

PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PARA EDIFICAÇÕES CONSTRUÍDAS A MAIS DE 50 ANOS

Josilene de F. Toledo* e Maria A. S. Hippert

Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil

Palavras-chave: Gestão da Manutenção de Edificações, Manutenção de Edificações, Programa de Manutenção.

Resumo. No ciclo de vida de um edifício, a fase de uso se caracteriza como a mais extensa e na qual as edificações sujeitam-se ao desgaste. Deste modo, as atividades de manutenção e sua gestão são essenciais para manter a segurança e conforto dos usuários, prevenir a deterioração e manter o desempenho da edificação como projetado. Este trabalho realizou uma revisão bibliográfica sobre a Gestão da Manutenção de Edificações, seguida de um estudo de caso no Instituto Maria, instituição filantrópica localizada no município de Juiz de Fora – MG. A primeiro momento, foram levantadas considerações sobre a manutenção e a Gestão da Manutenção de edificações. Foi observado a necessidade de formular documentos e manuais, que por sua vez vão definir programas e procedimentos com periodicidade e responsáveis pelos serviços de manutenção, seja ela corretiva ou preventiva. Ademais, observou-se a possibilidade de desenvolver um sistema de Gestão de Manutenção para edificações já em uso, levando-se em consideração os documentos existentes bem como, possível necessidade de execução de um novo levantamento cadastral da edificação de maneira a retratar a realidade existente. A partir do estudo de caso, foi possível verificar que o referencial teórico levantado pode ser aplicado para a organização de informações de manutenção de uma edificação que se mantém em funcionamento há muitos anos. Dessa forma, o levantamento cadastral da edificação com a elaboração de seu manual de uso, operação e manutenção, além dos programas de manutenção corretiva e preventiva, constituem um sistema de Gestão da Manutenção para o Instituto auxiliando-o na realização destas atividades.

*Endereço de e-mail: josilene.toledo@engenharia.ufjf.br

PROPOSAL FOR A MAINTENANCE PROGRAM FOR BUILDINGS BUILT MORE THAN 50 YEARS AGO

Keywords: Building Maintenance Management, Building Maintenance, Maintenance Program.

Abstract. In the life cycle of a building, the use phase is characterized as the longest and in which buildings are subject to wear and tear. Thus, maintenance activities and their management are essential to maintain the safety and comfort of users, prevent deterioration, and keep the building performing as designed. This work carried out a bibliographic review on building Maintenance Management, followed by a case study at Instituto Maria, a philanthropic institution located in Juiz de Fora – MG. First, considerations about the maintenance and Building Maintenance Management were raised. It was observed the need to formulate documents and manuals, which in turn will define programs and procedures with frequency and responsible for the maintenance services, be it corrective or preventive. Furthermore, it was observed the possibility of developing a Maintenance Management system for buildings already in use, taking into consideration the existing documents as well as the possible need to carry out a new cadastral survey of the building in order to portray the existing reality. From the case study, it was possible to verify that the theoretical reference raised can be applied to the organization of maintenance information for a building that has been in operation for many years. In this way, the cadastral survey of the building with the elaboration of its use, operation, and maintenance manual, as well as the corrective and preventive maintenance programs, constitute a Maintenance Management system for the Institute, helping it to carry out these activities.

1 INTRODUÇÃO

No ciclo de vida de um edifício, a fase de uso se caracteriza como a mais extensa e na qual as edificações sujeitam-se ao desgaste [22]. Das prováveis causas e origens dos acidentes prediais durante a fase de uso, cerca de 66% são relacionadas à deficiência de manutenção, perda precoce de desempenho e deterioração acentuada, enquanto 34% são devidos a anomalias construtivas [13].

Deste modo, a manutenção se mostra essencial, já que seu objetivo é manter a segurança e conforto dos usuários, prevenir a deterioração de elementos e sistemas construtivos e garantir que a edificação apresente desempenho conforme projetado [8].

As ações de manutenção são, então, necessárias no decorrer da vida útil da edificação e levam a manutenção predial a ser tratada como um processo que demanda planejamento e gestão adequada [17]. Neste contexto, tem-se a Gestão da Manutenção (GM), que engloba o correto gerenciamento dos serviços de manutenção preventiva e corretiva, bem como recomendações de uso a serem consideradas pelos usuários do edifício.

A sistematização dos serviços de manutenção, com sua descrição, periodicidade, responsabilidades, documentação de referência para execução e comprovação, verificação do sistema e custo estimado é feita por meio do programa de manutenção, que deve conter um conjunto de documentos visando a execução das atividades de manutenção, dentre eles o manual de uso, operação e manutenção, bem como os registros das intervenções realizadas [4].

A necessidade de manutenção é reforçada pela norma de desempenho de edificações, NBR 15575 [3], tendo em vista que a norma estabelece uma série de necessidades dos usuários a serem atendidas, o que inclui a manutenção [12].

A partir dessas considerações, este trabalho tem por objetivo propor a elaboração de um programa de manutenção para edificações construídas há mais de 50 anos.

2 METODOLOGIA

O trabalho contempla uma pesquisa bibliográfica sobre a Gestão da Manutenção de Edificações, seguida da elaboração de uma proposta de um programa de manutenção para edificações antigas tendo por objeto de estudo o Instituto Maria (IM), Instituição Filantrópica localizada no município de Juiz de Fora – MG.

Para a pesquisa bibliográfica foi utilizada a revisão Sistemática da Literatura (RSL). A RSL identifica, seleciona, avalia, de forma crítica, trabalhos relevantes à pesquisa, possibilitando o entendimento do contexto em que ela se insere [21].

Os termos de busca utilizados foram: manutenção, “manutenção de edificações”, “manutenção de edifícios”, “programa de manutenção”, desempenho e “desempenho de edificações”. Considerou-se as bases de dados dos periódicos: Ambiente Construído (AC), Revista Pesquisa em Arquitetura e Construção (PARC), Revista Gestão & Projeto (G&P) e Anais do XVIII Encontro Nacional de Tecnologias do Ambiente Construído (ENTAC) de 2020. Elas foram escolhidas em função da facilidade de acesso aos trabalhos existentes. Delimitou-se os tipos de publicações a serem buscadas em artigos de periódicos e de anais de eventos, do período de 2010 até 2020.

A partir das buscas de cada termo nas bases de dados consideradas, foi obtido um quantitativo de 211 trabalhos. Como muitos se repetiram diante dos termos de busca utilizados, prosseguiu-se para a etapa de exclusão. Em sequência eliminou-se aqueles trabalhos que fugiam do recorte temporal estabelecido, os não artigos, como editoriais, bem como aqueles cujos títulos não possuíam correlação com a questão motivadora. Por fim, filtrou-se os trabalhos a partir da leitura de seus resumos, bem como do artigo completo, obtendo o quantitativo final de 12 trabalhos, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Evolução das referências por base de dados

	PARC	AC	G&P	ENTAC	TOTAL
Resultados	72	35	35	69	211
Remoção Repetidos	62	31	34	67	194
Remoção Temporal	62	31	34	67	194
Remoção Não Artigos	53	24	32	14	123
Filtro 1- Títulos	2	1	8	11	22
Filtro 2- Resumos	1	1	6	10	18
Filtro 3- Artigo Completo	1	1	3	7	12

É possível observar uma remoção expressiva de trabalhos ao se aplicar o filtro 1, ou seja, após análise dos títulos. Isso se deve ao fato de muitos artigos discutirem temas específicos relacionados ao termo de busca pesquisado, a citar, por exemplo, o desempenho, uma vez que muitos resultados tratavam sobre temas específicos, como desempenho térmico, luminoso, acústico, dentre outros, não sendo estes objetos de discussão do presente trabalho, sendo, portanto, excluídos.

Para a realização do estudo de caso foram realizadas visitas ao local para levantamento das condições da edificação e de documentação existente relativa à manutenção, bem como entrevistas com o responsável pela Instituição. Ao todo foram realizadas quatro visitas aos sábados, entre os meses de setembro e novembro de 2019, com duração, cada uma, de quatro horas aproximadamente.

3 MANUTENÇÃO, DESEMPENHO E A GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES

3.1 Manutenção de edificações

A manutenção refere-se a toda atividade a ser realizada para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes [3]. Ela possui múltiplas classificações na literatura. Sendo assim, este trabalho abordará os conceitos das tipologias de manutenção apresentados pela norma ABNT NBR 5674:2012 [4], cuja classificação se distribui em três tipos:

- manutenção rotineira: se caracteriza por “um fluxo constante de serviços, padronizados e cíclicos” [4]. Como exemplo, tem-se limpeza geral e lavagens de área comuns;
- manutenção corretiva: é aquela em que os serviços necessitam de ação ou intervenção de caráter imediato. Seu objetivo é permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações a fim de evitar graves riscos ou prejuízos aos seus usuários e/ou proprietários [4]; e
- manutenção preventiva: se caracteriza pela realização de serviços programados com antecedência, priorizando as demandas dos usuários, estimativas de durabilidade dos sistemas, gravidade, urgência, e relatórios de verificações periódicas sobre o estado de degradação [4].

3.2 Desempenho de edificações

A importância de se realizar os serviços de manutenção, vem sendo ressaltada com a publicação da norma de desempenho de edificações habitacionais, a ABNT NBR 15575:2013 [3, 12]. Essa norma estabelece requisitos (exigências qualitativas), critérios (exigências quantitativas) e métodos de avaliação de desempenho para os sistemas de estruturas, pisos, vedações verticais, coberturas e hidrossanitários, além de requisitos gerais para o edifício como

um todo [3].

A norma estabelece requisitos e critérios para avaliação de diversas exigências do usuário, relativos à segurança, habitabilidade e sustentabilidade, como: segurança estrutural; segurança contra o fogo; segurança no uso e operação, estanqueidade; desempenho térmico; desempenho acústico; desempenho lumínico; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico; impacto ambiental; e durabilidade e manutenibilidade [3]. Dos 155 quesitos de avaliação da norma de desempenho, 19 deles estão relacionados com os aspectos de durabilidade e manutenibilidade, conforme apontado por Souza, Kern e Tutikian [25].

Dentro desse contexto, o desempenho é definido como o “comportamento em uso de uma edificação e seus sistemas” [3]. Ele depende das características dos materiais utilizados e suas ligações, das técnicas construtivas empregadas e da capacitação da mão de obra executiva. Além disso, a realização de trabalhos com boa qualidade nas etapas de projeto, construção e manutenção são importantes para manter por mais tempo o nível satisfatório de desempenho [19].

3.3 Gestão da Manutenção de edificações

Segundo Silva [24] a Gestão da Manutenção de edifícios se refere a todas as atividades de gestão que determinam os objetivos, a estratégia e as responsabilidades no que tange à manutenção. Neste sentido, a gestão do sistema de manutenção, sendo este definido pela ABNT NBR 5674:2012 [4] como uma série de procedimentos organizados para gerenciar os serviços de manutenção, deve considerar a tipologia da edificação, o uso efetivo da mesma, o tamanho e a complexidade do ambiente construído, incluindo considerações relacionadas à localização e implicações com o entorno.

Dentro deste contexto, cabe discutir a necessidade de dispor das informações cadastrais da edificação e seu entorno. Uma das várias formas de retratar as características das edificações é mediante a representação gráfica, obtida por meio de qualquer processo de levantamento cadastral. Este levantamento visa garantir um projeto fiel à edificação, apresentando-se como componente indispensável para o planejamento e análise de intervenções físicas [6]. Dessa forma, o levantamento de edificações existentes pode ser considerado um processo de engenharia reversa, já que ele reconstrói o projeto a partir de informações reais da construção [16].

Para um levantamento cadastral de precisão, Oliveira [18] apresenta uma sequência metodológica das operações contendo etapas preliminares, posteriores e ao decorrer do levantamento de campo. Como etapas preliminares tem-se a leitura de textos e pesquisa de iconografia existente sobre o edifício, de modo a reconstruir o histórico do mesmo, e o reconhecimento preliminar por meio de cobertura fotográfica, a fim de avaliar as necessidades para a realização do levantamento da edificação frente suas especificidades como: os equipamentos necessários, dificuldades de acesso e o dimensionamento adequado da equipe.

Para o levantamento de campo deve-se elaborar o croqui da planta e da elevação em escala aproximada da edificação, para que os dados sejam anotados na representação gráfica no decorrer do levantamento métrico. Tais dados podem ainda ser complementados com fotografias de modo a facilitar a compreensão de detalhes. Em seguida, as informações obtidas devem ser transferidas para o formato digital. Assim, organiza-se um *check-list* das dúvidas encontradas durante a anotação das medidas para a etapa de complementação e correção de dados no campo. Por fim, faz-se o desenho final em programa digital de representação gráfica, como AUTOCAD [18].

3.4 Manual de uso, operação e manutenção e plano de manutenção

A norma ABNT NBR 14037:2014 [2] apresenta requisitos mínimos para a estrutura e conteúdo do manual, cuja finalidade é informar as características técnicas da edificação construída, descrever procedimentos recomendáveis e obrigatórios para a conservação, uso e manutenção da edificação, orientar a realização das atividades de manutenção, conservação e uso do imóvel, prevenir a ocorrência de falhas e acidentes decorrentes de uso inadequado e contribuir para a obtenção da vida útil de projeto. Ademais, a norma se aplica ao fornecimento de informações técnicas mínimas necessárias e às edificações em geral, além de estabelecer que os agentes responsáveis pelas atividades de uso, operação e manutenção da edificação são o proprietário ou o condomínio [2].

A norma também destaca a importância da qualidade da documentação técnica produzida ao longo das fases de projeto e execução, visando fornecer os subsídios adequados às orientações de manutenção e uso da edificação [2].

A ABNT NBR 5674:2012 [4] estabelece os requisitos para a gestão do sistema de manutenção de edificações, que inclui meios para preservar as características originais da edificação e prevenir a perda de desempenho decorrente da degradação dos seus sistemas e elementos ou componentes.

A norma determina os responsáveis pela realização dos serviços de manutenção e ainda a necessidade de elaboração de um programa de manutenção, que consiste na sistematização das atividades, com sua descrição, periodicidade, responsabilidades, documentação de referência e comprovação, verificação do sistema e custo. O programa deve conter um conjunto de documentos visando a execução das atividades de manutenção, bem como os registros das intervenções realizadas, conforme apresentado [4]:

- documentos: Manual de uso, operação e manutenção das edificações, conforme ABNT NBR 14037:2014 [2]; manual dos fornecedores dos equipamentos e serviços; programa da manutenção; planejamento da manutenção; contratos firmados; catálogos, memoriais executivos, projetos, desenhos, procedimentos executivos dos serviços de manutenção e propostas técnicas; documentos mencionados no Anexo A da ABNT NBR 14037:2014; e
- registros: relatório de inspeção; registro dos serviços de manutenção realizados; atas das reuniões de assuntos relativos à manutenção.

Os documentos servem para orientar a realização das atividades de manutenção, já os registros servem para atestar que o programa de manutenção foi efetivamente implementado, e que foram realizados o planejamento, as inspeções e as atividades de manutenção [12].

O programa de manutenção deve especificar se os serviços devem ser realizados por empresas capacitadas, especializadas ou equipe de manutenção local. A equipe de manutenção local é formada por pessoas que realizam serviços diversos, que tenham recebido orientação prévia e possuam conhecimento de prevenção de riscos e acidentes; empresa capacitada trata da organização ou pessoa com capacitação, orientação e responsabilidade de profissional habilitado e que trabalhe sobre orientação deste profissional habilitado; enquanto que a empresa especializada é a organização ou profissional liberal que exerça função na qual tenha competência e técnicas específicas [4].

As edificações construídas antes da vigência da norma em questão devem se adequar, entrando em conformidade ou criando seu próprio programa de manutenção, desde que atenda ao que nela foi estabelecido [4].

Para orientar as atividades de manutenção em uma edificação já em uso, deve ser feita uma inspeção, uma verificação da edificação com o intuito de descrever a degradação dos seus sistemas e elementos [4]. Esta coleta de informações é muito importante, pois é a base do diagnóstico do estado físico do edifício [1]. A necessidade de uma inspeção pode se dar por

meio de solicitações ou reclamações dos usuários.

Nas inspeções técnicas, se faz uma visita ao local e são levantados os problemas patológicos existentes [1]. Devem ser realizadas em intervalos regulares conforme constante no manual do usuário elaborado de acordo com a norma NBR 14037:2014 [2] e do programa de manutenção da edificação [4].

As inspeções são orientadas por modelos elaborados e ordenados (*check-lists*), que são tabelas que irão facilitar o trabalho no local durante a visita considerando um roteiro e as formas de manifestação esperadas da degradação e as solicitações e reclamações dos usuários. Os relatórios de inspeção devem descrever as características da deterioração de cada componente, avaliando a perda do seu desempenho. Devem também classificar os serviços de manutenção conforme o grau de urgência, dividindo-o em serviços urgentes, que demandam imediata atenção e aqueles que serão inseridos nos programas de manutenção [4].

Uma das mais graves consequências da ausência de inspeções é o desconhecimento do estado real dos elementos da edificação, que leva a intervenções tardias, após a intensificação do processo de deterioração da edificação provocado por anomalias. Como resultado, as intervenções se tornam mais complexas, dispendiosas e, a depender da gravidade, pode levar à interdição de determinados locais [Costa *apud* 23].

4 PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE MANUTENÇÃO

Como visto, o Programa de Manutenção deve ser parte integrante do manual de uso, operação e manutenção. Entretanto, edificações construídas há mais de 50 anos, muitas das vezes, não possuem esse manual, nem mesmo dispõe de seus projetos. Para esse caso, faz-se necessário que as edificações antigas se adequem, criando seu próprio Programa de Manutenção. Como é o caso do objeto de estudo: o Instituto Maria (IM).

Localizado no bairro São Mateus em Juiz de Fora – MG, o instituto é uma organização social sem fins lucrativos que tem por objetivo oferecer, de forma gratuita, formação educacional e cultural às crianças desprovidas material e socialmente. O Instituto foi fundado em 19 de março de 1944 por Orville Derby Dutra e Aracy Oliveira Dutra, sendo hoje presidido pela filha do casal, Vânia Derby Dutra. Inicialmente funcionando como orfanato de meninas, passou em 1973 a creche e depois a creche-escola. Antes da pandemia de covid-19 atendia a 140 crianças na faixa etária dos 4 meses aos 5 anos e 11 meses de idade. As crianças são atendidas em um ambiente acolhedor realizando atividades que estimulam o seu desenvolvimento psicomotor acompanhado de alimentação balanceada, além de assistência na área de saúde com médico e dentista. Como formação geral são oferecidas aulas de Informática, de Música, de Dança e de Teatro.

A Instituição iniciou suas atividades no pavilhão administrativo (o primeiro bloco construído) com espaço para acomodação do orfanato. Posteriormente foi erguido o pavilhão escola e em função das mudanças ocorridas algumas alterações foram realizadas na edificação.

O IM possui, em meio a uma área verde, 3.000 m² de área construída composta por variados espaços, tais como: salas de aula, biblioteca, lavanderia, banheiros, vestiários para funcionários, consultórios médico e odontológico, cozinha, refeitório, quadra coberta etc., distribuídos em dois pavimentos (Figuras 1 e 2).



Figura 1: IM à época da Construção [14]



Figura 2: IM hoje [20]

4.1 Levantamento das informações

O primeiro passo para a elaboração de um plano de manutenção é dispor das condições da edificação para a qual se deseja realizar tal plano. Sendo assim, faz-se necessário buscar por documentos e plantas. Para edificações antigas, em que isso não for possível, deve ser realizado um levantamento cadastral, visando reconstruir o projeto com base em informações reais da construção.

O levantamento de dados pode ser feito de maneira tradicional, utilizando-se de métodos diretos de levantamento métrico que pode, ainda, ser otimizado ao utilizar-se tecnologias que aprimoram esta metodologia tradicional. Por outro lado, o levantamento cadastral pode ser realizado de forma mais atualizada, através dos métodos indiretos de levantamento métrico.

Nos métodos diretos de levantamento existe o contato físico do operador ou do instrumento com a área a ser levantada. Ao contrário dos métodos indiretos, em que as medições ocorrem por meio de sensores. Estes são divididos em ativos, como é o caso da varredura a laser e, passivos onde se enquadram a fotogrametria [Groetelaars *apud* 6].

A medição direta é convencionalmente realizada através de instrumentos simples como trenas, fios de prumo e níveis, anotando as medições sobre os esboços e croquis do objeto construído. Atualmente, pode-se fazer uso de instrumentos de medição automatizados como trenas, níveis e goniômetros eletrônicos, assim pode-se agilizar o levantamento métrico e ainda aumentar a precisão dos dados obtidos [11].

Destaca-se também o papel do registro fotográfico em um levantamento. Ele representa um banco de dados para validação das anotações manuais obtidas em campo e apoia a identificação de aspectos visuais dos elementos da construção como revestimentos, paredes, portas e janelas. O levantamento fotográfico pode ser otimizado com o uso da fotografia 360 graus, que se mostra mais eficaz do que a fotografia tradicional por apresentar uma maior abrangência de captura, realizando o registro integral dos espaços. Esta tecnologia pode reduzir a quantidade de registros e a produção de arquivos, ainda despendendo menos tempo no levantamento em campo e na validação de dados [9].

Como alternativa para os procedimentos de levantamento manuais, têm-se as tecnologias de sensoriamento remoto e varredura. Elas se caracterizam por coletar grande densidade de informações de forma rápida, registrando com precisão a forma real, as irregularidades, imperfeições, deformações e desgastes da edificação [Groetelaars e Amorim *apud* 7]. Sendo assim, as tentativas de automação do levantamento e modelagem *as-built* das edificações incluem alavancar novas tecnologias de sensoriamento remoto, a exemplo a fotogrametria e o escaneamento a laser 3D, que empregam sensores para capturar informações espaciais tridimensionais a partir de uma dada distância de forma ininterrupta [15]. Tais tecnologias

caracterizam-se então como método indireto de levantamento, e apesar das diferenças de custos de equipamentos e processos de detecção, elas constituem as tecnologias de digitalização mais empregadas para levantamento de edificações [7].

A fotogrametria produz imagens que serão digitalizadas no pós-processamento para, então, gerar a forma tridimensional da edificação [7]. Dessa forma, ela possibilita extrair das fotografias a geometria dos objetos com alto grau de precisão [27]. Já o escaneamento a laser gera pontos 3D dos objetos da edificação, possibilitando a extração automática da forma escaneada [7]. Posteriormente, este conjunto de pontos servirá de base para a modelagem geométrica dos objetos levantados com alto grau de realismo e nível de precisão [27].

No que tange ao Instituto Maria, o mesmo não mais possui os projetos arquitetônicos da edificação, somente uma representação gráfica em papel vegetal de 2006. Constatou-se ainda, por meio de inspeções visuais, que a edificação passou por algumas modificações, o que enfatizou a necessidade de execução de um novo levantamento, de forma que essas informações fossem atualizadas.

Um formulário padrão foi desenvolvido para o preenchimento dos dados em cada ambiente da construção, de forma a sistematizar e otimizar o levantamento, frente à extensão da edificação. Este formulário continha informações sobre as dimensões, localização dos elementos e materiais de acabamento, bem como um espaço para produção de croqui. Foram utilizadas também fotografias para registro e uma melhor compreensão dos detalhes, como nas Figura 3 e 4.



Figura 3: Escritório [26]



Figura 4: Enfermaria [26]

Ao total, foram obtidos 85 formulários referentes à 67 ambientes existentes na edificação, estando a maior parte localizadas no primeiro pavimento, visto que existe no segundo pavimento um amplo ambiente outrora utilizado como guarda móveis. A partir dos dados levantados nas visitas, a edificação foi modelada no REVIT.

O levantamento realizado levou à sistematização das informações obtidas em um relatório “manual de uso, operação e manutenção do Instituto Maria” [10] com a consideração dos seguintes sistemas e seus materiais constituintes:

- revestimento de paredes: azulejo, cerâmica, pastilha, pintura;

- revestimento de pisos: ardósia, cerâmica, cimentado, laminado, tábua, taco, ladrilho hidráulico;
- divisórias: madeira, vidro;
- esquadrias – janelas: alumínio, ferro, madeira, tijolinho de vidro, vidro;
- esquadrias – peitoril: cerâmica, granito, mármore, pintura/tinta, revestimento;
- esquadrias – porta: alumínio, ferro, madeira, vidro; e
- esquadrias – soleira: alumínio, cerâmica, mármore.

O Instituto tem em seu quadro funcionários para atendimento às funções relativas à creche escola e toda a diretoria é formada por voluntários. As atividades de manutenção rotineiras como limpeza e lavagem das áreas internas são realizadas por funcionários próprios. Os demais serviços que demandam profissionais especializados como por exemplo, eletricista, bombeiro hidráulico etc. são contratados por demanda, isto é, quando necessário. Nestes são considerados ainda os serviços relativos à manutenção programada, onde são realizados, por exemplo, a limpeza de caixa d'água, a limpeza de área externa, segurança etc.

4.2 Programa de manutenção

A partir das informações levantadas foi possível a elaboração do Programa de Manutenção para a Instituição tendo sido considerado basicamente a manutenção preventiva e corretiva. Para execução dos serviços elencados considerou-se como responsáveis pela manutenção, conforme apresentado pela norma ABNT NBR 5674:2012 [4]: equipe de manutenção local (equipe de limpeza do Instituto Maria), empresa capacitada e empresa especializada.

Para elaboração do programa de manutenção preventiva utilizou-se como base o manual de uso, operação e manutenção, acima mencionado. São especificados no programa os sistemas, o elemento/componente, a atividade, o responsável e a periodicidade, conforme apresentando em [26]. Observou-se que para realização destas atividades de manutenção preventiva, será necessário a equipe de manutenção local tanto quanto as empresas especializadas.

Um extrato das atividades a serem realizadas nos sistemas pela equipe de manutenção local pode ser visto a seguir, considerando o revestimento de paredes:

- cerâmicas (azulejo, cerâmica e pastilhas): verificar como se encontra o rejuntamento entre as peças; verificação geral de limpeza e conservação; e
- pintura: verificação geral de limpeza e conservação, bem como a umidade para que não ocorra formação de bolor/fungos.

De maneira análoga, tem-se a seguir uma síntese das atividades a serem realizadas nos sistemas por empresa especializada, considerando também o revestimento de paredes:

- cerâmicas (azulejo, cerâmica e pastilhas): verificar se existem fissuras, bem como se há aderência da argamassa nas placas cerâmicas; e
- pintura: inspecionar pinturas e repintar caso seja necessário para evitar descascamento, envelhecimento, perda do brilho e possíveis fissuras para não causar infiltração; repintar todas as paredes e tetos.

Para elaboração do programa de manutenção corretiva utilizou-se como base o laudo técnico de patologias já mencionado [5]. Tem-se no laudo os métodos adotados na inspeção e avaliação da origem das patologias, além de apresentar os procedimentos adequados para a correção das mesmas. A identificação do elemento/componente e as atividades a serem realizadas para correção estão descritas na sequência.

Em alguns dos ambientes da edificação já são realizados serviços periódicos de manutenção, como por exemplo, nas fachadas principal e secundária e nos revestimentos, não apresentando, portanto, manifestações patológicas. Por outro lado, outros sistemas apresentaram a necessidade de medidas corretivas, frente às patologias identificadas, como por exemplo, no

caso da cobertura:

- telhado: instalação de exaustores na cobertura, tendo em vista a obstrução da circulação de ar no telhado; e
- sistema de drenagem: limpeza da região onde há presença de microrganismos; regularização da laje e ampliação do comprimento dos encanamentos, diante da deficiência no sistema de drenagem das lajes descobertas, e da obstrução das calhas.

No caso do revestimento da laje, refazer ou corrigir o sistema de impermeabilização da laje de cobertura da região de ampliação. Remoção da argamassa na região afetada, reparo das trincas e fissuras e refazer o revestimento.

5 RESULTADOS E ANÁLISES

Para se realizar o Programa de Manutenção o primeiro passo é conhecer a edificação. No caso das edificações com muitos anos de existência é necessário realizar um levantamento cadastral da edificação. Na etapa preliminar ao levantamento, deve-se realizar uma busca por documentos que auxiliem na reconstrução do histórico do edifício. Ainda, neste reconhecimento preliminar, pode-se fazer uso de cobertura fotográfica, de modo a avaliar os equipamentos necessários, dificuldades de acesso e o dimensionamento da equipe.

O levantamento pode ser realizado através de métodos diretos ou indiretos, de maneira a se obter o projeto *as-buit* que considere, inclusive, as alterações realizadas ao longo do tempo. Neste sentido, devem ser identificados os sistemas e materiais existentes para os quais faz-se necessário a consideração das atividades de manutenção a serem realizadas.

De modo a sistematizar e otimizar o processo de levantamento, deve-se desenvolver um formulário padrão para preenchimento dos dados relativos aos ambientes, incluindo um espaço para produção de croqui da planta e da elevação em escala aproximada da edificação. Tais dados podem ainda ser complementados com fotografias de modo a facilitar a compreensão de detalhes. Em seguida, as informações obtidas devem ser transferidas para o formato digital. Assim, organiza-se um *check-list* das dúvidas encontradas durante a anotação das medidas, havendo a etapa de complementação e correção de dados no campo. Por fim, faz-se o desenho final em programa digital de representação gráfica, como AUTOCAD.

Além do levantamento métrico, devem ser realizadas inspeções visando descrever a degradação dos sistemas e elementos da edificação. Essas também devem ser orientadas por modelos elaborados e ordenados (*Check-lists*), que são tabelas que irão facilitar o trabalho no local durante a visita considerando um roteiro e as formas de manifestação esperadas da degradação e as solicitações e reclamações dos usuários. Os relatórios de inspeção devem descrever as características da deterioração de cada componente, bem como classificar os serviços de manutenção conforme o grau de urgência, dividindo-o em serviços urgentes, que demandam imediata atenção e aqueles que serão inseridos nos programas de manutenção.

Deste modo, o Programa de Manutenção deve considerar as atividades de manutenção preventiva e corretiva. No que tange a manutenção preventiva, deve ser apresentada para cada um dos sistemas/materiais existentes as ações a serem realizadas considerando a periodicidade e responsabilidade indicada. Estas ações deverão ser acrescidas àquelas que já vem sendo realizadas de maneira a manter a edificação em condições adequadas de uso.

Quanto à manutenção corretiva, a indicação das atividades a serem realizadas contribui com a sistematização das informações a serem utilizadas pelos gestores da edificação. Mesmo que sejam mantidas as condições de uso ao longo do tempo, ela está sujeita ao aparecimento de manifestações patológicas que devem ser avaliadas por profissional da área.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou considerações sobre a Gestão da Manutenção de Edificações e teve como objetivo a proposta de um Programa de Manutenção para edificações construídas há mais de 50 anos.

Para que os objetivos, estratégias e responsabilidades relativos à manutenção sejam determinados, é necessária sua gestão. Para tal, deve-se considerar algumas características da edificação: a tipologia, uso, tamanho e complexidade do ambiente construído. Ou seja, é necessário dispor das informações cadastrais da edificação e de seu entorno.

Para o caso de edificações existentes, em que não mais se tem a representação de seus projetos, ou mesmo aquelas em que as representações se encontram desatualizadas, é necessário um novo levantamento cadastral para se desenvolver uma nova representação gráfica, o *as built*, e obter as características da edificação. Deste modo, tanto para o caso de edificações projetadas já levando em conta a manutenção, bem como para aquelas em que for necessário o levantamento cadastral, os projetos e o *as built* reunidos, vão gerar documentos, a exemplo do manual de uso, operação e manutenção, capazes de definir programas e procedimentos com a periodicidade dos serviços de manutenção, abrangendo as manutenções preventivas e corretivas.

O programa deve especificar as atividades a serem realizadas, com sua descrição, periodicidade, responsabilidades, documentação de referência para execução e comprovação, verificação do sistema e custo estimado.

Verificou-se que as considerações sobre a Gestão da Manutenção, levantadas por meio do referencial teórico, são aplicáveis para a organização de informações de manutenção de edificações que se mantêm em funcionamento há muitos anos, como é o caso do Instituto Maria. Dessa forma os levantamentos cadastrais realizados, foram a base para elaborar o manual e os programas de manutenção preventiva e corretiva, que se constituíram como um sistema da Gestão da Manutenção para o Instituto.

Agradecimentos

Os autores agradecem à instituição de ensino.

REFERÊNCIAS

- [1] T. T. de Araújo. *Diretrizes para estruturação de um sistema de gestão da manutenção para unidades de atenção primária à saúde*. 2012. Dissertação, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.
- [2] Associação Brasileira de Normas Técnicas. *ABNT NBR 14037:2014 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações: requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos*. ABNT/CB-002 Construção Civil, Rio de Janeiro – RJ, Brasil, 2014.
- [3] _____. *ABNT NBR 15575:2013 – Edificações habitacionais: desempenho*. ABNT/CB-002 Construção Civil, Rio de Janeiro – RJ, Brasil, 2013.
- [4] _____. *ABNT NBR 5674:2012 – Manutenção de edificações: requisitos para o sistema de gestão de manutenção*. ABNT/CB-002 Construção Civil, Rio de Janeiro – RJ, Brasil, 2012.
- [5] M. T. G. Barbosa, A. R. de Carvalho, I. M. da Silva, M. B. N. Lucena e N. G. Laurindo. *Método GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) para priorização na resolução de manifestações patológicas e estimativa da vida útil de elementos em edificações*. 2020.

- Relatório de Projeto de Iniciação Científica (Graduação em Engenharia Civil), Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG, Brasil, 2020.
- [6] A. V. Bastian. *Métodos e Técnicas de baixo custo para levantamento métrico de sítios históricos*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador – BA, Brasil, 2015. Disponível em <https://ppgau.ufba.br/sites/ppgau.ufba.br/files/dissertacao_andrea_bastian.pdf>. Acessado em maio de 2020.
- [7] E. Dezen-Kempton, L. Soibelman, M. Chen e A. V. Müller Filho. Escaneamento 3D a laser, fotogrametria e modelagem da informação da construção para gestão e operação de edificações históricas. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, 10(2):113–124, 2015. <https://doi.org/10.11606/gtp.v10i2.102710>.
- [8] A. D. R. Fontes. *Proposta de Sistema de Gestão da Manutenção de edifícios suportado por ferramentas BIM: estudo de caso*. 2014. 72 f. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2014. Disponível em <[https://paginas.fe.up.pt/~gequaltec/w/index.php?title=Proposta_de_Sistema_de_Gestão_da_Manutenção_de_Edifícios_Suportado_por_Ferramentas_BIM_-_Estudo_de_Caso](https://paginas.fe.up.pt/~gequaltec/w/index.php?title=Proposta_de_Sistema_de_Gest%C3%A3o_da_Manuten%C3%A7%C3%A3o_de_Edif%C3%ADcios_Suportado_por_Ferramentas_BIM_-_Estudo_de_Caso)>. Acessado em julho de 2020.
- [9] G. G. Grosskopf, Y. S. Herden, R. F. T. Silva e F. F. Marchiori. A fotografia 360 graus como ferramenta de suporte à modelagem de “as-built”; *PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção*, 10:e019021, 2019. <https://doi.org/10.20396/parc.v10i0.8653839>.
- [10] B. Henriques, C. Henrique, P. Farinati e M. A. S. Hippert. *Diagnóstico e Gestão da manutenção em Instituição Filantrópica*: Instituto Maria, Relatório de Projeto de Extensão, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG, Brasil, 2020.
- [11] M. A. S. Hippert, B. Henriques, C. Pereira e L. Silva. *BIM para a representação física de edificação existente: estudo de caso no Instituto Maria*. In Congresso Português de Building Information Modelling, Porto, Portugal, 2020. [10.24840/978-972-752-272-9_0931-0939](https://doi.org/10.24840/978-972-752-272-9_0931-0939).
- [12] M. A. S. Hippert, O. C. Longo e A. C. Moreira. Rfid na edificação: proposta de modelo de sistema para organização das informações de manutenção. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, 19(4):155–173, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212019000400348>.
- [13] Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. *Inspeção Predial: a saúde dos edifícios*. Vários autores e colaboradores. IBAPE, 2a edição, 2015. Disponível em <https://www.ibape-sp.org.br/adm/upload/uploads/1541781803-Cartilha-Inspecao_Predial_a_Saude_dos_Edificios.pdf>. Acessado em julho de 2021.
- [14] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. *Instituto Maria, Juiz de Fora, MG*. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=445394&view=detalhes>>. Acessado em julho de 2021.
- [15] L. Klein, N. Li e B. Becerik-Gerber. Imaged-based verification of as-built documentation of operational buildings. *Automation in Construction*, 21:161–171, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2011.05.023>.
- [16] F. A. Machado e R. C. Ruschel. Soluções integrando BIM e Internet das Coisas no ciclo de vida da edificação: uma revisão crítica. *Pesquisa em Arquitetura e Construção*, 9(3):204–222, 2018. <https://doi.org/10.20396/parc.v9i3.8650216>.

- [17] V. D. L. Nunes. *Informações de manutenção para atendimento à NBR 15575 – Desempenho de edificações*. 2020. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2020. Disponível em <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/11659>>. Acessado em março de 2021.
- [18] M. M. de Oliveira. *A Documentação como Ferramenta de Preservação da Memória*. Brasília: IPHAN / Programa Monumenta, 2008. Disponível em <[http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/CadTec7_DocumentacaoComoFerramenta_m\(2\).pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/CadTec7_DocumentacaoComoFerramenta_m(2).pdf)>. Acessado em junho de 2020.
- [19] P. S. Pereira. *Programa de Manutenção de edifícios para as unidades de atenção primária à saúde da cidade de Juiz de Fora*. 2011. 109 p. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG, Brasil, 2011. Disponível em <<http://www.ufjf.br/ambienteconstruido/files/2009/09/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Priscila-Souza-Pereira1.pdf>>. Acessado em maio de 2020.
- [20] F. Priamo. *Sede da Instituição foi arquitetada pelas mãos de Oscar Niemeyer*. Disponível em <<https://tribunademinas.com.br/noticias/cidade/23-03-2019/instituto-maria-completa-75-de-historia-com-mais-de-dez-mil-criancas-atendidas.html>>. Acessado em maio de 2020.
- [21] J. J. Randolph. A guide to writing the dissertation literature review. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 14(11):1–13, 2009. <https://doi.org/10.7275/b0az-8t74>.
- [22] I. D. A. Sanches. *Gestão da Manutenção em EHS*. 2010. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, Brasil, 2010. Disponível em <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-15072011-102558/publico/iara_sanches.pdf>. Acessado em maio de 2021.
- [23] K. de P. B. Santos. *Gestão da Manutenção de edificações com o BIM: enfoque nas manifestações patológicas de elementos de construção*. Dissertação de Mestrado, Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória – ES, Brasil, 2017.
- [24] A. T. Silva. *Comparativo entre os processos de implantação do Código Técnico de Edificações da Espanha e a NBR 1.575/2013: Desempenho no Brasil*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo – MG, Brasil, 2011.
- [25] J. L. P. Souza, A. P. Kern e B. F. Tutikian. Análise quantiquantitativa da norma de desempenho (NBR nº 15.575/2013) e principais desafios da implantação do nível superior em edificação residencial de multipavimentos. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, 13(1):127–144, 2018. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v13i1.133842>.
- [26] J. de F. Toledo, L. R. Gomes e M. A. S. Hippert. *Proposta de um Plano de Gestão de Manutenção para Instituição Filantrópica*, Relatório de Projeto de Iniciação Científica, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG, Brasil, 2020.
- [27] M. M. A. Tolentino e B. B. L. Feitosa. *A Utilização de Tecnologias Digitais na Documentação do Patrimônio Arquitetônico*. In: Seminário Internacional Sobre Documentação do Patrimônio Arquitetônico com o Uso de Tecnologias Digitais, João Pessoa – PB, Brasil, 2014.