

## DIRETRIZES PARA A INSERÇÃO DE REQUISITOS DE PROJETO PARA MANUTENIBILIDADE NO COMISSIONAMENTO DE EDIFÍCIOS PÚBLICOS

NÁTALI VERGARA MARTINS<sup>1</sup>; FÁBIO KELLERMANN SCHRAMM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PROGRAU/UFPEL – natvmartins@gmail.com

<sup>2</sup>PROGRAU/UFPEL – fabioks@ufpel.edu.br

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo Rounds (2018), os custos provenientes das atividades de operação, manutenção e reparo das edificações representam três vezes mais do que os custos de construção, correspondendo a 68% do custo total do ciclo de vida de uma edificação, o que torna imprescindível a necessidade da exploração minuciosa dos aspectos relacionados à manutenção nas fases de viabilidade, planejamento e projeto.

O Manual de Obras Públicas (BRASIL, 1997), documento do órgão da Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio, que estabelece diretrizes gerais para projetos de construção, reformas, ampliações e complementações para edificações, prescreve que durante o desenvolvimento do projeto de edificações públicas deve-se considerar a futura manutenção desses edifícios, incluindo, ainda durante a fase de estudo preliminar, soluções para facilitar a realização de manutenções.

Entretanto, na prática, requisitos de manutenção são constantemente ignorados durante a etapa de projeto (WAZARI, 2016) e, muitas vezes, não existem planos de manutenção predial bem definidos, voltados à prevenção de falhas ou desgastes e que, quando existentes, são em sua grande maioria voltados a operações de correção (CARLINO, 2012).

Segundo levantamento realizado por Mohammed e Hassanain (2010), a maioria dos problemas de manutenção decorrem não de problemas na etapa de construção, mas sim de problemas originados na etapa de projeto.

Neste sentido, o envolvimento de um especialista em manutenção na etapa de projeto de um empreendimento, pode representar uma decisão importante, a fim de garantir que as demandas de manutenção sejam levadas em consideração desde as etapas iniciais do ciclo de vida das edificações (ZAVADSKAS, BEJDER, KAKLAUSKAS, 1998).

Desse modo, a NBR 15575-1: Edificações Habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais (ABNT, 2013) define Manutenibilidade como sendo “o grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente ser mantido ou recolocado em funcionamento, executando suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é realizada sob condições determinadas, procedimentos e meios prescritos”.

Ganisen et al. (2015) ressaltam a importância da incorporação do conceito de manutenibilidade entre os critérios de projeto, com o intuito de aumentar o desempenho geral do edifício e impactando na redução dos custos de manutenção, por meio de uma maior facilidade de execução das manutenções.

Assim, torna-se oportuno, durante a etapa de projeto, a implementação, de forma estruturada, de métodos, técnicas e ferramentas que garantam a consideração de requisitos de manutenção, especialmente importantes para o desempenho da edificação na etapa de uso e operação.

Uma forma para a consecução deste objetivo, consiste na implementação de um processo conhecido como Comissionamento de Edifícios, que, fundamentalmente, baseia-se na qualificação e verificação de requisitos de projeto, execução, uso e manutenção desde a concepção da edificação (GSA, 2005; GRONDZIK, 2009).

Entre os objetivos desse processo estão a redução da ocorrência de falhas, diminuindo desperdícios e retrabalhos, e a melhoria da qualidade, do desempenho e da sustentabilidade do empreendimento (ISHIDA; OLIVEIRA, 2016).

Mohammed e Hassanain (2010) discutem que na constituição da equipe de projeto, formada por arquitetos, engenheiros e especialistas, o papel específico de um profissional – o Agente de Comissionamento – é de extrema relevância, pois esse tem a responsabilidade de coordenar e preparar a documentação e as verificações necessárias para garantir que os sistemas funcionem de acordo com o plano de projeto e os requisitos do proprietário.

Ademais, os custos operacionais de uma edificação comissionada estão entre 8% e 20% abaixo dos custos de uma edificação não comissionada, sendo que a economia no processo de manutenção pode residir entre 15% e 35%, para edifícios de escritórios, por exemplo (GSA, 2005).

Embora reconhecidamente importante em outros países, no Brasil, o Comissionamento de Edifícios ainda é pouco difundido, sendo utilizado geralmente para sistemas prediais de ar condicionado e de iluminação, com foco em economia de água e eficiência energética, sem, entretanto, contar com normalização técnica brasileira (ISHIDA; OLIVEIRA, 2016).

Diante disso, o objetivo geral desta pesquisa é "propor diretrizes para a inserção de requisitos para manutenibilidade no projeto de edifícios públicos, por meio do processo de comissionamento desses edifícios". Este objetivo foi desdobrado nos seguintes objetivos específicos: (a) identificar os requisitos no projeto para manutenibilidade pertinentes no contexto das edificações públicas; (b) avaliar as oportunidades para a inserção dos requisitos de projeto para manutenibilidade, por meio do processo de comissionamento de edifícios públicos; e (c) avaliar benefícios e dificuldades para inserção dos requisitos de manutenibilidade, no contexto estudado.

## 2 MÉTODO

Tendo como base os objetivos da pesquisa, a estratégia de pesquisa escolhida foi a *Design Science Research* (DSR), também conhecida como *Constructive Research* (Pesquisa Construtiva, pois busca a melhoria de um contexto real, a partir da construção de um artefato para a resolução de problemas existentes (SANTOS, 2012). A pesquisa será dividida em três fases. A primeira fase da pesquisa será a **Fase de Compreensão**, que compreenderá três etapas.

Primeiramente, será realizada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) sobre os temas Manutenção e Projeto para Manutenibilidade. Segundo Galvão e Pereira (2014), a Revisão Sistemática de Literatura é um método de pesquisa que se apoia em estudos sobre o assunto pesquisado, visando identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis.

Ainda, um Estudo Exploratório, com o objetivo de diagnosticar o processo de projeto de um edifício público, sob o ponto de vista do processo de manutenção predial, será realizado. Este estudo consistirá na realização de entrevistas individuais com os responsáveis por esses processos na Instituição alvo do estudo, bem como por meio da realização de um Grupos Focal, com a participação de todos os entrevistados, com o objetivo de identificar requisitos de projeto para

manutenibilidade e oportunidades de inserção desses requisitos na documentação de projeto e sua inserção no processo de fiscalização de obras.

Assim, a RSL e o estudo exploratório realizados terão como intuito alcançar o primeiro objetivo específico da pesquisa, de identificação dos aspectos envolvidos no projeto para manutenibilidade.

Finalmente, será realizada a modelagem do processo de desenvolvimento de projetos de edificações públicas, com a identificação de oportunidades para a inserção do processo de comissionamento, em especial quanto aos requisitos de manutenibilidade. As informações coletadas nessa etapa deverão atender ao segundo objetivo específico de avaliar as oportunidades para inserção dos requisitos de projeto para manutenibilidade, por meio do processo de comissionamento de edifícios públicos.

A segunda fase, denominada **Fase de Desenvolvimento**, será constituída por dois estudos de caso. O Estudo de Caso 1 focará nas etapas de pré-projeto e projeto da edificação e sua realização se baseia na proposição, implementação e avaliação do processo de comissionamento de projeto de uma obra pública, com foco nos requisitos de manutenção para manutenibilidade.

O Estudo de Caso 2, será um estudo do tipo *ex-post-facto*, e preocupar-se-á com a fase de execução de uma edificação pública, no qual, a partir da análise documental do processo de execução (fiscalização) de uma obra concluída, buscar-se-á identificar oportunidades para a inserção do comissionamento nessa etapa, com vistas a contribuir com a etapa de operação e manutenção.

Os resultados dos estudos de caso serão analisados de forma individual (análises internas 1 e 2), bem como de forma conjunta (análise cruzada) (YIN, 2001). A realização dessas análises possibilitará responder ao terceiro objetivo específico, de avaliar benefícios e dificuldades para inserção dos requisitos de manutenibilidade por meio do comissionamento, no contexto estudado.

Na terceira fase, a **Fase de Proposição**, buscar-se-á atingir o objetivo geral da pesquisa, que é propor diretrizes para a inserção de requisitos de projeto para manutenibilidade de edifícios públicos, por meio do processo de comissionamento. Nesta fase será proposto um Modelo de Comissionamento para o Projeto Edifícios Públicos, com foco em requisitos de manutenção, no qual também serão propostas diretrizes para sua implementação.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espera-se que seja possível, por meio do processo de comissionamento na etapa de projeto, contribuir para uma efetiva inserção de requisitos de projeto para manutenibilidade de edifícios públicos, e dessa forma, melhorar o desempenho dessas edificações, por meio da maior facilidade e menor custo para realização das operações de manutenção das mesmas. Desta forma, entendendo a edificação como um insumo para a prestação de serviços públicos, espera-se ampliar sua disponibilidade, contribuindo para o aumento da oferta e na qualidade desses serviços ao cidadão.

### 4 CONCLUSÕES

A pesquisa procura propor a implementação de requisitos de manutenibilidade em edificações na etapa de projeto de edificações públicas, relevante pela sua influência no desempenho da construção, mas pouco abordado em pesquisas. No momento, esta pesquisa encontra-se na fase inicial de desenvolvimento da Revisão Sistemática de Literatura, ou seja, definindo as perguntas científicas, identificando as

bases de dados a serem consultadas e a estratégia de busca, e estabelecendo critérios para a seleção dos artigos de busca.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-1: **Edificações Habitacionais** – Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **Manual de obras públicas – edificações – projeto**. Práticas da SEAP. Projeto. Construção. Manutenção. Brasília, 1997. Disponível em: <[http://www.comprasnet.gov.br/publicacoes/manuais/manual\\_projeto.pdf](http://www.comprasnet.gov.br/publicacoes/manuais/manual_projeto.pdf)>

CARLINO, A. E. **Melhorias dos processos de manutenção em prédios públicos**. UFSCAR – Dissertação. São Carlos, 2012.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. **Revisões Sistemáticas de Literatura**: Passos para sua Elaboração. Epidemiol.Serv.Saúde, Artigo. Brasília, 2014.

GANISEN, S.; MOHAMMAD, I. S.; NESAN, L. J.; MOHAMMED, A. H.; KANNIYAPAN, G. **The Identification of Design for Maintainability Imperatives to Achieve Cost Effective Building Maintenance**: A Delphi Study. Center for Real Estate Studies, Universiti Teknologi Malaysia. Malaysia, 2015.

GRONDZIK, W. T. **Principles of building commissioning**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2009. 132p.

ISHIDA, C. S. F.; OLIVEIRA, L. H. **Escopo para comissionamento de sistemas prediais**. In: XVI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2016, São Paulo. Os Desafios e as Perspectivas da Internalização da Construção, 2016. v. 3.

MOHAMMED, A. M.; HASSANAIN, M. A. **Towards Improvement in Facilities Operation and Maintenance through Feedback to Design Team**. Architectural Engineering Department, King Fahd University of Petroleum and Minerals. Arábia Saudita, 2010.

ROUNDS, D. **Design for Maintainability**: The Importance of Operations and Maintenance Considerations during the Design Phase of Construction Projects. WBDS, Whole Building Design Guide, Nation Institute of Building Sciences. Washiton, DC. 2018. Acesso em 10/09/2019: <<https://www.wbdg.org/resources/design-for-maintainability>>

SANTOS, A. dos. **Seleção do método de pesquisa**: guia para pós-graduando em design e áreas afins. Insight. Curitiba, PR, 2018.

WAZIRI, B. S. **Design and Construction Defects Influencing Residential Building Maintenance in Nigeria**. Lecturer, Department of Civil and Water Resources Engineering, University of Maiduguri. Nigéria, 2016.

Yin, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Daniel Grassi – 2.ed. Bookman. Porto Alegre, 2001.

ZAVADSKAS, E.; BEJDER, E.; KAKLAUSKAS, A. **Raising the efficiency of the building lifetime with special emphasis on maintenance**. Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania. Department of Production, Aalborg University, Aalborg, Denmark. 1998.