgência	Tendência	EFM - Sistema Construtivo	Resultado	Classificação
Eflorescência / lixiviação / infiltração	6	6	6	Estrutura de Concreto	216	1°
Infiltração devido falha na vedação (fissura)	6	6	6	Revestimen to (Fachada)	216	1°
Armadura exposta	6	1	3	Estrutura de Concreto	18	3°
Descarregados / prazos de validade vencidos	10	1	1	Combate a Incêndio (Extintores)	10	4°
Lacre violado / vencido	10	1	1	Combate a Incêndio (Extintores)	10	4°
Sem indicação da sua classe	10	1	1	Combate a Incêndio (Extintores)	10	4°
Quadro de instruções ilegível ou inexistente	10	1	1	Combate a Incêndio (Extintores)	10	4°
Sinalização incorreta	10	1	1	Combate a Incêndio (Extintores)	10	4°
Portas obstruídas	10	1	1	Combate a Incêndio (Saída de Emergênci a)	10	4°
Falha de iluminação autônoma	10	1	1	Combate a Incêndio (Saída de Emergênci a)	10	4°
Destacamento / desagregação / descolamento de cobrimento de pilar	1	3	3	Revestimen to (Paredes Internas)	9	11°

Fonte: Autor (2019)

Observa-se ainda que a anomalia verificada no sistema de estrutura, identificada nesse estudo como o grupo “Eflorescência / lixiviação / infiltração”, apresenta pontuação que indica a maior intensidade dentre as manifestações verificadas, devendo ser considerada prioritária nos serviços de intervenções.

Além disso, destaca-se que essa anomalia foi classificada com gravidade igual a 6, pois trata-se da ocorrência de deterioração do edifício causada por infiltração no local de apoio de viga em pilar. Em relação à urgência, foi prognosticado para breve por se tratar de um evento que caso não ocorra logo uma intervenção, poderá incorrer no comprometimento dos elementos estruturais afetados. Por fim, quanto à tendência dessa anomalia, classificou-se com evolução em médio prazo.

Outra manifestação patológica que se destacou no estudo foi a presença de armadura exposta na estrutura de concreto. Ficou classificado em 3º lugar por apresentar: gravidade peso igual a 6, devido ao desconforto e deterioração do edifício, urgência com peso igual a 1, por ser evento imprevisto e tendência com peso igual a 3, por evoluir a médio prazo.

Ademais, os itens relacionados ao sistema de combate a incêndio obtiveram destaque pelo alto grau de gravidade, sendo classificado como peso igual a 10. Esse sistema recebeu essa classificação, pois os tipos de falhas verificadas, em caso de ocorrências de incêndio, podem incorrer em perdas de vidas humanas, do meio ambiente ou do próprio edifício.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do estudo realizado foi possível elaborar uma ferramenta de apoio à tomada de decisões nas intervenções físicas em edificações, utilizando método multicritério de priorização, baseado no método GUT. Essa ferramenta poderá ser utilizada para elaboração ou revisão do plano de manutenção de maneira mais assertiva.

Além disso, tanto a identificação quanto a classificação de um problema patológico verificado logo no início, está diretamente relacionado com a redução dos custos de intervenção, mitigando os riscos de ocorrências.

Quanto à priorização gerada pela utilização da ferramenta oferece ao gestor maiores subsídios a decisão a ser tomada, além de permitir maior imparcialidade no julgamento do especialista que está realizando a investigação.

Dessa forma, a utilização da ferramenta se mostra adequada para o objetivo proposto. Para ampliar a proposta de uso realizada neste artigo, sugere-se para trabalhos futuros a aplicação da ferramenta em outros blocos da Universidade, além da adoção deste instrumento pelo setor responsável pela manutenção predial do órgão.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-5674:** Manutenção de edificações – Procedimento. Rio de Janeiro, 2012.
- _____. **NBR 15575 - 1:** Edificações Habitacionais - Desempenho. Requisitos Gerais. Rio de Janeiro, 2013.
- CARVALHO, E. M.; ALMEIDA, L. S. **Check-List Para Inspeções Prediais Residenciais De Múltiplos Pavimentos: Desenvolvimento E Aplicação.** Foz do Iguaçu, 2017.
- GOMIDE, T. F., FAGUNDES NETO J. C., & GULLO, M. **Normas técnicas para Engenharia Diagnóstica em edificação.** 1 ed. São Paulo: Pini, 2009
- GOMIDE, T.L.F.; FLORA, S.M.D. **Manual de Engenharia Diagnóstica:** desempenho, manifestações patológicas e perícias na construção civil. São Paulo, 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de Inspeção Predial Nacional.** São Paulo, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Norma de Inspeção Predial.** São Paulo, 2011.
- FERREIRA, Franciele Maria Costa. **Modelo para gestão de manutenção predial em Universidades Públicas:** Caso das IFES Mineiras. Tese de doutorado do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Ouro Preto, 2017.
- LESSA, E.M.P.S.N.S. **Manual de Serviço de Edifícios: Implicações decorrentes da análise comportamental de Edifícios em fase de garantia.** 149 f. Dissertação (Mestrado em Reabilitação do Patrimônio Edificado) - Faculdade de Engenharia Civil da Universidade do Porto. Porto, 2009.
- QUEIROZ, Ellen Ohana Costa. **Gestão da manutenção predial no setor público a partir do estudo de caso do edifício da Escola de Ciências e Tecnologia.** Monografia de graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018.
- VERZOLA, S. N.; MARCHIORI, F.F.; ARAGON, J. O. **Proposta de lista de verificação para inspeção predial x urgência das manutenções.** XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Maceió, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. **Plano de Desenvolvimento
Institucional 2016-2020**. Palmas, 2016.