XVIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais

Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020

MANUTENÇÃO PREDIAL EM EDIFICAÇÕES PÚBLICAS: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA[1]

BRANDÃO, Nélison Luís dos Santos (1); SANTOS, Débora de Gois (2)

(1) Universidade Federal de Sergipe, email: nelisonlsbrandao@gmail.com
(2) Universidade Federal de Sergipe, email: deboragois@yahoo.com.br

RESUMO

O desgaste de edificações é um fenômeno inerente ao uso e completamente natural com o passar do tempo. Entretanto, a preservação do bom desempenho ao longo da vida útil da edificação é algo intricisicamente ligado às manutenções em períodos adequados. Em diversas instituições públicas a realização de manutenções planejadas é uma medida que infelizmente não faz parte da cultura da gestão predial e, como resultado, são comumente encontradas estruturas físicas em péssimo estado de conservação. Seja por negligência, desconhecimento ou falta de recursos, a ausência de planos de gestão de manutenção predial no setor público representa uma fonte de transtornos aos usuários e de desvantagens econômicas aos cofres públicos. Desta maneira, o presente trabalho buscou realizar um Mapeamento Sistemático da Literatura, dos últimos cinco anos, voltada nas ações de manutenção predial do setor público, de modo a destacar as temáticas de pesquisa e as principais soluções adotadas. Foram encontrados 35 estudos com temática aderente à pesquisa, que foram caracterizados e categorizados em sete grupos distintos. Os resultados contribuíram para identificação dos enfoques recentes da pesquisa da manutenção predial pública, bem como as principais ferramentas utilizadas, de modo a preencher lacunas de conhecimento deixadas por esses trabalhos.

Palavras-chave: *Manutenção Predial, Setor Público, MSL.*

ABSTRACT

Building wear is a phenomenon inherent in use and completely natural over time. However, the preservation of good performance throughout the life of the building is intricately linked to maintenance at appropriate times. In several public institutions, carrying out planned maintenance is a measure that unfortunately is not part of the building management culture and, as a result, physical structures in poor condition are commonly found. Whether due to negligence, ignorance or lack of resources, the absence of building maintenance management plans in the public sector represents a source of inconvenience to users and economic disadvantages to public coffers. Thus, the present work sought to carry out a Systematic Mapping Study (SMS), of the last five years, focused on building maintenance actions in the public sector, with the objective of highlighting the research themes and the main solutions adopted. There were 35 studies with thematic adherent to research, which were characterized and categorized in seven different groups. The results contributed to the

[1] BRANDÃO, Nélison Luís dos Santos; SANTOS, Débora de Gois. Manutenção predial em edificações públicas: um mapeamento sistemático da literatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2020.

identification of recent approaches to public building maintenance research, as well as the main tools used, in order to fill the knowledge gaps left by these works.

***Keywords**: Building Maintenance. Public Sector. SMS.*

1 INTRODUÇÃO

As edificações exercem forte influência sobre a qualidade de vida da humanidade, dão suporte físico para a realização direta ou indireta de diversas atividades produtivas, além de ter um papel social fundamental. Durante sua vida útil é perfeitamente natural que sofram deterioração durante sua utilização e a exposição a intempéries. Entretanto, a depender da forma de uso e, principalmente, da realização de manutenções adequadas, a edificação pode vir a apresentar precocemente desgaste e perda de desempenho (BARBOSA; PUSCH, 2011; ABNT, 2014).

Apesar de ser crucial para que uma edificação atenda de forma satisfatória os usuários ao longo dos anos, a realização de intervenções de manutenção predial é tradicionalmente negligenciada. Em diversas edificações públicas há uma cultura de se pensar o processo de construção somente até a entrega da obra, de tal modo que na etapa de uso e operação, que corresponde a maior parcela da vida útil, a manutenção é normalmente realizada de forma emergencial ou improvisada. Como consequência, observa-se um sobrecusto intensivo ao longo da vida útil e retrabalhos, que poderiam ser evitados, dos serviços de recuperação (LIMA, 2006; ABNT, 2012).Neste sentido, chama a atenção o número de prédios públicos que operam suas atividades em péssimo estado de conservação (CARLINO, 2012).

Na esfera pública, além dos empecilhos causados pela cultura do improviso e peculiaridades da indústria da construção civil, a manutenção de edificações públicas tem que lidar com os aspectos burocráticos e legais inerentes ao setor público. Chanter e Swallow (2007) apontam como fatores limitantes do setor público a sujeição a uma série de influências (econômicas, sociais e políticas) externas e internas sobre as ações tomadas; forte concorrência pelos recursos discricionários e o fato da natureza pública ter de lidar não só com a satisfação de indivíduos, mas a de grupos de pessoas e da sociedade em geral.

O objetivo do presente trabalho é realizar um Mapeamento Sistemático da Literatura voltado às práticas de manutenção predial do setor público, de modo a destacar as temáticas de pesquisa e as principais soluções adotadas. O desenvolvimento deste artigo é parte integrante de uma dissertação de mestrado, que aborda o tema em busca de lacunas de conhecimento.

2 MÉTODO DE TRABALHO

Para a realização desse trabalho foi utilizado o Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL). Esta ferramenta propõe um procedimento amplo, rigoroso, sólido e reproduzível para a investigação de trabalhos e artigos que têm relação com um tema de interesse (MUIANGA; GRANJA; RUIZ, 2015). Entre as razões mais comuns para o uso do MSL, Kitchenham e Charters (2020) citam: resumir as evidências de uma temática, identificar eventuais lacunas na pesquisa atual, a fim de sugere novas áreas de investigação e fornecer uma base mais adequada para novas pesquisas.

As etapas presentes no desenvolvimento deste trabalho estão descritos na Figura 1 e serão detalhadas nas etapas seguintes.

Figura 1. Processo de desencadeamento do MSL da pesquisa



Fonte: Adaptado dos modelos de MSL de Melo; Granja ; Ballard (2013).

Depois de coletados, os grupos de dados foram submetidos à análise e apresentados sob diferentes aspectos, tais como: distribuição cronologia, meios de publicação dos trabalhos, países de origem e categorias de acordo com a temática abordada.

2.1 Escolha da base de dados

Após pesquisa preliminar no buscador Google Scholar™, com termos correlatos à temática, identificou-se que os trabalhos apareciam de forma mais recorrentes em cinco bases de dados presentes nos Periódicos da CAPES, são elas: Compendex™; Scopus ®; Web of Science™; Scielo ® e Emerald Insight™.

A escolha levou ainda em consideração o fato das bases permitirem a combinação de múltiplas *strings* e operadores e delimitação de períodos específicos. Além disso, a presença de meios de publicação relantes, como a revista Ambiente Construído na Scielo ® e o IGLC na Scopus ®.

Buscas complementares foram realizadas no buscador Google Scholar ™, a fim de encontrar eventuais trabalhos na literatura cinza.

2.2 Criação de *strings* de busca

Foram utilizadas seis grupos de *strings* (Quadro 1) distintos, criados a partir do enfoque da pesquisa e da observação das palavras-chaves encontradas em alguns trabalhos convergentes ao tema. As buscas limitaram-se aos termos nos títulos, resumos e palavras-chaves dos artigos em áreas voltadas à engenharia civil, sendo definido período de buscas entre os anos de 2015 e 2020 (primeiro terço do ano) – almejando identificar as abordagens mais recentes do tema.

Quadro 1 – *Strings* de busca utilizadas

***Strings* de busca**	**Quant.**
maintenance management AND building maintenance AND public university*	306 artigos
building maintenance* AND facilities AND public	263 artigos
maintenance management AND public build*	878 artigos
facility management* AND public build* AND maintenance	217 artigos
management Asset AND maintenance AND build* AND public*	159 artigos
Total de artigos aderentes	**1823 artigos**

Fonte: Os autores

2.3 Seleção e triagem de artigos

Com vista aos objetivos do trabalho, os artigos foram selecionados como disposto no Quadro 2. Salienta-se que para tentar eliminar o possível viés da pesquisa ao restringir-

se às cinco base de dados utilizadas, fez-se uso da amostragem bola de neve (*Snowball Sampling*), técnica de amostragem não probabilística para investigar a população oculta - papéis que não são encontrados quando o processo de busca é executado (MELO ; GRANJA; BALLARD, 2013).

Quadro 2 – Critérios de seleção de artigos e resultados pós processamento

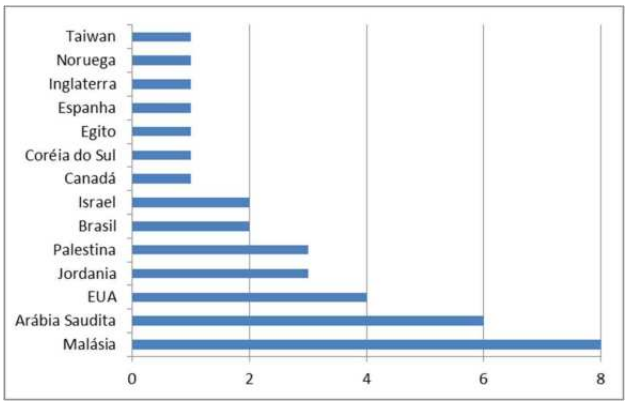
Artigos encontrados	**1823**
1° filtro (Exclusão dos duplicados)	-1093
2° filtro (Leitura dos Títulos)	-536
3° filtro (Leitura dos Resumos)	-156
4° filtro (Não encontrados)	-2
5° filtro (Leitura Integral dos Artigos)	-3
6° filtro (Amostragem bola de neve)	2
Total de pesquisas aderentes	**35**

Fonte: Os autores

3 RESULTADOS

Os gráficos 1 e 2, respectivamente, apresentam os resultados obtidos no mapeamento quanto ao número de publicações por países, ano e principais periódicos utilizados como meio de publicação.

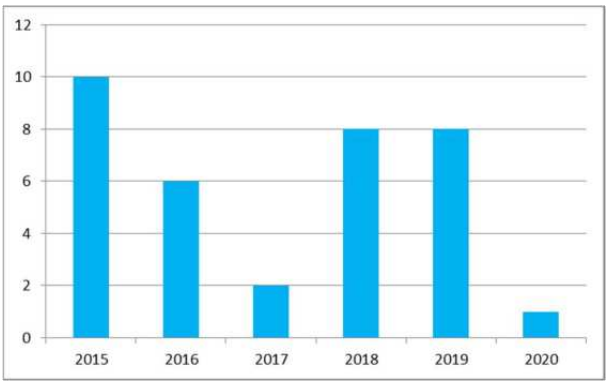
Gráfico 1 – Número de publicações por países



Fonte: Os autores

A Malásia desponta no número de publicações devido ao surgimento de uma consciência crescente quanto à importância da manutenção, tornando o país emergente no setor quando comparo a países desenvolvidos (JIN LIN; ALI; ALIAS, 2015, KHALID et al., 2019).

Gráfico 2 – Distribuição de publicações por ano



Fonte: Os autores

Em relação às publicações por ano, percebeu-se uma oscilação de interesse na área ao longo dos anos. Com relação aos meios de publicação, as fontes foram majoritariamente variadas (28 periódicos ou conferencias diferentes), ainda sim, citam-se com destaques as revistas *Facilities* e *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, que destoaram timidamente dos demais meios, com 3 trabalhos em cada uma.

3.1 Categorização de dados

A partir da leitura integral dos trabalhos, as categorias foram constituídas por sete temáticas específicas, de acordo com similaridade dos trabalhos[2]:

- C1. Ferramentas de gestão da manutenção de edificações – Estudos que analisam a aplicação de ferramentas de apoio às decisões gerenciais de priorização de atividades e de análise de desempenho através de indicadores (KPIs) (10 trabalhos).
- C2. Influência dos projetos na manutenção predial – Trabalhos que abordam o impacto das decisões de projeto na gestão da manutenção (4 trabalhos).
- C3. Tecnologia da Informação (TI) na gestão da manutenção predial – Classe em que se fez uso ativo de *softwares* e base de dados em auxílio à manutenção predial (6 trabalhos).
- C4. Uso de BIM na manutenção – Utilização da tecnologia BIM (*Building Information Model*) no pós-obra como ferramenta da gestão da manutenção de edifícios (4 trabalhos).
- C5. Definição de requisitos ou modelos – Grupo de estudos, que através de análise prática, buscam identificar as principais atividades relevantes à manutenção predial e modelos para auxílio na decisão (5 trabalhos).
- C6. Análise práticas da manutenção predial – Trabalhos que investigam a realidade da manutenção predial em instituições públicas, de maneira a diagnosticar os principais problemas e barreiras e propor melhorias (10 trabalhos).
- C7. Implicações dos custos da manutenção – Abordagem da manutenção no Custo do Ciclo de Vida da edificação, bem como dos fatores que o afetam (3 trabalhos).

[2] Ressalta-se que alguns trabalhos pertencem simultaneamente a mais de uma categoria.

Através da análise minuciosa dos trabalhos observaram-se diferentes abordagens da manutenção predial no setor público, bem como a proposição de diferentes ferramentas usadas na gestão da manutenção:

Categoria C1: O uso de diferentes ferramentas de análise de prioridade de serviços acabou sendo evidenciado em alguns trabalhos, como é o caso da FMEA (*Failure Modes and Effects Analysis*) em Dickerson e Ackerman (2016), AHP (*Analytical Hierarchy Process*) em Beauregard e Ayer (2019), Marzouk e Awad (2016) e Hassanain et al. (2015). Destaca-se também o uso ativo de KPIs (*Key Performance Indicators*), como em Shohet e Nobili (2016), Leite *et al*. (2019) e Enshassi e Shorafa (2015).Em ambos os casos como ferramentas de apoio as decisões gerenciais.

Categoria C3: Uso expressivo do BIM para o planejamento, controle e solicitações de atividades de manutenção predial, inclusive com implementação em edificações antigas (PINTI et al., 2018; GALIANO-GARRIGOS; ANDÚJAR-MONTOYA, 2018, LIN et al., 2018, CHUNG et al., 2019).

Categoria C5 e C6, respectivamente: Destacam-se a proposição de um modelo multicritérios para contratação de manutenção predial terceirizada (HASSANAIN et al., 2015) e a aplicação licitações baseadas em desempenho dos serviços (SHOHET; NOBILI, 2016).

A análise dos trabalhos extraídos do mapeamento demonstrou que independentemente das ações praticadas, as atividades gerenciais de manutenção prescindem de boas análises diagnósticas (físicas, organizacionais e administrativas) e da adequação à realidade de trabalho.

4 CONCLUSÕES

Ao permitir o levantamento de diversos estudos que o tema da pesquisa, o MSL mostrou-se uma ferramenta capaz de cumprir com os objetivos almejados nesta pesquisa.

Quantos às ações adotadas/propostas para a manutenção predial efetiva em edificações públicas, destacaram-se o uso de ferramentas tecnológicas, tal como o BIM, *softwares* de gestão e banco de dados, e práticas advindas da manutenção tradicional, como FMEA, KPIs e observância a manutenibilidade nas etapas de projeto, demostrando o potencial de adoção de boas práticas da manutenção no contexto público.

Ademais, os resultados contribuíram para identificação, nos últimos anos, dos principais enfoques de pesquisa à manutenção predial pública, bem como as principais ferramentas utilizadas. Em futuros trabalhos, serão abordados aspectos relacionados à implementação de planos de gestão da manutenção em predial na esfera pública, especialmente quanto à adesão dos integrantes do organograma institucional, que muito frequentemente são resistentes a mudanças.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à CAPES, pelo apoio recebido.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**. NBR 5674**: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR 14037**: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro, 2014.

BARBOSA, P. B.; PUSCH, J. **Da intenção de projeto ao uso do edifício: a busca da excelência profissional.** Curitiba: Programa de Excelência em Projetos CREA-PR, 2011.

BEAUREGARD, M. A.; AYER, S. K. Leveraging previously reported research to create a decision support tool for institutional facility maintenance. **Journal of Facilities Management**, v. 17, n. 3, p. 249–266, 2019.

CARLINO, A.E. **Melhorias dos Processos de Manutenção em Prédios Públicos**. 2012. 170p. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) – Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 2012.

CHANTER, B.; SWALLOW, P. **Building Maintenance Management**. 2ª edição ed. [s.l.] Blackwell, 2007.

CHUNG, S. W. et al. Information exchange process for AR based smart facility maintenance system using BIM model. Proceedings of the 36th International Symposium on Automation and Robotics in Construction, ISARC 2019. **Proceedings**...Banff, AB Canada: 2019

DICKERSON, D. E.; ACKERMAN, P. J. Risk-based Maintenance Management of U.S. Public School Facilities. **Procedia Engineering**, n. 145, p.685-692, 2016.

ENSHASSI, A. A.; SHORAFA, F. E. Key performance indicators for the maintenance of public hospitals buildings in the Gaza strip. **Facilities**, v. 33, n. 3–4, p. 206–228, 2015.

FATAYER, F. A. et al. Investigation of facilities management practices for providing feedback during the design development and review stages. **International Journal of Building Pathology and Adaptation**, v. 37, n. 5, p. 597–614, 2019.

GALIANO-GARRIGOS, A. et al. Building information modelling in operations of maintenance at the university of alicante. **International Journal of Sustainable Development and Planning**, v. 13, n. 1, p. 1–11, 2018.

HASSANAIN, M.A. et al. A multi-criteria decision making model for outsourcing maintenance services. **Facilities**, v. 33, 2015.

JIN LIN, S. C.; ALI, A. S.; ALIAS, A. B. Analytic hierarchy process decision-making framework for procurement strategy selection in building maintenance work. **Journal of Performance of Constructed Facilities**, v. 29, n. 2, 2015.

KHALID, E. I. et al. The consideration of building maintenance at design stage in public buildings: The current scenario in Malaysia. **Facilities**, v. 37, n. 13–14, p. 942–960, 2019.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, STUART. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**, 2007. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4108896/mod_resource/content/2/slrPCS5012_highlighted.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2020

LEITE F. M. et al.. Building condition assessment: adjustments of the Building Performance Indicator (BPI) for university buildings in Brazil. **Ambiente Construído**, v. 20, p. 215–230, 2019.

LIMA, S. F. de. Introdução ao conceito de sustentabilidade: aplicabilidade e limites. **Cadernos da Escola de Negócios da UniBrasil**, v. 4, n. 4, p. 20-24. 2006.

LIN, T.-Y. et al. Study on the dormitory public facilities management using BIM. in: IEEE International Conference on Advanced Manufacturing, ICAM , Tainan, 2018. **Proceedings**... Taiwan, 2018.

MARZOUK, M.; AWAD, E. Establishing multi-level performance condition indices for public schools maintenance program using AHP and fuzzy logic. **Studies in Informatics and Control**, v. 25, n. 3, p. 343–352, 2016.

MELO, R. S. S.; GRANJA, A. D.; BALLARD, G. Collaboration to extend target costing to non-multiparty contracted projects: evidence from literature. In: ANNUAL SUMMIT OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 21st, 2013, Fortaleza. **Proceedings...** Fortaleza, 2013. p. 1-10.

PINTI, L. et al. Integrated information management for the FM: Building information modelling and database integration for the Italian Public Administration. In: EWORK AND EBUSINESS IN ARCHITECTURE, ENGINEERING AND CONSTRUCTION, 2018, Denmark. **Proceedings**...2018.

SHOHET, I. M.; NOBILI, L. Performance-Based Maintenance of Public Facilities: Principles and Implementation in Courthouses. **Journal of Performance of Constructed Facilities**, v. 30, n. 4, 2016.