

ANÁLISE COMPARATIVA DA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS ENTRE PORTUGAL E BRASIL

MARINA MOREIRA DE AZEVEDO

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de

MESTRE EM PROJETO INTEGRADO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

Orientador: Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues

Mestrado em
Projeto Integrado
na Construção
de Edifícios



JUNHO DE 2022

MESTRADO EM PROJETO INTEGRADO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446



mprince@fe.up.pt



<https://www.mprince.net>

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440



feup@fe.up.pt



<https://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado em Projeto Integrado na Construção de Edifícios – 2021/2022 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2022.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

Ao Lu e ao João

*A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou
sobre aquilo que todo mundo vê.*

Arthur Schopenhauer

AGRADECIMENTOS

Ao concluir a presente dissertação, agradeço imensamente a todos que contribuíram para sua realização.

Primeiramente e como não poderia ser diferente, agradeço ao meu orientador Professor Doutor Rui Calejo Rodrigues que disponibilizou seu tempo e concedeu a distinção de sua orientação. Por todos seus valiosos ensinamentos, orientação e motivação, assim como pela serenidade e confiança que transmitiu durante todo o tempo que nos conhecemos.

Agradeço ao Roberto Matosinhos, meu mentor em manutenção de edifícios, pela sua máxima disponibilidade e conselhos, não só ao longo do desenvolvimento deste trabalho, mas durante toda minha trajetória profissional ligada a essa atividade.

Aos profissionais entrevistados que se interessam pelo meu trabalho e disponibilizaram tempo e conhecimento adquirido em suas respectivas áreas de atuação para o enriquecimento do conteúdo desse documento científico.

À minha família e amigos que torceram pelo sucesso desse desafio.

Aos meus pais, meus irmãos e minha madrinha, por me incentivarem e acreditarem sempre na minha capacidade de me reinventar e prosseguir.

Ao meu marido Lu e meu filho João, por estarem sempre ao meu lado, me apoiando incondicionalmente em momentos tão singulares e nunca me deixarem desistir.

RESUMO

A Manutenção de Edifícios encerra um conjunto de atividades fundamentais que devem ser realizadas nas edificações para conservar ou recuperar o desempenho e a capacidade funcional de seus componentes e sistemas, visando atender o período de vida útil específico com maior rigor e menor custo, assim como garantir que as necessidades, conforto e segurança de seus utentes estejam preservadas. Muitas vezes é ainda renegada a segundo plano, acarretando exponencial degradação dos elementos existentes, gerando investimentos mais elevados do que se precisaria ter, caso a manutenção preventiva fosse feita com a devida periodicidade necessária. Com a evolução tecnológica chegando a todos os setores da indústria, não faz sentido deixar o segmento da construção à margem das soluções possíveis. É essencial e urgente que se dinamizem os processos entre os diversos intervenientes no ciclo de vida dos edifícios, a fim de tornar a conservação da vida útil mais eficiente e com custos otimizados.

A eficaz gestão de edifícios em serviço assume uma importância substancial, tanto sob o viés da otimização dos custos das intervenções que se fazem necessárias ao longo da vida útil, como também através do desenvolvimento da cultura e conscientização dos proprietários de unidades imobiliárias para a necessidade de se adotarem estratégias de manutenção preventiva que intentem a preservação dos desempenho de seus componentes através de planos de manutenção que contemplem a calendarização das inspeções e ações fundamentais, previsão de recursos e registros das atividades executadas.

Este trabalho pretende levantar e avaliar como são tratadas as atividades de Uso, Operação e Manutenção dos Edifícios, no Brasil e em Portugal: a intenção é estudar e comparar a normalização e legislação existentes, a área de investigação, o mercado e as melhores práticas desenvolvidas, até então, em cada um dos países. Após este levantamento e estudo comparativo, serão estudadas e apresentadas propostas contendo melhorias para as condutas atuais, além de diretrizes para melhor diálogo entre a indústria e o usuário final, o que resultará em processos mais eficientes e econômicos para os mercados.

O tema no Brasil, apesar de longe do cenário ideal, encontra-se mais desenvolvido que em Portugal, com processo de elaboração de normas técnicas mais a frente e em desenvolvimento contínuo.

PALAVRAS-CHAVE: Manutenção Predial, Facility Management, Gestão de Edifícios, Edifícios em Serviço, Plano de Manutenção de Edifícios

ABSTRACT

The Maintenance of Buildings encloses a set of fundamental activities that must be carried through in the buildings to conserve or to recover the performance and the functional capacity of its components and systems, aiming at meeting the specific useful life period with more severity and lesser cost, as well as guaranteeing that the needs, comfort and security of its users are preserved. Many times it is still renegade to the second plan, leading to exponential degradation of the existing elements, generating higher investments than it would be necessary to have, if the preventive maintenance was done with the necessary periodicity. With the technological evolution reaching all industry sectors, it makes no sense to leave the construction segment at the margin of possible solutions. It is essential and urgent to streamline the processes between the various stakeholders in the life cycle of buildings in order to make conservation of life more efficient and cost optimized.

The effective management of buildings in service assumes a substantial importance, both from the point of view of cost optimization of the interventions that are necessary throughout the useful life, and also through the development of culture and awareness of the owners of real estate units for the need to adopt preventive maintenance strategies that aim to preserve the performance of its components through maintenance plans that include the scheduling of inspections and fundamental actions, resource forecasting, and records of the activities performed.

This work intends to survey and evaluate how the activities of Use, Operation and Maintenance of Buildings are treated, in Brazil and in Portugal: the intention is to study and compare the existing standardization and legislation, the research area, the market and the best practices developed, so far, in each of the countries. After this survey and comparative study, proposals containing improvements to the current conducts will be studied and presented, in addition to guidelines for better dialogue between the industry and the end user, which will result in more efficient and economical processes for the markets.

The theme in Brazil, although far from the ideal scenario, is more developed than in Portugal, with the process of developing technical standards further ahead and in continuous development.

KEYWORDS: Building Maintenance, Facility Management, Building Management, Buildings in Service, Building Maintenance Plan

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v

1.INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO	1
1.2. PROBLEMÁTICA	4
1.3. ÂMBITO	9
1.4. OBJETIVO	9
1.5. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	10

2. REVISÃO DO CONHECIMENTO	11
2.1. INTRODUÇÃO	11
2.2. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	13
2.3. GLOSSÁRIO	18

3. REALIDADE BRASILEIRA	21
3.1. INTRODUÇÃO	21
3.2. LEGISLAÇÃO E NORMALIZAÇÃO	23
3.2.1. NBR 14037/11 - DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE MANUAIS DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES – REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS	23
3.2.2. NBR 5674/12 - MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES – REQUISITOS PARA O SISTEMA DE GESTÃO DE MANUTENÇÃO	25
3.2.3. NBR 16280/15 - REFORMA EM EDIFICAÇÕES. SISTEMA DE GESTÃO DE REFORMAS	27
3.2.4. NBR 15575/13 - DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS	28
3.2.5. NBR 16747/20 - INSPEÇÃO PREDIAL – DIRETRIZES, CONCEITOS, TERMINOLOGIA E PROCEDIMENTO	30
3.2.6. LEGISLAÇÃO EM VIGOR NO PAÍS	30
3.3. INSTITUIÇÕES E ENTIDADES DE DESTAQUE NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	30
3.3.1. CBIC – CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO	31
3.3.2. SINDUSCON – SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	31
3.3.3. SECOVI - SINDICATO DAS EMPRESAS DE COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, PERTENCENTE À CMI - CÂMARA DO MERCADO IMOBILIÁRIO	31

3.3.4. IBAPE – INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA	31
3.3.5. ABRAFAC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FACILITY MANAGEMENT, PROPERTY E WORKPLACE	32
3.3.6. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS	32
3.4. PRINCIPAIS CENTROS DE INVESTIGAÇÃO	32
3.5. CARACTERÍSTICAS DO MERCADO	33
3.6. DADOS LEVANTADOS NAS ENTREVISTAS	34

4. REALIDADE PORTUGUESA

4.1. INTRODUÇÃO	39
4.2. LEGISLAÇÃO E NORMALIZAÇÃO	40
4.2.1. RGEU - REGULAMENTO GERAL DAS EDIFICAÇÕES URBANAS (DECRETO-LEI 38382/51), SEGUIDO POR ALTERAÇÕES PONTUAIS DEFINIDAS POR DECRETOS-LEI POSTERIORES	40
4.2.2. DECRETO-LEI Nº 555/99 – REGULAMENTO JURÍDICO DA URBANIZAÇÃO E EDIFICAÇÃO (RJUE)	41
4.2.3. LEI N.º 24/96 - LEI DE DEFESA DO CONSUMIDOR	41
4.2.4. DECRETO-LEI Nº 84/2021	41
4.2.5. DECRETO-LEI N.º 68/2004	41
4.2.6. PORTARIA N.º 817/2004	42
4.2.7. NP EN 13460:2009 - MANUTENÇÃO - DOCUMENTAÇÃO PARA A MANUTENÇÃO	43
4.2.8. NP EN 13306:2007 – MANUTENÇÃO – TERMINOLOGIA DA MANUTENÇÃO	44
4.2.9. EN 15331:2011 - CRITERIA FOR DESIGN, MANAGEMENT AND CONTROL OF MAINTENANCE SERVICES FOR BUILDINGS	45
4.2.10. ISO 15686:2011-1 - BUILDINGS AND CONSTRUCTED ASSETS - SERVICE LIFE PLANNING - PART 1: GENERAL PRINCIPLES	46
4.2.11. MENOS RELEVANTES	47
4.2.11.1. ISO 55000:2014 – ASSET MANAGEMENT - OVERVIEW, PRINCIPLES AND TERMINOLOGY	47
4.2.11.2. NP EN 15221-1:2016 – Facility Management – Termos e definições	47
4.2.11.3. Decreto-Lei 321-B/9	47
4.2.11.4. Portaria n.º 1192-B/2006 e Novo Regime do Arrendamento Urbano (NRAU)	47
4.2.11.5. Decreto-Lei 95/2019: Estabelece o regime aplicável à reabilitação de edifícios ou frações autónomas	48
4.2.11.6. Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2017: Procede à criação do Livro de Obra Eletrónico	48
4.2.11.7. Lei n.º 8/2022: Revê o regime da propriedade horizontal, alterando o Código Civil, o Decreto-Lei n.º 268/94, e o Código do Notariado	48

4.3. INSTITUIÇÕES E ENTIDADES DE DESTAQUE NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	48
4.3.1. APEGAC – ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DAS EMPRESAS DE GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO DE CONDOMÍNIOS	48
4.3.2. ORDEM DOS ENGENHEIROS	48
4.3.3. IPQ – INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE	49
4.3.4. IHRU - INSTITUTO DA HABITAÇÃO E REABILITAÇÃO URBANA	49
4.3.5. APFM - ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE FACILITY MANAGEMENT	49
4.3.6. APMI – ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	50
4.3.7. AUTORIDADE NACIONAL DE EMERGÊNCIA E PROTEÇÃO CIVIL	50
4.4. PRINCIPAIS CENTROS DE INVESTIGAÇÃO	50
4.5. CARACTERÍSTICAS DO MERCADO	51
4.6. DADOS LEVANTADOS NAS ENTREVISTAS	52
5. SÍNTESE COMPARATIVA	55
5.1. INTRODUÇÃO	55
5.2. LEGISLAÇÃO E NORMALIZAÇÃO	55
5.3. INSTITUIÇÕES E ENTIDADES DE DESTAQUE NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	56
5.4. PRINCIPAIS CENTROS DE INVESTIGAÇÃO	57
5.5. MERCADO	58
5.6. ENTREVISTAS	58
6. CONCLUSÕES	61
6.1. CONCLUSÕES GERAIS	61
6.2. DIFICULDADES DE INVESTIGAÇÃO	64
6.3. PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO FUTURO	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Fases do ciclo de vida de uma edificação, sob a ótica do CCV (ou LCC)	1
Figura 2 - Fases da concepção do projeto ajustadas às questões da manutenibilidade. Fonte: (Rocha, 2014)	2
Figura 3 - Causas das patologias em edifícios. Fonte: Fórum da Construção (IBDA).....	2
Figura 4 - Desempenho das edificações ao longo do tempo, medido com a implementação de manutenções preventivas ou não – Fonte: NBR 15575/13	3
Figura 5 - Incêndio no Museu Nacional, no Rio de Janeiro, causado por falta de manutenção apropriada das instalações elétricas do edifício, em 2018 - Fonte: (BBC, 2019).....	5
Figura 6 - Colapso do Edifício Liberdade e seus dois adjacentes, no centro do Rio de Janeiro, em 2012 - Fonte: (Istoé, 2012).....	6
Figura 7 - Sede do Banco de Portugal, em Lisboa, com isolamento de segurança devido ao risco de desprendimento de componentes da fachada, devido à falta de manutenção - Fonte: (Público, 2021b)	7
Figura 8 – Manchetes que noticiam as consequências da falta de manutenção e põe em voga a segurança da população – Fonte: (Sábado, 2019), de 14/11/2019.....	8
Figura 9 - Variação média anual do número de edifícios clássicos e de alojamentos em Portugal, no período de 2001 até 2019 – Fonte: (INE, 2021)	8
Figura 10 - Evolução da obras de reabilitação face às construções novas – Fonte: (INE, 2021).....	9
Figura 11 - Resultados obtidos com a iteração entre as palavras-chave “building maintenance” and “building management”	12
Figura 12 - Resultados obtidos com as palavras-chave maintenance and building and “facility management”	12
Figura 13 - Resultados obtidos com a pesquisa “building maintenance” and “facility management”... ..	12
Figura 14 - Resultados obtidos com a pesquisa das palavras-chave facility management in buildings	13
Figura 15 - Análise dos resultados obtidos na revisão da literatura	18
Figura 16 - Desenvolvimento dos acontecimentos que culminaram na necessidade de desenvolvimento das normas técnicas relativas à manutenção.....	21
Figura 17 - Fases do processo de concepção do projeto e retroalimentação pós-ocupação. Fonte: (Rios, Bucar Filho e Abreu, 2015).....	22
Figura 18 - Fluxo de atividades a serem cumpridas na execução dos programas de manutenção predial, adaptado da NBR 5674/12	25
Figura 19 – Exemplo de calendarização, extraído da tabela A.1 da NBR 5674/12 – Manutenção de Edificações	26
Figura 20 - Realidade aumentada nas atividades de manutenção como suporte de tomadas de decisões mais ágeis e acertadas. Fonte: (ArchDaily, 2019).....	33

Figura 21 - Tecnologias interligadas para otimização das atividades de manutenção nos edifícios. Fonte: (Construct, 2017)	36
Figura 22 - Modelo de ficha técnica da habitação, troços extraídos da (Portugal, 2004b).....	42
Figura 23 - Diagrama de fluxo da manutenção, extraído do anexo C da (NP EN 13460, 2009)	43
Figura 24 – Tipos de manutenção, de acordo com o Anexo A, da (NP EN 13306, 2007)	44
Figura 25 - Atividades de manutenção, com o respectivo escalonamento de intervenções cabíveis, de acordo com o Anexo A, da NP EN 13306	45
Figura 26 - Relação entre as estratégias para o edifício e a manutenção, adaptado da EN 15331	46
Figura 27 – Metodologia de planeamento da vida útil, adaptada da (ISO 15686-1, 2011)	47
Figura 28 - Exemplo de patologias e operações de manutenção preventiva para preservação da vida útil de elementos de um edifício. Fonte: Guia Prático da Habitação (IHRU, 2010).....	49
Figura 29 - Dimensões do BIM. Fonte: SpBIM	51
Figura 30 – Custo acumulado com as ações de manutenção, tendo em conta a idade dos edifícios. Fonte: (Rodrigues, 2021)	61
Figura 31 – Fatores de importância na gestão da manutenção de edifícios. Fonte: Adaptado de (Almeida (2010).....	62
Figura 32 – As revoluções industriais até a Indústria 5.0. Fonte: (CBIC, 2021).....	65

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Revisão bibliográfica - Dissertação de mestrado em reabilitação de edifícios – Coimbra, 2021.....	13
Tabela 2 - Revisão bibliográfica – Artigo publicado na revista Quality in Maintenance Engineering ...	14
Tabela 3 - Revisão bibliográfica – Artigo publicado na revista Facilities, volume 32	14
Tabela 4 - Revisão bibliográfica – Dissertação submetida para a defesa da tese necessária à obtenção do grau de Doutor em Engenharia Civil – Porto, 2014	15
Tabela 5 - Revisão bibliográfica – Dissertação submetida para a defesa da tese necessária à obtenção do grau de Doutor em Engenharia Civil – Porto, 2014	16
Tabela 6 - Revisão bibliográfica – Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em engenharia civil – Porto, 2009	16
Tabela 7 - Revisão bibliográfica – Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em engenharia civil – Pernambuco, 2016	17
Tabela 8 - Revisão bibliográfica – Dissertação para obtenção do grau de mestre engenharia civil – Lisboa, 2015.....	17
Tabela 9 - Recomendação da estrutura do Manual, extraído da NBR 14037 (NBR 14037, 2011).....	23
Tabela 10 - Incumbências dos proprietários e síndicos, sendo a NBR 5674/12	27
Tabela 11 - Incumbências do gestor de manutenção. Fonte: Adaptado da NBR 5674/12	27
Tabela 12 - Incubências dos intervenientes de um edifício, de acordo com a (NBR 15575, 2013).....	29
Tabela 13 - Perfil dos entrevistados no Brasil, de acordo com a atuação profissional	34
Tabela 14 - Perfil dos entrevistados em Portugal, de acordo com a atuação profissional.....	53
Tabela 15 – Quantitativo da legislação e normalização em vigor, de aplicação direta nas ações de manutenção, no Brasil e Portugal	56
Tabela 16 - Instituições e entidades envolvidas diretamente no setor da manutenção	57
Tabela 17 - Centros de investigação, no Brasil e em Portugal.....	57
Tabela 18 - Perfil dos profissionais entrevistados, por país	59

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

APFM – Associação Portuguesa de Facility Management

APMI – Associação Portuguesa de Manutenção Industrial

BIM – Building Information Modeling

CAU/BR – Conselho de Arquitetura e Urbanismo - Brasil

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CCV – Custo do Ciclo de Vida

EFM – Elemento fonte de manutenção

FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

FM – Facility Management

IHRU – Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana

IMI – Imposto Municipal sobre Imóveis

IMPIC - Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção

INE – Instituto Nacional de Estatística

IPQ – Instituto Português da Qualidade

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

IST – Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa

ISO - International Organization for Standardization

LCC – Life Cycle Cost

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

MAEC – Método de avaliação do estado de conservação dos imóveis

MIME – Manual de Inspeção e Manutenção da Edificação

OE – Ordem dos Engenheiros

PIB – Produto Interno Bruto

RGE – Regulamento Geral de Edificações

RGEU – Regulamento Geral de Edificações Urbanas

RJUE – Regulamento Jurídico da Urbanização e Edificação

SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção Civil

VUE – Vida útil estimada

VUP – Vida útil de projeto

1

INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO

A indústria da construção civil é a mola propulsora no desenvolvimento da economia de qualquer país. Os edifícios têm um papel central na dinâmica das cidades no que diz respeito tanto a fatores socioculturais, mas também aos econômicos. Projetar um edifício pensando no custo do ciclo de vida – CCV (ou life cycle cost - LCC), cujas fases encontram-se descritas na Figura 1, e mantê-lo adequadamente a partir de determinadas premissas, tem implicação em diversas estruturas locais.

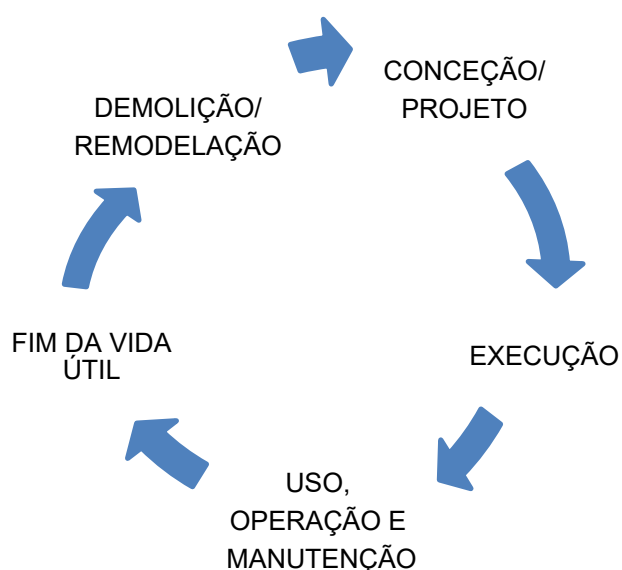


Figura 1 – Fases do ciclo de vida de uma edificação, sob a ótica do CCV (ou LCC)

O desempenho dos edifícios durante todo seu ciclo de vida está intimamente atrelado às decisões tomadas durante a fase de concepção do projeto, sendo essas, decisórias para seu futuro (Figura 2). A escolha dos elementos construtivos e de sistemas mais adequados a cada tipo de edificação e a especificação de materiais de forma consciente, influenciam na manutenibilidade (complexidade na execução dos procedimentos de manutenção) e nos custos das manutenções iminentes.

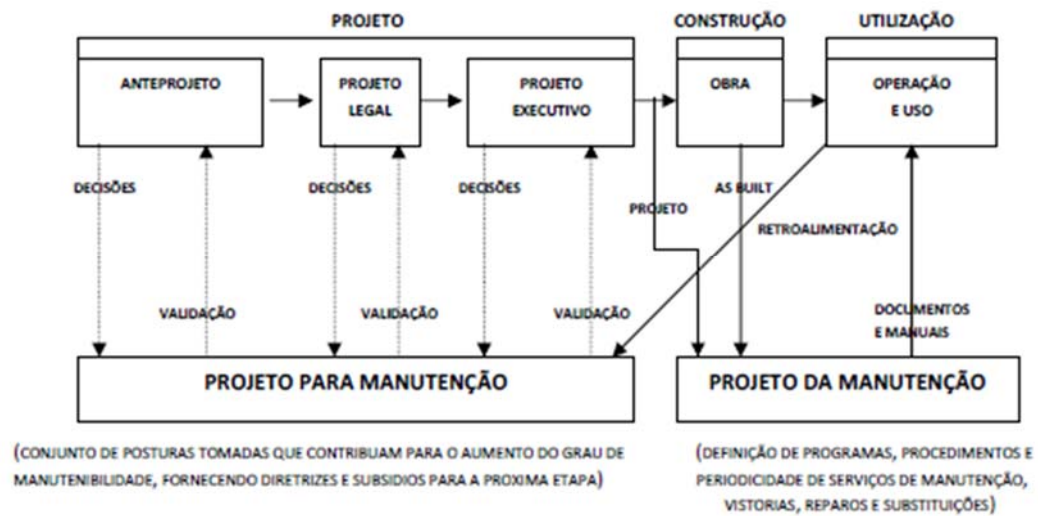


Figura 2 - Fases da concepção do projeto ajustadas às questões da manutenibilidade. Fonte: (Rocha, 2014)

Estatísticas europeias demonstram que 45% das causas de anomalias em um edifício são inerentes a defeitos na concepção dos projetos (IBDA), conforme demonstrado no gráfico da Figura 3. Dessa maneira, é importante que essa questão seja levada a cabo de forma abrangente, porém, ainda hoje, vê-se que tal conduta não é respeitada por uma parcela significativa dos profissionais da área.

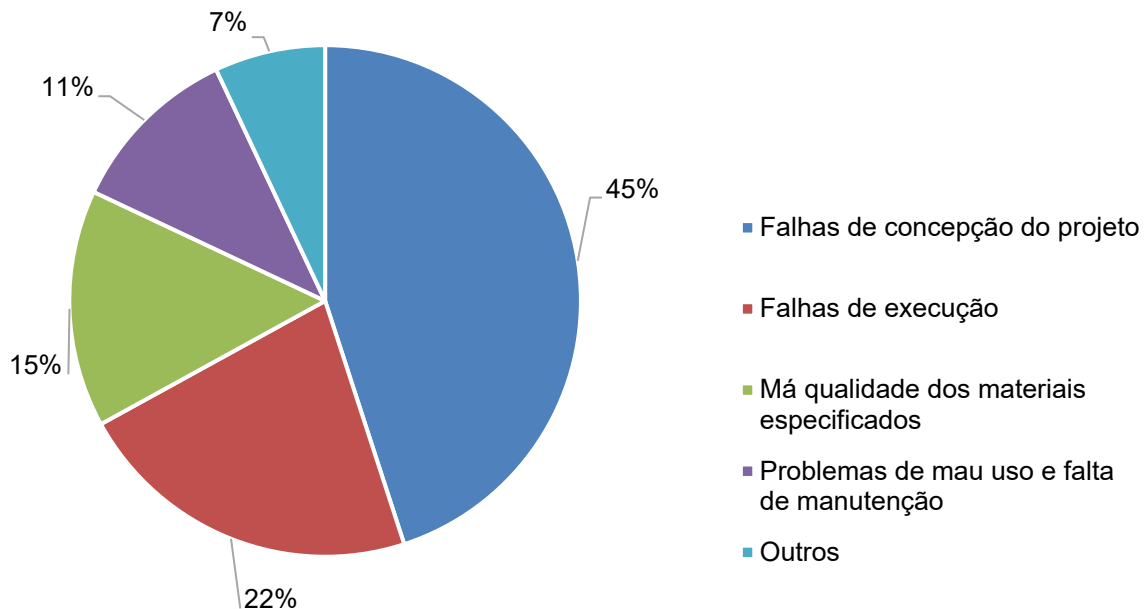


Figura 3 - Causas das patologias em edifícios. Fonte: Fórum da Construção (IBDA)

Para além disso, quando pensada a partir do projeto, a manutenção fica alimentada com um histórico rico de informações, com as fases de concepção e construção registradas, de forma a garantir a memória tão necessária para ações preventivas, substituições, remodelações ou quaisquer outras intervenções que se façam necessárias a posteriori.

Em grande parte das vezes, os utilizadores não atuam na área da indústria da construção, desconhecendo por completo as demandas geradas quando os edifícios estão em serviço. Faz-se necessário então, primeiramente, o fornecimento de informações, para que o uso e operação dos edifícios e seus componentes aconteça de forma positiva. É preciso que sejam elaborados os Manuais de Utilizadores, direcionado aos utentes, e Manuais de Manutenção, direcionado aos administradores dos edifícios. Esses manuais são documentos que reúnem as informações necessárias para nortear as atividades de utilização, operação dos equipamentos instalados e manutenção dos edifícios, atendendo as funções de: orientar os usuários da edificação sobre suas características técnicas; recomendar procedimentos de manutenção; precaver o surgimento de falhas e acidentes decorrentes do mau uso; e contribuir para a longevidade da edificação.

A partir da conclusão da construção, os edifícios são colocados em serviço, iniciando a fase do seu uso e operação. Junto a isso e à própria ação do tempo inicia-se inevitavelmente o seu desgaste natural e deterioração de seus diversos elementos e materiais componentes. A despeito da manutenção ter sido ou não considerada desde a fase de projeto, é necessário, que a partir dessa fase, sejam implementados sistemas de gestão da manutenção, com o objetivo de evitar o envelhecimento prematuro de todo o sistema. A utilização precisa ser acompanhada pela realização de inspeções e manutenções preventivas apropriadas. Há que se definir um Plano de Manutenção onde devem estar elencados todos os elementos fontes de manutenção (EFM) presentes no edifício, enumeradas as inspeções e descritas quais intervenções precisam ser executadas, juntamente com sua respectiva calendarização. O planeamento é uma ferramenta indispensável para que ocorra a correta gestão das manutenções, tendo implicação direta em duas questões principais: o cumprimento do período de vida útil pré-estabelecido e o custo do ciclo de vida criterioso e controlado.

Os princípios da manutenção são norteados em função da necessidade de recuperação da degradação natural e do próprio desempenho dos sistemas, elementos ou componentes dos edifícios ao longo do tempo de uso, como demonstrado na Figura 4, proporcionando, em contrapartida, o desejável incremento do respectivo valor patrimonial.

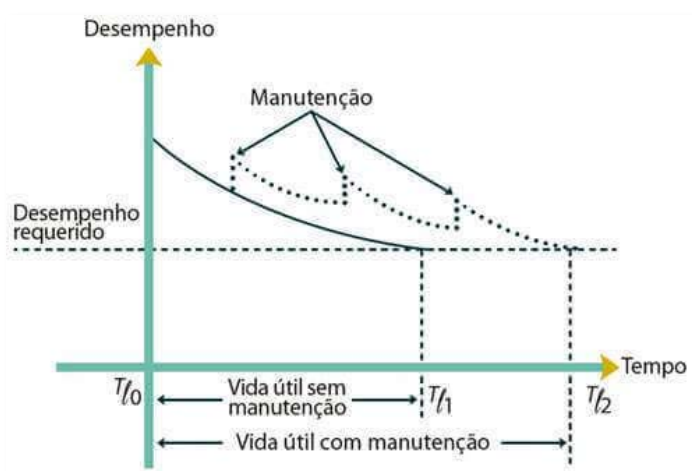


Figura 4 - Desempenho das edificações ao longo do tempo, medido com a implementação de manutenções preventivas ou não – Fonte: NBR 15575/13

A manutenção dos edifícios é, pois, um complexo esquema de condutas a serem realizadas durante todo o período de vida útil de uma edificação, a fim de se preservar ou recuperar suas funcionalidades e o desempenho para que seus sistemas foram projetados. Elas devem sofrer processos de manutenção preventiva constantes, de forma a garantir longevidade com qualidade, à medida que se garante a preservação de sua vida útil. O uso e a manutenção corretos do imóvel garantem o bem-estar dos utentes e ainda a valorização do bem.

Por questões primordialmente culturais e também econômicas, a manutenção é ainda menosprezada e preterida, ocasionando exponencial deterioração precoce de seus componentes e consequentemente acarretando custos de execução acima do previsto e necessário. Esse cenário, porém, vem sendo aprimorado, de forma mais ou menos lenta em cada país, através da conscientização dos proprietários e síndicos, especialmente sob o viés da necessidade efetiva de investimentos nesse serviço fundamental, em prol da preservação das construções ou extensão da sua vida útil. A prática está se disseminando sobretudo pelo entendimento dos benefícios adquiridos com a manutenção preventiva, considerando os custos do ciclo de vida do edifício.

“Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, estudos realizados em diversos países apontam que os gastos anuais com a operação e manutenção das edificações em uso variam entre 1% e 2% do seu custo inicial” (Siengen, 2018). Embora caracterize-se como um aporte financeiro relativamente significativo, a manutenção preventiva deve estar obrigatoriamente prevista no planejamento orçamentário na gestão de todo edifício, posto que, se não for feita implicará em custos muito superiores para a manutenção corretiva.

Para além do prejuízo causado à qualidade de vida e às questões de cunho econômico dos usuários, as edificações que se deterioram antes de cumprirem seu período de vida útil geram custos elevados para o contexto das cidades que as emolduram.

O cenário do comportamento de edifícios em serviço tem se mostrado com desenvolvimentos diferentes no Brasil e em Portugal: embora nos dois países as normas técnicas sejam desenvolvidas tendo como referência as normas ISO (International Organization for Standardization) nas realidades encontram-se em patamares díspares. No Brasil, a cultura da manutenção vem se alicerçando de forma contumaz, nas últimas duas décadas, a partir de demandas jurídicas surgidas entre construtoras e proprietários ou condomínios. Tal conjunção impulsionou a elaboração de uma panóplia de normas específicas que suprissem a lacuna existente. Portugal, apesar da influência de outros países europeus, que estão à frente no desenvolvimento da legislação e normalização próprias e possuem questões de gestão já consolidadas, ainda não despertou para o valor e benefícios trazidos pelo desenvolvimento das atividades de manutenção preventiva. Essa dualidade, e como o intercâmbio de experiências pode ser profícuo, é o que se pretende abordar nesta dissertação.

1.2. PROBLEMÁTICA

Na economia brasileira, a indústria da construção civil é responsável por 6,2% do PIB do país. O setor construtivo representa 34% do total de toda a indústria brasileira, tendo em números absolutos, incluindo empresas e filiais, 176 mil estabelecimentos, gerando 24% do total de vagas no país. Em 2020, mesmo considerando as dificuldades impostas pela chegada da pandemia, a construção foi o setor que mais gerou novos postos de trabalho legalizados no país.

Apesar de longe do cenário ideal, a prática da manutenção no Brasil encontra-se mais desenvolvida que em Portugal, principalmente no que diz respeito a edificações novas. Essa ocorrência é verificada para o cumprimento das exigências legais, geradas a partir das demandas impostas pelo Código de Defesa do

Consumidor – Lei nº 8.078/1990 e Código Civil - Lei nº 10.406/2002 que discorrem sobre prazos de garantias contratuais e de qualidade dos produtos e também ao atendimento das indicações presentes nas normas técnicas específicas e balizadoras da atividade:

- NBR 14037/14 - Diretrizes para Elaboração de Manuais de Uso, Operação e Manutenção das Edificações;
- NBR 5674/12 - Gestão do Sistema de Manutenção;
- NBR 15575/13 - Desempenho de Edificações Habitacionais;
- NBR xxxx - Garantias - em fase de consulta pública (em desenvolvimento).

Dessa maneira, fica estabelecido que a partir do momento em que o edifício é colocado em serviço, os usuários passam a ter obrigação nos cuidados e uso correto das instalações, materiais e equipamentos e na respectiva execução das manutenções preventivas para que o direito de garantia seja validado.

Para além da questão das garantias, as seguidas tragédias, com colapso parcial ou total das estruturas, acontecidas nos últimos anos, com edifícios antigos que não sofreram as manutenções devidas durante todo seu tempo de uso ou que passaram por reformas sem estudos consistentes, embasados no projeto estrutural original e com um responsável técnico à frente das obras, Figura 5 e Figura 6, ampliaram a necessidade de maior rigor para o enfrentamento do tema e preenchimento dessa lacuna com a publicação de legislações locais e normas específicas:

- NBR 16280/15 – Reforma em Edificações;
- NBR 16747/20 – Inspeção Predial.



Figura 5 - Incêndio no Museu Nacional, no Rio de Janeiro, causado por falta de manutenção apropriada das instalações elétricas do edifício, em 2018 - Fonte: (BBC, 2019)

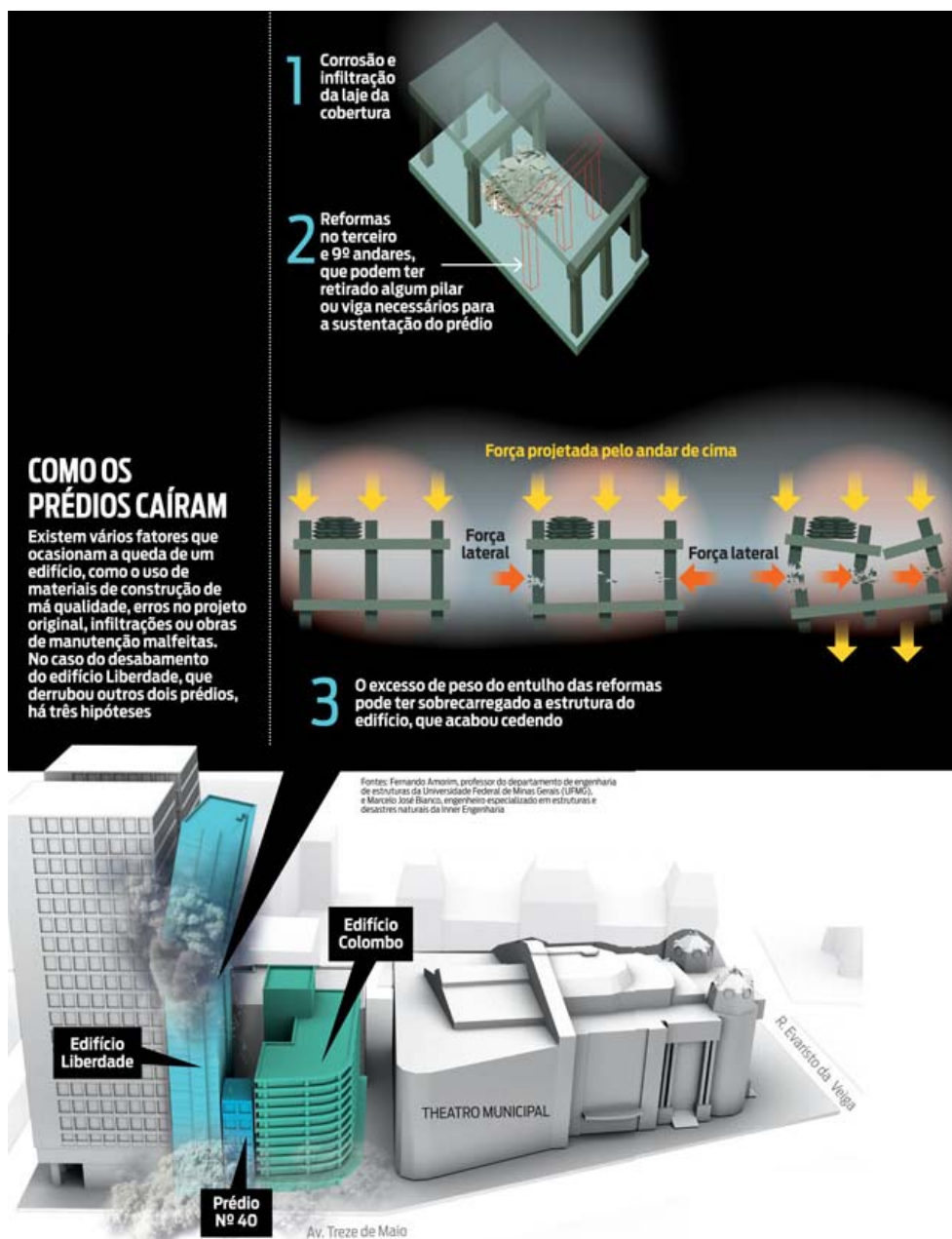


Figura 6 - Colapso do Edifício Liberdade e seus dois adjacentes, no centro do Rio de Janeiro, em 2012 - Fonte: (Istoé, 2012)

Já em Portugal, a indústria da construção civil é responsável por 6% a 7% do PIB do país, com aproximadamente 51 mil empresas em atividade, dessas 59,23% são na construção de edifícios (Portugal, 2021b).

O crescimento continuado do parque edificado é notório, especialmente nas principais regiões do país. “Em junho de 2021, o Índice de Produção na Construção cresceu 7,7%, face ao período homólogo. Os dois segmentos que compõem o índice, Engenharia Civil e Construção de Edifícios apresentaram um crescimento de 12,6% e 4,5%, respetivamente” (IMPIC, 2021).

O envelhecimento precoce dos edifícios é notório e preocupante, pois, para além de impedir que tenham sua vida útil projetada respeitada, com o melhor rendimento econômico possível, compromete outros fatores de diferentes áreas, como as questões de segurança, estéticas, ambientais e socioculturais.

A gestão de serviços de manutenção em edifícios correntes em Portugal encontra-se ainda em estágio anterior ao Brasil no que diz respeito às várias vertentes que dela fazem parte. A deficiência no cumprimento da rara legislação existente e a ausência de normalização específica que balizem as atividades e imponham a execução de todo o processo, certamente contribuem para limitação do avanço e fortalecimento da cultura da manutenção. Outro ponto latente diz respeito às questões econômicas: não há consciência desenvolvida da necessidade de previsão orçamentária específica, destinada às demandas de prevenção do desgaste das construções. Estas lacunas renegam, a segundo plano, a fundamental importância da manutenção e desencorajam os diversos “players” envolvidos na gestão e utilização dos edifícios.

Com grande parte do edificado já em data avançada, a falta de manutenção gera problemas mais urgentes em diversas instâncias: a preterição das atividades levam a sobrecarga das instalações elétricas que implicam na segurança e colocam em voga as instalações de combate a incêndio; as instalações hidráulicas, impermeabilizações e vedações podem causar patologias graves relativo à humidade, chegando até mesmo a ruptura das estruturas e desabamento de edifícios, como pode ser comprovado na Figura 7 e na Figura 8, a seguir.

LISBOA

Risco de queda de objectos obrigou a pôr grades à volta do Banco de Portugal

Fachada do edifício na Almirante Reis precisa de intervenção e os andaimes estão agora a ser montados. Peões e automobilistas tiveram vida dificultada durante dois meses.

João Pedro Pincha

5 de Maio de 2021, 20:19

Receber alertas

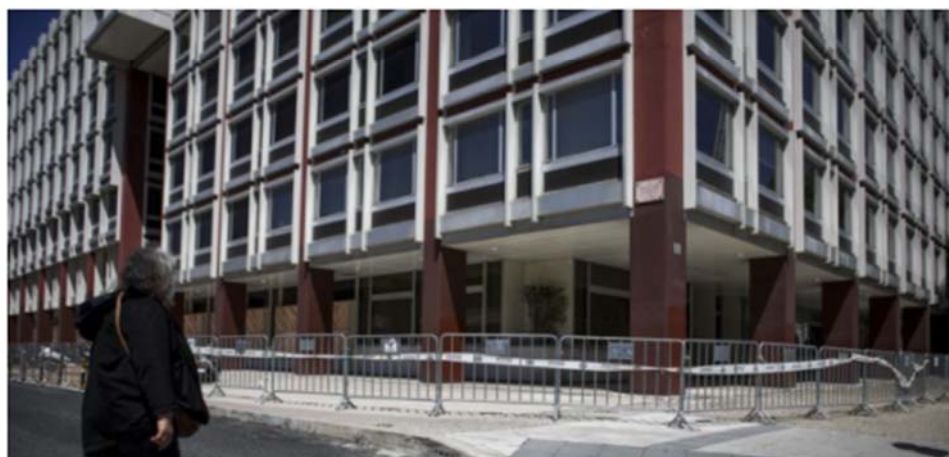


Figura 7 - Sede do Banco de Portugal, em Lisboa, com isolamento de segurança devido ao risco de desprendimento de componentes da fachada, devido à falta de manutenção - Fonte: (Público, 2021b)

PORTUGAL

▶ OUVIR ARTIGO

Edifício do Porto em risco de ruir após queda de parede devido ao mau tempo

Uma das paredes do edifício caiu sobre a oficina da Congregação Cristã de Portugal, de onde foram retiradas duas pessoas que se "encontravam bem".

O edifício cuja parede caiu esta quinta-feira devido ao mau tempo na Rua do Freixo, no Porto, está em risco de ruir, tendo a proteção civil decidido proceder ao "corte de toda a zona", disse o comandante dos Sapadores Bombeiros.

Figura 8 – Manchetes que noticiam as consequências da falta de manutenção e põe em voga a segurança da população – Fonte: (Sábado, 2019), de 14/11/2019

Diante disto posto, chega-se a conclusão que, até então, a prática da manutenção esteve majoritariamente focada na correção de falhas, deixando à deriva a importância das ações preventivas, tanto nas construções novas, e que já nascem com sua vida útil comprometida, como nas mais antigas que poderiam ter seu processo de deterioração adiado.

Dados dos Censos 2021 indicam a existência de um parque habitacional em crescimento e que deve ser continuamente mantido e em algum momento reabilitado ou demolido (Figura 9): “Em 2020, o parque habitacional português foi estimado em 3.619.739 edifícios e 5.983.402 alojamentos, o que corresponde a acréscimos de 0,23% e 0,28 %, respetivamente, face a 2019 e a um aumento absoluto de 8.417 edifícios e 16.866 alojamentos” (INE, 2021).

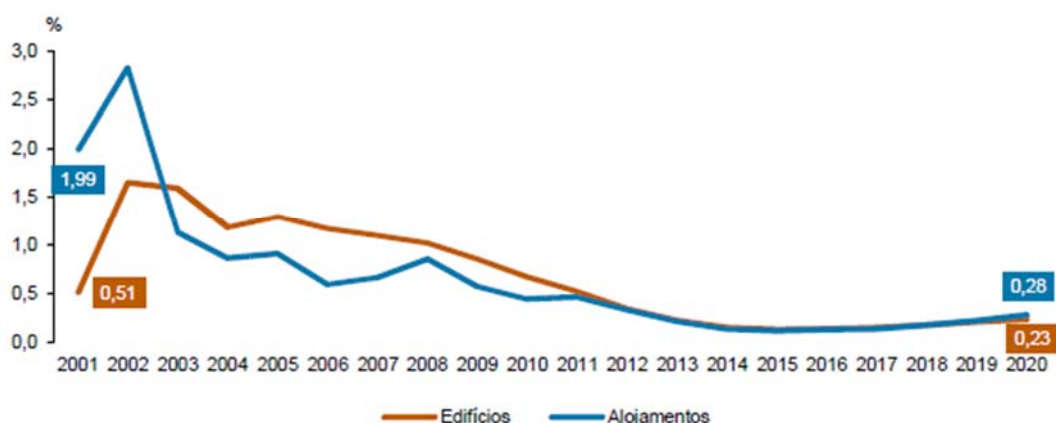


Figura 9 - Variação média anual do número de edifícios clássicos e de alojamentos em Portugal, no período de 2001 até 2019 – Fonte: (INE, 2021)

No período de 2015 e 2020 observou-se um decréscimo das obras de reabilitação face ao total de obras novas licenciadas, (Figura 10), que comprova mais uma vez o crescimento do parque edificado.

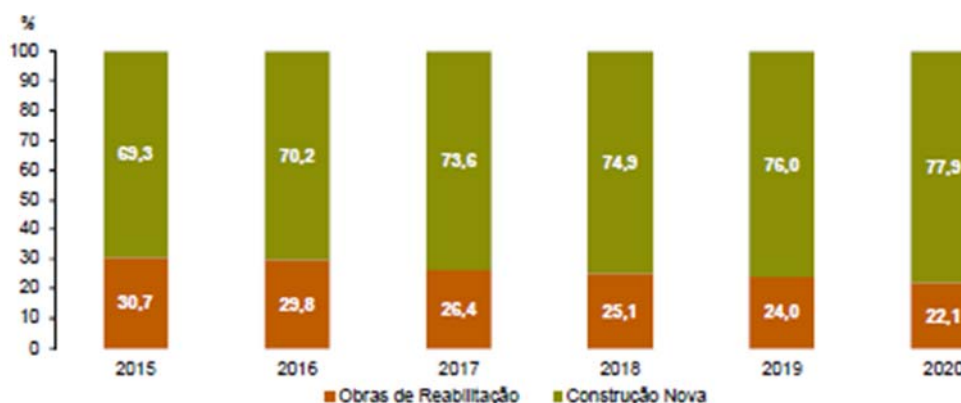


Figura 10 - Evolução da obras de reabilitação face às construções novas – Fonte: (INE, 2021)

Relativo a manutenção nomeadamente, não foram encontrados dados suficientes para inclusão nessa dissertação. “Dados estatísticos sobre a manutenção preventiva são bastante escassos, sendo o assunto pouquíssimo referenciado sem que esteja atrelado às questões de remodelação e aos binómio de manutenção e recuperação, reabilitação e conservação, ou renovação e manutenção” (Rocha, 2014).

1.3. ÂMBITO

O âmbito desse trabalho centra-se nas características do “cluster” da manutenção de edifícios tanto de Portugal como do Brasil.

Sendo o universo do edificado no Brasil muito vasto, devido à grande extensão territorial e realidades sociais e económicas bastante heterogêneas, optou-se pela análise do cenário da região sudeste do país, como forma de amostragem para o presente trabalho. Para o critério de escolha foi considerado o fato desta região configurar o centro nevrálgico da indústria, com maior atuação profissional específica, concentrando grande parcela das atividades, estudos e resoluções que delineiam a atividade no país. Apesar disso, em alguns momentos foi necessário considerar o que vem sendo produzido para além da área de estudo definida, devido a relevância para o desenvolvimento da atividade em âmbito nacional.

Em Portugal, optou-se pela análise de forma ampla e irrestrita, integrando o país de forma absoluta. Isto foi possível devido ao país possuir território comparativamente reduzido e características de enquadramento mais uniformes.

1.4. OBJETIVO

É no sentido de incentivar o desenvolvimento deste tema, analisando a experiência do que hoje é realidade em cada um dos países, que esta dissertação é realizada, procurando observar os pontos positivos e deficiências encontrados e avaliando como os resultados apreendidos e o intercâmbio das duas realidades podem se complementar, criando um panorama promissor, com o melhoramento da atividade, de modo definitivo, para as duas culturas.

Essencialmente, é necessário perceber como essas atividades são desenvolvidas nos dois países, a partir de diversos pontos de vista, nomeadamente quando são executadas e de que forma isso se dá.

Para esta comparação foram associados resultados encontrados em ambos os países, através do levantamento de normas técnicas, legislação em vigor, instituições e entidades de classe, condomínios,

mercado, contratação e centros de investigação de cada um deles. Foi desenvolvido ainda um método baseado em entrevistas com profissionais de destaque nos diversos segmentos relacionados à construção civil, nomeadamente os que se dedicam às questões da manutenção dos edifícios, desenvolvido para que se pudesse apurar o que vem sendo verdadeiramente produzido na prática.

Trata-se de um documento científico que lida com o conhecimento e para tal é utilizado um processo cientificamente válido, alicerçado na pesquisa do conhecimento consolidado (desenvolvido no capítulo 2) que se vai utilizar como base para a comparação a efetuar.

1.5. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esse trabalho é engendrado a partir da criação de um roteiro que contextualize a manutenção predial no Brasil e em Portugal, tendo como norte a pretensão de se demonstrar a importância da manutenção preventiva face a corretiva.

A dissertação está dividida em seis capítulos que se complementam:

- No capítulo 1 – Introdução: Apresenta o tema a desenvolver, fazendo uma síntese do mesmo, sob o ponto de vista dos conceitos; enquadramento cultural, social e económico dos dois países e suas particularidades; a problemática com os pontos positivos e negativos da realidade de cada um, salientando a realidade da manutenção no Brasil e em Portugal; o âmbito da pesquisa com a definição das áreas a serem estudadas; e por fim a definição do objetivo do trabalho.
- No capítulo 2 – Revisão do conhecimento: Um breve resumo do conhecimento científico da manutenção de edifícios existente, elaborado através de pesquisa de publicações nas principais revistas científicas e repositórios de trabalhos académicos, além de um glossário necessário para elucidação da nomenclatura utilizada ao longo do trabalho.
- No capítulo 3 – A realidade Brasileira: Neste capítulo foi descrita a conjuntura atual da manutenção no Brasil: demandas que geraram a necessidade de elaboração das normas técnicas, manutenção preventiva atrelada a questões da garantia legal por parte das construtoras, a organização do mercado, o papel da legislação para o impulsionamento da atividade e o caminho que a investigação vem trilhando.
- No capítulo 4 – A realidade Portuguesa: Contexto histórico que indica porque a manutenção em Portugal se desenvolveu à margem de outras culturas europeias; as consequências de uma legislação falha e a morosidade dos tribunais; e a lacuna deixada pela falta de normalização específica e contundente.
- No capítulo 5: Síntese comparativa, identificando as condutas positivas e negativas e como o intercâmbio das experiências pode beneficiar a atividade da manutenção nos respectivos países; como são tratados os edifícios depois que são colocados em serviço; como são os processos disponíveis aplicados; e orientações para os mercados nacionais, com indicação de progressos de interesse, a partir das expertises individuais identificadas.
- No capítulo 6: Conclusão com a verificação do que, até então está sendo desenvolvido com eficiência, estratégias políticas que podem impulsionar o mercado e a consolidação da cultura e como o uso da tecnologia pode beneficiar a atividade.

2

REVISÃO DO CONHECIMENTO

2.1. INTRODUÇÃO

A importância da revisão sistemática da literatura se dá pela necessidade de análise do contexto onde a área de estudo em questão está inserida. A partir dela consegue-se fazer o enquadramento e interpretação do que já foi previamente publicado (bases de dados científicas, teses e dissertações em repositórios de universidades, livros, atas de congressos e demais fontes afins). É indispensável para a apreensão do estado da arte e caracterização do contexto, identificação das lacunas ainda existentes e fundamento científico para o desenvolvimento a fazer.

Foram realizadas pesquisas em diversas bases de dados (como Scopus, Web of Science, Base-Search, Science Direct e outras), utilizando as palavras-chave, ou keywords, indicadas no resumo desse trabalho, aplicadas individualmente ou dispostas de forma estratégica. Fez-se uso, concomitantemente, de filtros para melhor qualidade nos resultados: verificação por ano de publicação, área de estudo, idioma ou autores específicos. Concluiu-se que há muito pouco publicado internacionalmente, por autores brasileiros e portugueses, em revistas e artigos científicos. Já nos repositórios acadêmicos, há maior disponibilidade de informações.

Percebe-se que a keyword “building maintenance” é bastante forte para os resultados de pesquisa para a dissertação, mas que com a inclusão de “facility management” consegue-se atingir um espectro mais assertivo e encontrar os artigos mais relevantes.

O que pôde ser observado na pesquisa é que uma parcela significativa dos artigos está relacionada ou a tipologias ou a sistemas construtivos/materiais específicos, com foco na investigação de patologias correntes e análise de desempenhos individualizados. Porém não atinge o objetivo aqui proposto já que o tema em causa vai para além de problemas específicos, tratando a manutenção de forma integrada. Foram também identificados múltiplos estudos de caso que incorporam ferramentas BIM à atividade de manutenção, demonstrando uma tendência de integração da tecnologia nesse mercado que se encontra ainda estagnado em processos que utilizam recursos ultrapassados.

Nos repositórios das principais universidades públicas do Brasil, há publicações que demonstram, mesmo que de maneira parcial, a realidade da manutenção nas principais regiões do país e, de maneira crescente, um avanço da investigação inclinada para questões do patrimônio 4.0 – tecnologia e inovação aliadas à gestão dos edifícios em serviço com utilização de realidade aumentada, IoT, drones e fotogrametria, nuvem de pontos e demais disponíveis. Sobre a realidade portuguesa, o resultado das pesquisas foi bastante insatisfatório, ficando restrito a poucos autores e investigações quase sempre vinculadas às patologias e degradação do parque edificado.

Fundamentado nas adversidades encontradas durante a revisão bibliográfica, foi que decidiu-se complementar a pesquisa com a elaboração de método de entrevistas a ser aplicado a profissionais, empresas e entidades do setor da construção civil e administração de condomínios, com atuação principalmente em Portugal, mas também no Brasil, para que se possa perceber como a atividade vem sendo desenvolvida em ambos os países e com isso ter dados suficientemente seguros para o desenvolvimento do trabalho.

Foram pesquisadas as palavras-chave, com as respectivas inteirações, tendo se obtido os resultados a seguir:

- "building maintenance" AND "building management"



Figura 11 - Resultados obtidos com a iteração entre as palavras-chave “building maintenance” and “building management”

- maintenance AND buildings AND “facility management”

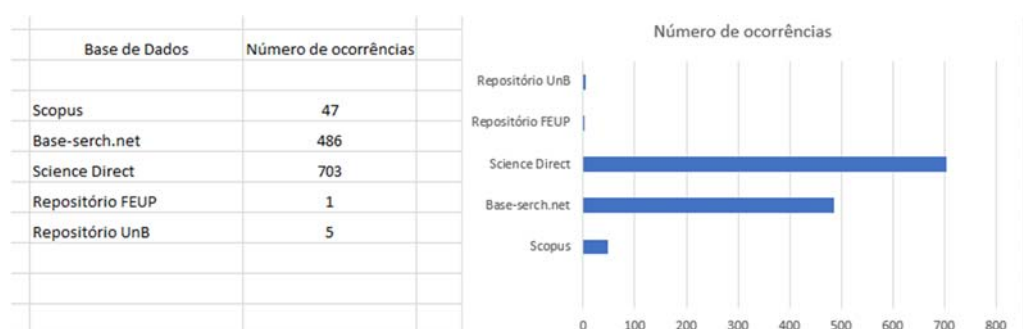


Figura 12 - Resultados obtidos com as palavras-chave *maintenance and building and “facility management”*

- "building maintenance" AND "facility management"

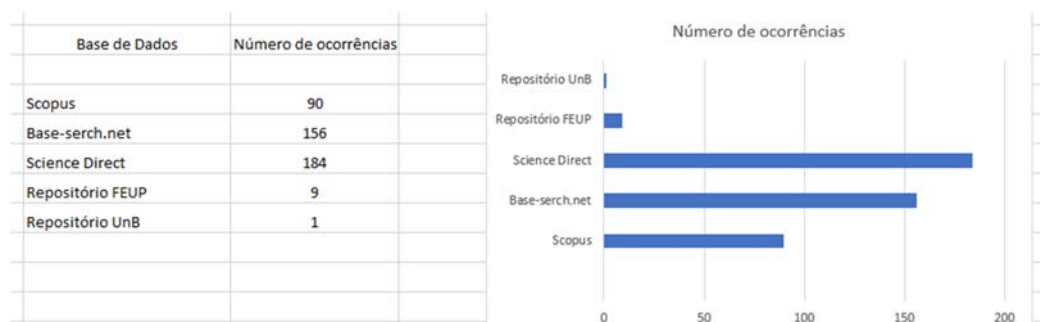


Figura 13 - Resultados obtidos com a pesquisa “building maintenance” and “facility management”

- facility management in buildings

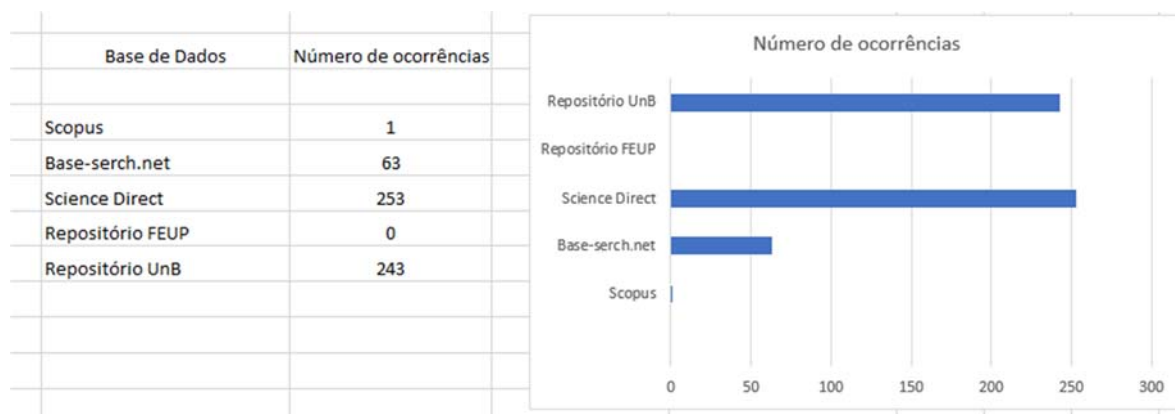


Figura 14 - Resultados obtidos com a pesquisa das palavras-chave facility management in buildings

2.2. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A partir do resultado apercebido, foram seleccionadas algumas publicações que possuem conteúdo relevante e que mais se enquadram na resposta ao problema.

Foram analisadas suas características e particularidades que de forma positiva, ou não, possam contribuir na consolidação do conhecimento e possibilitem o enriquecimento do trabalho a ser desenvolvido.

Tabela 1 - Revisão bibliográfica - Dissertação de mestrado em reabilitação de edifícios – Coimbra, 2021

Título	Autor	Keywords do autor	Keywords da pesquisa	Ano	Base bibliográfica/ tema
Gestão e Regulamentação da Manutenção de Edifícios: Análise Comparativa Brasil - Portugal (Fernandes, 2021)	Fernandes, Alexandre Sousa	autovistoria predial; manutenção predial; regulamentação de autovistoria predial; inspeção predial	building maintenance management in Brazil	Coimbra, 2021	Base (base-search.net) Dissertação de Mestrado em Reabilitação de Edifícios apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia

Durante a pesquisa da revisão bibliográfica encontrou-se essa dissertação cujo o título, a princípio, colocaria em xeque a continuidade do trabalho aqui desenvolvido (Tabela 1). Porém, após leitura cuidadosa, revelou ser a mesma bastante superficial e sem embasamento suficiente para que se tivesse atingido o objetivo para qual foi proposto. Diante disto, a pesquisa foi continuada a fim de que o cerne do problema fosse verdadeiramente alcançado.

A dissertação é focada na legislação existente no estado do Rio de Janeiro, relativa à inspeção predial publicada após alguns acidentes fatais ocorridos em edificações na capital. Discorre sobre patologias,

importância da manutenção predial, desempenho das edificações e vida útil, porém com foco na autovistoria e os benefícios aferidos após a implementação da regulamentação e normas técnicas que norteiam o assunto.

Os apontamentos são sempre sobre a experiência do Brasil, não havendo qualquer dissertação sobre a realidade portuguesa. Apenas na conclusão, o autor sugere que a implementação das medidas observadas, com destaque para a legislação específica de inspeção predial, seria de grande valia para a preservação do parque edificado também em Portugal.

Tabela 2 - Revisão bibliográfica – Artigo publicado na revista Quality in Maintenance Engineering

Título	Autor	Keywords do autor	Keywords da pesquisa	Ano	Base bibliográfica /tema
Bibliometric review of improvements in building maintenance (Rocha e Rodrigues, 2017)	Patrícia Rocha and Rui Calejo	research, building maintenance, quality assessment, bibliometric review, building maintenance performance	building maintenance	Porto, 2016	Scopus https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JQME-07-2016-0030/full/html?skipTracking=true Journal of Quality in Maintenance Engineering

Este artigo é de relevante para o desenvolvimento do trabalho, à medida que analisa a manutenção de forma global, levando-se em consideração todo o ciclo de vida da edificação – da concepção do projeto até o fim de sua vida útil (Tabela 2).

Possui uma visão transversal e perspectiva integrada do processo de construção em todas as suas fases, considerando que apenas dessa forma um edifício é capaz de suprir as demandas de seu ciclo de vida. Contempla as estratégias corretas para uma gestão de manutenção eficaz aliada a custos tratados de forma mais responsável e consciente.

Tabela 3 - Revisão bibliográfica – Artigo publicado na revista Facilities, volume 32

Título	Autor	Keywords do autor	Keywords da pesquisa	Ano	Base bibliográfica/tema
The road to facility management (Steenhuizen et al., 2014)	Dore Steenhuizen, Inês Flores-Colen, A.G. Reitsma, Pedro Branco Ló	education, european union, facilities management, portugal	facility management in portugal	Lisboa, 2016	Scopus https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/F-09-2012-0072/full/html Facilities, vol. 32

Este artigo tem impacto na pesquisa à medida que propõe uma notável solução que pode ter grande valia para o desenvolvimento da cultura da manutenção e consequente aplicação prática (Tabela 3).

Sugere a criação de meios de capacitação de profissionais da área de Facility Management (FM), como resposta à lacuna existente no mercado e consequente desenvolvimento da cultura de manutenção predial preventiva em Portugal. Essa prática constitui potencial apoio à gestão de edifícios, enquanto proporciona conhecimento fundamentado aos principais promotores dessa atividade, gerando com isso melhoramentos importantes no mercado e no futuro da indústria da construção para a sociedade portuguesa.

Faz um apanhado ligeiro sobre a gestão de instalações em outros países da Europa, pontuando o evidente atraso da atividade em Portugal e a necessidade eminente que a problemática existente seja resolvida.

Tabela 4 - Revisão bibliográfica – Dissertação submetida para a defesa da tese necessária à obtenção do grau de Doutor em Engenharia Civil – Porto, 2014

Título	Autor	Keywords do autor	Keywords da pesquisa	Ano	Base bibliográfica/tema
A Manutenção de Edifícios no Processo de Conceção Arquitetónica (Rocha, 2014)	Patrícia Andreia Ventura Pinto Fernandes Rocha	manutenção de edifícios, conceção arquitetónica, estratégias de intervenção, sistemas de apoio à decisão	manutenção de edifícios	Porto, 2014	Repositório FEUP Dissertação submetida para a defesa da tese necessária à obtenção do grau de Doutor em Engenharia Civil

Essa dissertação refere-se à manutenção pensada desde a fase de concepção de projeto (Tabela 4).

Tem impacto no trabalho aqui apresentado à medida que essa conduta, envolvendo toda a cadeia produtiva (dos projetistas aos gestores dos edifícios em serviço), é de fundamental importância para que seja cumprida a vida útil do edifício com custos otimizados.

O desempenho dos elementos/sistemas que compõe um edifício é excessivamente condicionado com as decisões tomadas durante a concepção do projeto. Estudos mostram que aproximadamente 45% dos problemas com a manutenção predial, durante o ciclo de vida de um edifício, provêm de erros cometidos na fase da concepção dos projetos, seja por especificações de materiais de baixo desempenho ou que apresentem adversidades de manutenibilidade para as situações que são propostos ou pormenorizações insuficientes/incorrectas.

Para além disso levanta questões relativas à importância do planeamento das atividades de manutenção preventiva durante o período de vida útil, em detrimento do envelhecimento precoce dos elementos ou de todo o edifício que acarreta no comprometimento do custo do ciclo de vida (CCV).

Isto posto, é incongruente e falho pensar na gestão da manutenção sem ser considerado todo o percurso do ciclo de vida do edifício.

Tabela 5 - Revisão bibliográfica – Dissertação submetida para a defesa da tese necessária à obtenção do grau de Doutor em Engenharia Civil – Porto, 2014

Título	Autor	Keywords do autor	Keywords da pesquisa	Ano	Base bibliográfica/tema
Manutenção Preventiva de Edifícios - Proposta de um Modelo Empresarial (Moreira, 2010)	José Pedro Barbosa Ferreira Moreira	manutenção preventiva, plano de manutenção preventiva, fichas técnicas de manutenção	manutenção de edifícios	Porto, 2010	Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em engenharia civil

O tema abordado é importante para a elucidação da prática e correta gestão da manutenção predial, à medida que destaca a necessidade de se cumprir uma calendarização de intervenções preventivas próprias e específicas para cada componente construtivo de uma edificação (Tabela 5).

Junto aos Manuais do Proprietário/Administrador, que carecem ser entregues aos respectivos responsáveis no ato do recebimento de suas unidades imobiliárias, é necessário que seja desenvolvido um Plano de Manutenção Preventiva, com periodicidades pré-definidas, que devem ser cumpridas ao longo da vida útil dos edifícios.

Tabela 6 - Revisão bibliográfica – Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em engenharia civil – Porto, 2009

Título	Autor	Keywords do autor	Keywords da pesquisa	Ano	Base bibliográfica/tema
Gestão de Edifícios - Informação Comportamental (Tavares, 2009)	Agnelo da Cruz Tavares	gestão de edifícios, manutenção, edifício em serviço, custos, vida útil	gestão de edifícios	Porto, 2009	Repositório FEUP Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em engenharia civil

É preciso conhecer tecnicamente um edifício para que se possa otimizar o seu desempenho durante sua vida útil. A identificação dos elementos fonte de manutenção – EFM que o compõe e a compreensão de seu comportamento em serviço é fundamental para se chegar a métodos que permitam a otimização de sua gestão. Esse trabalho é desenvolvido a partir de análises de custos de manutenção ao longo dos anos e faz uma comparação entre esses e o custo do edifício novo, analisando quatro tipologias diferentes.

A dissertação possui relevância para o trabalho aqui desenvolvido à medida que reforça a importância da gestão da manutenção desde a fase da concepção do projeto, sob o viés do custo do ciclo de vida dos edifícios (Tabela 6).

Tabela 7 - Revisão bibliográfica – Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em engenharia civil – Pernambuco, 2016

Título	Autor	Keywords do autor	Keywords da pesquisa	Ano	Base bibliográfica/ tema
A gestão de facilities como suporte à manutenção de imóveis na Universidade Federal de Pernambuco: uma abordagem sob a perspectiva de adequação ao uso (Barbosa, 2016)	Ana Maria da Silva Barbosa	manutenção predial, gestão de facilities, gestão de instalações, infraestrutura, building maintenance, facilities management, facilities installations, infrastructure	building maintenance management in Brazil	Pernambuco 2016	Repositório Digital da UFPE https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/18572

Análise do processo e estudo de caso na aplicação de Facilities na manutenção preventiva de edifícios universitários em Pernambuco/Brasil (Tabela 7).

Trabalho desenvolvido com o objetivo de compreender como é desenvolvido o processo de serviços de manutenção preventiva nos edifícios da universidade: mapeamento das edificações beneficiadas, análise do processo de contratação de empresa executora, avaliação do objeto de contrato e a atuação dos responsáveis e análise das práticas e rotinas adotadas.

É relevante para apreensão do conhecimento da atividade de manutenção em edifícios públicos e identificação de fragilidades na gestão do serviço para essa tipologia: o estudo releva que, mesmo com termos de referência bem estruturados, a manutenção preventiva não é feita de forma satisfatória e que faltam insumos necessários à realização do serviço, evidenciando uma inadequação entre o objeto contratado e o serviço realizado.

Tabela 8 - Revisão bibliográfica – Dissertação para obtenção do grau de mestre engenharia civil – Lisboa, 2015

Título	Autor	Keywords do autor	Keywords da pesquisa	Ano	Base bibliográfica/Tema
Contribuição para o desenvolvimento de uma norma BIM nacional Adaptação da COBie a Portugal (Gamboa, 2015)	Miguel Augusto Cardoso Gamboa	BIM, COBie, IFC, normalização, interoperabilidade	BIM, COBie, facility management	Lisboa, 2015	Repositório IST Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil

Esse trabalho faz-se notar pelas medidas importantes de serem implementadas na gestão de edifícios em serviço, por imputarem simplificação e celeridade aos processos. A indústria 4.0 traz novos caminhos: a tecnologia como aliada na implantação e gerenciamento dos planos de manutenção. Traz consigo ferramentas permeadas de soluções inteligentes para atenderem diferentes demandas que necessitam ser entendidas para que seu potencial possa ser amplamente explorado (Tabela 8).

A partir das análises feitas com a combinação de termos habituais para as atividades de manutenção de edifícios em serviço, conclui-se que para refinamento da pesquisa e melhores resultados com publicações mais relevantes, as palavras-chave de maior monta são building maintenance e facility management (Figura 15).



Figura 15 - Análise dos resultados obtidos na revisão da literatura

2.3. GLOSSÁRIO

Com a finalidade de facilitar o entendimento deste trabalho, faz-se necessário explicitar o significado das nomenclaturas utilizadas:

- Conservação: atividade rotineira que é caracterizada pela realização de serviços constantes e simples que possam ser executados por pessoas sem capacidades técnicas específicas;
- Custo do ciclo de vida (CCV): refere ao custo total de propriedade ao longo de toda a vida de um determinado bem. Os custos consideram os custos financeiros (relativamente mais simples de quantificar e apropriar) e também os custos ambientais e sociais (mais difíceis de valorar) (Mereb, 2015);
- Condições de exposição: conjunto de ações que atuam sobre um edifício, incluindo solicitações estruturais, agentes de degradação externos e ações resultantes do uso;
- Degradação: redução do desempenho devido à atuação de agentes internos ou externos sobre um elemento/sistema;
- Desempenho: comportamento em uso. No caso de uma edificação pode ser entendido como as condições mínimas de habitabilidade (como conforto térmico e acústico, higiene, segurança, entre outras) necessárias para que um ou mais indivíduos possam utilizar a edificação durante um período de tempo;
- Durabilidade: capacidade do edifício ou de seus sistemas componentes desempenharem suas funções ao longo do tempo, sob condições de uso e manutenção especificadas;

- Estado da arte: referência ao estado atual de desenvolvimento da produção científica, em relação a um determinado campo de estudo, baseado em descobertas científicas, tecnológicas e experiências consolidadas;
- Elementos fonte de manutenção – EFM: componentes da edificação com comportamento independente face à manutenção;
- Facility management: prática de coordenar a parte física do local de trabalho com as pessoas e os trabalhos da organização, integrando os princípios da administração de empresas, a arquitectura, a engenharia e ciências comportamentais. (Sienge, 2018 Schultz, C., Trierweiller, A. 2008);
- Inspeção predial: tem como objetivo a avaliação das condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade de uma edificação. O profissional habilitado para realizar as inspeções, é aquele que conhece dos sistemas que compõe a edificação, ou seja, engenheiros e arquitetos;
- Manutenção: Conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes para atender às necessidades e segurança de seus usuários de acordo com os padrões aceitáveis de uso, de modo a preservar a utilidade e sua funcionalidade;
- Manutenção preditiva: está associada às práticas de manutenção com caráter preventivo e antecipado de todo o aparato físico utilizado nas operações. Na prática, a manutenção preditiva é uma metodologia de manutenção que tem um maior apelo para a prevenção de danos e previsibilidade de falhas;
- Manutenção preventiva: Manutenção planejada cuja realização é organizada antecipadamente, tendo por referência solicitações dos usuários, estimativas de durabilidade esperada dos componentes das edificações em uso ou relatórios de vistorias técnicas (inspeções) periódicas sobre o estado da edificação;
- Manutenção reativa: caracteriza-se pelos serviços não previstos na manutenção preventiva, incluindo a manutenção de emergência, caracterizada por serviços que exigem intervenção imediata para permitir a continuidade do uso das edificações e evitar graves riscos ou prejuízos pessoais e patrimoniais aos seus usuários ou proprietários;
- Manutenibilidade: Grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas, procedimentos e meios prescritos (CBIC, 2013);
- Patologia: Irregularidade que se manifesta no produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural (CBIC, 2013);
- Prazo de garantia: Período em que o dono da obra, construtor/empreiteiro, fornecedor e/ou fabricante respondem pela adequação do produto quanto ao seu desempenho, dentro do uso que normalmente dele se espera;
- Solidez e segurança da construção: São itens relacionados à solidez da edificação e que possam comprometer sua segurança, neles incluídos peças e componentes da estrutura do edifício, tais como lajes, pilares, vigas, estruturas de fundação e contenções;

- Vícios: São anomalias que afetam o desempenho de produtos ou serviços, ou os tornam inadequados aos fins a que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ao consumidor. Podem decorrer de falhas no projeto, ou da execução, ou ainda da informação defeituosa sobre sua atualização ou manutenção. (Técnicas, 1996)
- Vícios aparentes: São aqueles de fácil constatação, detectados quando da vistoria para recebimento do imóvel;
- Vícios ocultos: São aqueles não detectáveis no momento da entrega do imóvel e que podem surgir durante sua utilização regular;
- Vida útil: Período estimado de tempo em que um sistema é projetado para atender aos requisitos de desempenho estabelecido nessa norma, desde que cumprido o programa de manutenção.

3

REALIDADE BRASILEIRA

3.1. INTRODUÇÃO

No Brasil houve um grande marco para o início da mudança da cultura da manutenção: a publicação do Código de Defesa do Consumidor – Lei nº 8.078/1990 e do Novo Código Civil – Lei nº 10.406/02 que dentre outros assuntos tratam das relações comerciais entre as empresas construtoras e seus clientes.

O Código de Defesa do Consumidor CDC - institui como direito básico do consumidor “a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com a especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre o risco que apresentem”. Os edifícios são produtos que se enquadram neste rol, ficando clara a obrigação do construtor em entregar, ao adquirente das unidades imobiliárias, um manual de uso, operação e manutenção que explicita todos os projetos com suas respectivas especificações, equipamentos e sistemas previstos e instalados. Outro ponto levantado pelo CDC é a questão das garantias contratuais e legais de qualidade dos produtos e a responsabilidade pelos seus vícios, por parte da empresa construtora.

Já o Código Civil deixa claro que o construtor/empreiteiro responderá durante o prazo irredutível de cinco anos pela solidez e segurança do edifício, tendo o adquirente prazos específicos a contar do aparecimento do vício, a depender de sua natureza, para impetrar a ação de responsabilidade ao construtor.

A partir da legislação então, os construtores se viram expostos e com a eminente necessidade de organização da atividade. Para sistematizar o processo, as diversas instituições do setor se uniram e elaboram normas específicas, junto à ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, que balizassem as questões construtivas e impusessem também deveres aos seus compradores, conforme Figura 16.

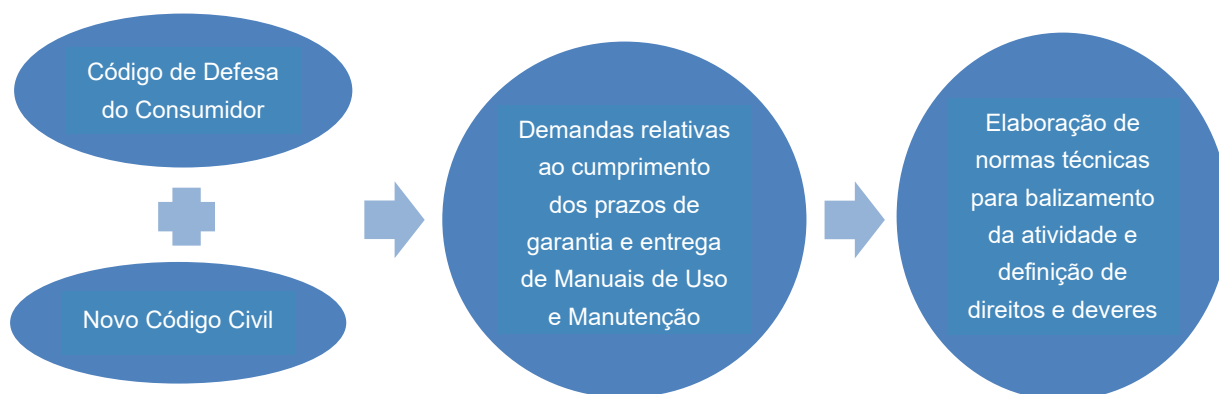


Figura 16 - Desenvolvimento dos acontecimentos que culminaram na necessidade de desenvolvimento das normas técnicas relativas à manutenção

A primeira das normas foi a NBR 14037, publicada em 1998, com posteriores revisões, que disserta sobre a elaboração dos Manuais de Operação, Uso e Manutenção dos Edifícios.

A NBR 5674 foi publicada em 2012 e trata sobre a necessidade de manutenções preventivas e sua correta gestão através de um plano de manutenção a serem executados pelos proprietários das unidades privativas e pelo administrador do condomínio.

O grande avanço com relação à normalização foi sentido a partir da Norma de Desempenho – NBR 15575, publicada inicialmente em 2013. Ela constitui um referencial de vultoso destaque, impondo critérios que agreguem maior qualidade, conforto e segurança na produção imobiliária.

O processo de normalização encontra-se em constante atualização, tendo outras importantes normas já publicadas que serão detalhadas mais à frente.

Diante desse arcabouço de diretrizes, de direitos e deveres, os papéis das construtoras e adquirentes são melhor delineados: por um lado tem-se a definição que as unidades imobiliárias devem passar por processos de manutenção preventiva constantes, de forma a garantir longevidade com qualidade – preservação da vida útil. O uso e a conservação correta do imóvel garantem ainda o conforto do seu usuário e a valorização do bem. Por outro, o fornecimento de informações, por vezes básicas para o construtor, mas de grande importância para os clientes, é de suma importância, não só para que o objetivo seja atingido, mas também para que haja um relacionamento eficaz e transparente no pós-obra.

Outra ocorrência vem sendo percebida no caso de edifícios com sistemas mais complexos e áreas comuns de convívio mais completas: as construtoras entenderam que sua responsabilidade não finda com a entrega da obra e que é uma boa prática assistir à implantação dos condomínios. Assim, equipes de assistência técnica e manutenção com profissionais da empresa construtora tem prestado atendimento aos administradores, por prazos pré-determinados e instituídos entre as partes, no intuito principal de dar suporte aos procedimentos iniciais necessários a colocação do edifício em serviço, apresentando as instalações e o funcionamento de equipamentos – que se apresentam cada vez mais sofisticados tecnologicamente –, esclarecendo questões e instruindo os funcionários com relação a forma correta de usos e operações.



Figura 17 - Fases do processo de concepção do projeto e retroalimentação pós-ocupação. Fonte: (Rios, Bucar Filho e Abreu, 2015)

Mais recentemente, começa a se perceber, ainda de forma discreta, a retroalimentação de informações, por parte das assistências técnicas, apontando falhas, deficiências ou baixa qualidade de projetos e/ou execução, detectados nos edifícios já implantados (Figura 17). Essa conduta é de grande valia, no sentido de se evitar custos desnecessários em obras futuras e pensar a manutenção já na fase de projeto.

Observa-se que a manutenção executada de forma ideal, quando há, está concentrada e desenvolvida vinculada à relação de direitos e deveres imposta pela legislação e normalização. Edifícios com tempo de vida mais avançado, na generalidade, não possuem os cuidados e tratamentos devidos e vem se degradando ao acaso, comprometendo não apenas sua estrutura em particular, mas também implicando em consequências históricas, socioculturais e ambientais para as cidades. Percebe-se um movimento, ainda em fase inicial e de forma lenta, de aprimoramento da atividade em edifícios com esse perfil, preconizado pelas empresas administradoras condominiais, através da conscientização dos proprietários e síndicos, especialmente sobre a necessidade efetiva de investimentos nesse serviço fundamental, em prol da preservação das construções ou extensão da sua vida útil, sobretudo, pelos benefícios econômicos adquiridos com a sua implantação.

3.2. LEGISLAÇÃO E NORMALIZAÇÃO

3.2.1. NBR 14037/11 - DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE MANUAIS DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES – REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS

Norma que estabelece os requisitos para a elaboração dos conteúdos a serem incluídos no Manual de Operação, Uso e Manutenção das Edificações, com recomendações para sua apresentação. Nela estão especificados todos os itens que devem constar no documento para o entendimento global do edifício pelos seus proprietários, usuários e administradores. A elaboração dos Manuais deve seguir as orientações e critérios nela contidos, levando em consideração as especificidades de cada edifício.

Os Manuais tem a finalidade de informar aos proprietários e ao administrador as características técnicas da edificação, descrever procedimentos recomendáveis para o correto uso e operação dos equipamentos, orientar sobre a necessidade de conservação e manutenções preventivas, prevenir sobre a possibilidade de falhas decorrentes de má utilização das instalações, com o propósito de que o edifício atinja a vida útil para a qual foi projetada.

Deve ser escrito em linguagem didática, utilizando vocabulário preciso e adequado a seus utilizadores, empregando, sempre que possível, recursos como ilustrações, desenhos esquemáticos, fotografias e tabelas. É recomendado que seja produzido e entregue a quem se destina, em meio físico durável e passível de reprodução a qualquer tempo.

O Tabela 9 sugere a estrutura de disposição do conteúdo, a partir de capítulos e subdivisões de seus itens, podendo ser complementada conforme a especificidade de cada empreendimento ou de acordo com o interesse da empresa construtora.

Tabela 9 - Recomendação da estrutura do Manual, extraído da NBR 14037 (NBR 14037, 2011)

CAPÍTULO	SUBDIVISÃO
Apresentação	Índice
	Introdução

	Definições
Garantias e assistência técnica	Garantias e assistência técnica
Memorial descritivo	
Fornecedores	Relação de fornecedores
	Relação de projetistas
	Serviços de utilidade pública
Operação, uso e limpeza	Sistemas hidrossanitários
	Sistemas eletroeletrônicos
	Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA
	Sistemas de ar-condicionado, ventilação e calefação
	Sistemas de automação
	Sistemas de comunicação
	Sistemas de prevenção e combate a incêndio
	Fundação e estruturas
	Vedações
	Revestimentos internos e externos
	Pisos
	Coberturas
	Jardins, paisagismo e áreas de lazer
	Esquadrias e vidros
	Pedidos de ligação pública
Manutenção	Programa de manutenção preventiva
	Registro (de acordo com a NBR 5674/12)
	Inspeções
Informações complementares	Meio ambiente e sustentabilidade
	Segurança
	Operações equipamentos e suas ligações
	Documentação técnica e legal
	Elaboração e entrega do Manual
	Atualização do Manual

Síntese dos requisitos para o conteúdo que os Manuais do proprietário/administrador devem apresentar:

- Introdução com a apresentação geral da edificação, a partir de descrição gráfica e escrita e informações sobre os procedimentos para a colocação em uso da edificação;
- Informação sobre os prazos de garantia dos principais itens das áreas de uso privativo e de uso comum, devendo ser personalizado de acordo com as especificidades de cada edifício. Deve conter ainda, explicitamente, as condições de perda de garantia;
- Informações sobre procedimentos recomendáveis para a eficiente operação, uso e manutenções da edificação em geral e de componentes, instalações e equipamentos, incluindo a frequência recomendada para as inspeções técnicas e a qualificação necessária do responsável pela atividade;
- Descrição detalhada dos materiais de acabamento utilizados, assim como os respectivos fornecedores;
- Indicação dos responsáveis técnicos pelos projetos, com os dados pertinentes para necessários contatos posteriores.

Em condomínios, devem ser facultados ao seu primeiro representante legal e aos primeiros proprietários, no ato da entrega das chaves.

Os manuais devem acautelar, de forma notória, a respeito da obrigatoriedade pela atualização de seu conteúdo, quando da realização de modificações em quaisquer partes do edifício em relação ao construído e documentado primariamente.

3.2.2. NBR 5674/12 - MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES – REQUISITOS PARA O SISTEMA DE GESTÃO DE MANUTENÇÃO

A NBR 5674, em sua introdução, refere que *“as edificações são o suporte físico para a realização, direta ou indireta, de todas as atividades produtivas e possuem, portanto, um valor social fundamental... é inviável sob o ponto de vista econômico e inaceitável sob o ponto de vista ambiental considerar as edificações como produtos descartáveis, passíveis da simples substituição”*. (NBR 5674, 2012)

Significando custo relevante – em média 2% do custo inicial do edifício - a manutenção não pode ser adiada nem executada de modo improvisado. Ela precisa ser entendida como um serviço técnico que necessita de gestão, carecendo cumprir uma calendarização pré-estabelecida e fixada para que haja a preservação do valor patrimonial em voga.

A elaboração, implantação e gestão de um plano de manutenção preventiva são essenciais para a manutenção dos níveis de desempenho ao longo da vida útil projetada, de segurança dos usuários e da salvaguarda das características socioculturais, com uma economia substancial de recursos financeiros. É imprescindível que a manutenção preventiva não seja adiada e que se inicie assim que o edifício seja colocado em serviço.



Figura 18 - Fluxo de atividades a serem cumpridas na execução dos programas de manutenção predial, adaptado da NBR 5674/12

Para que a gestão da manutenção seja feita de forma eficaz e atinja o resultado esperado, deve seguir um fluxo de trabalho contínuo que tem início com o Manual de Uso, Operação e Manutenção, conforme a NBR 14037/14 e seguem as etapas descritas no fluxograma da Figura 18.

O plano de manutenção preventiva consiste em:

- determinação das atividades a serem executadas: inspeção visual;
- sua periodicidade: diária, semanal, quinzenal, mensal, semestral, anual, bienal, trienal, quinquenal, como exemplificado na Figura 19;
- profissionais destacados: equipe de manutenção local, profissional/empresa capacitada ou profissional/empresa especializada;
- documentos de referência a serem consultados e recursos técnicos: manuais de uso, operação e manutenção, manuais de fornecedores, catálogos técnicos.

Além desses requisitos, devem ser previstos recursos materiais e financeiros necessários para atendimento aos sistemas, equipamentos e materiais presentes em cada edifício. Deve ser atualizado periodicamente, de acordo com as demandas que porventura se criem.

Com a implementação do plano, devem ser emitidos documentos que comprovem a execução das atividades pertinentes e cumprimento dos prazos calendarizados: emissão de notas fiscais, fotografias, registros técnicos e afins. Esses registros precisam ser mantidos legíveis e disponíveis para prover evidências do efetivo cumprimento das inspeções e adequada realização das manutenções, com informações suficientes para posteriores esclarecimentos que assegurem sua integridade.

A documentação deve ser arquivada sob a responsabilidade do respectivo representante legal, nomeadamente proprietário ou síndico/administrador, para que esteja à disposição a qualquer altura. Em caso de substituição, toda a documentação arquivada deve ser formalmente entregue ao sucessor, para que toda a informação se mantenha salvaguardada.

Periodicidade	Sistema	Elemento/ componente	Atividade	Responsável
A cada ano	Sistema de cobertura		Verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações, fixações, e reconstituir e tratar, onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
A cada dois anos	Esquadrias e elementos de madeira		Verificar e, se necessário, pintar, encerar, envernizar ou executar tratamento recomendado pelo fornecedor	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Esquadrias e elementos de ferro		Verificar e, se necessário, pintar ou executar tratamento específico recomendado pelo fornecedor	Equipe de manutenção local/ Empresa especializada
	Instalações elétricas	Tomadas, interruptores e pontos de luz	Verificar as conexões, estado dos contatos elétricos e seus componentes, e reconstituir onde necessário	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/ Empresa especializada
A cada três anos	Fachada		Efetuar lavagem Verificar os elementos e, se necessário, solicitar inspeção Atender às prescrições do relatório ou laudo de inspeção	Equipe de manutenção local/ Empresa capacitada/ Empresa especializada

Figura 19 – Exemplo de calendarização, extraído da tabela A.1 da NBR 5674/12 – Manutenção de Edificações

Algumas incumbências são atribuídas aos proprietários e síndicos, sendo de maior relevância as que se seguem na Tabela 10.

Tabela 10 - Incumbências dos proprietários e síndicos, sendo a NBR 5674/12

INCUMBÊNCIAS DOS PROPRIETÁRIOS E SÍNDICOS
No caso de propriedade condominial, os condôminos respondem pela manutenção das partes autônomas individualizadas, e solidariamente ao síndico/administrador, pelo conjunto da edificação;
Proprietário ou o síndico/administrador podem delegar a gestão da manutenção da edificação a empresa ou a profissional contratado, ficando a cargo desta a incumbência de implementar e realizar as verificações ou inspeções previstas no plano de manutenção preventiva, cumprindo, na íntegra, todas as etapas do fluxo de trabalho apresentado anteriormente.

No caso da administração do edifício ser delegada a uma empresa, algumas incumbências são atribuídas aos seus gestores (Tabela 11).

Tabela 11 - Incumbências do gestor de manutenção. Fonte: Adaptado da NBR 5674/12

INCUMBÊNCIAS DO GESTOR DE MANUTENÇÃO
Assessorar o proprietário e/ou o síndico nas decisões que envolvam a manutenção da edificação;
Providenciar e manter atualizados os documentos e registros do edifício e fornecer documentos que comprovem a realização dos serviços de manutenção;
Implementar e realizar as verificações ou inspeções previstas no programa de manutenção preventiva;
Elaborar as previsões orçamentárias;
Supervisionar a realização dos serviços de acordo com as Normas Brasileiras, projetos e orientações do Manual de Uso, Operação e Manutenção;
Orçar os serviços de manutenção;
Assessorar o proprietário ou o síndico na contratação de serviços de terceiros para a realização da manutenção da edificação;
Estabelecer e implementar uma gestão do sistema de serviços de manutenção;
Orientar os usuários sobre o uso adequado da edificação;
Orientar os usuários para situações emergenciais, conforme o Manual de Uso, Operação e Manutenção de uso, operação e manutenção.

3.2.3. NBR 16280/15 - REFORMA EM EDIFICAÇÕES. SISTEMA DE GESTÃO DE REFORMAS

A partir de diversos acidentes ocorridos no país, com edifícios em reformas executadas sem critérios de segurança, é que surge a demanda pelo desenvolvimento dessa norma (NBR 16280, 2015).

As edificações podem passar por vários níveis de intervenções durante seu ciclo de vida. A recuperação de suas funções técnicas, quer por cumprimento da vida útil de seus componentes quer por deficiência nas manutenções e a alteração dos costumes e modos de vida que impõe a modernização dos edifícios e

suas funções, definidas inicialmente, podem acarretar em reformas que alterem drasticamente a concepção original do projeto.

Antes do início de uma reforma, é necessário que se faça um estudo detalhado dos projetos iniciais da edificação de forma global, a fim de se estudar as possibilidades e implicações que supressões de elementos estruturais possam acarretar, com o intuito de que o novo projeto seja elaborado com segurança.

Para que esse processo seja aferido e que os intervenientes, sobretudo proprietários e síndicos, estejam assegurados, o responsável técnico designado deverá apresentar um plano de gestão da reforma, onde estejam detalhadas todas as etapas do projeto e modificações a serem executadas, comprovadamente seguras. Este plano precisa ser aprovado pelo então responsável legal pelo edifício e os custos de todo o processo, que por ventura existam, decorrem por conta do proprietário interessado.

3.2.4. NBR 15575/13 - DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

A NBR 15575, composta por seis partes, define premissas de projeto como vida útil dos componentes dos edifícios, desempenho, durabilidade e manutenção, além de parâmetros técnicos e requisitos a serem cumpridos para acústica, térmica entre outras disciplinas. Esses conceitos antes não eram definidos e nem passíveis de serem medidos ou relacionados a padrões pré-estabelecidos, ou seja, a norma arbitra referências para o desenvolvimento ou aplicabilidade dos elementos componentes de um edifício para que atendam às necessidades da construção.

Durante muito tempo, a construção norteou-se pelas demandas de prazo e preço, considerando quase que exclusivamente o custo inicial do edifício, desprezando as outras fases do LCC e por vezes minimizando a qualidade e a sustentabilidade.

Estando sujeito a uma sucessão de fatores de interferência, não é tarefa simples prever a vida útil de um edifício e seus componentes. Isso não pode eximir os intervenientes da cadeia da construção de suas responsabilidades relativamente às melhorias técnicas e aprimoramento de seus produtos. A norma então estipula incumbências a cada um, a fim de que as responsabilidades fiquem delineadas, sem que restem dúvidas a serem levantadas (Tabela 12).

Entre seus atributos está definido a instituição de três níveis de desempenho: o mínimo, obrigatório para todas as edificações por ela abrangidas, e ainda o intermediário e o superior que ficarão a critério do promotor da obra, serem ou não atingidos, facultando classificações mais elevada para os edifícios.

Em sua Parte 1 – Requisitos Gerais, a Norma estabelece condições de durabilidade, prazos de vida útil de projeto e ainda sugere prazos de garantia para diferentes elementos/componentes presentes nos edifícios. As demais partes apresentam requisitos que visem a otimização da durabilidade e desempenho de sistemas específicos como estruturas, pisos, vedações verticais internas e externas, coberturas e sistemas hidrossanitários.

Em um momento em que o país se encontrava a meio de uma bolha imobiliária, com crescimento exponencial e desordenado de empresas do setor da construção civil, muitas vezes geridos por profissionais que visavam apenas o lucro e não possuíam competência técnica, criou-se um marco regulatório para a atividade que, com seu elevado grau de exigência - desde a concepção dos projetos, ensaios de materiais, componentes e sistemas, rigor na gestão de qualidade da obra, manual do proprietário que contribua com informações para orientar as tarefas de análise, execução e manutenção dos edifícios, definição de prazos de garantia -, excluiu do mercado construtoras sem expertise e know-how suficientes para desenvolverem edifícios com padrão de qualidade admissível.

Tabela 12 - Incumbências dos intervenientes de um edifício, de acordo com a (NBR 15575, 2013)

INCUMBÊNCIAS DOS INTERVENIENTES DE UM EDIFÍCIO	
INCORPORADOR (DONO DA OBRA)	• É de incumbência incorporador de seus prepostos e/ou dos projetistas envolvidos, dentro de suas respectivas competências, e não da empresa construtora, a identificação dos riscos previsíveis na época do projeto, devendo o incorporador, neste caso, providenciar os estudos técnicos requeridos e prover aos diferentes projetistas as informações necessárias; • Em consonância com os projetistas/coordenação de projetos, definir os níveis de desempenho (mínimo, intermédio ou superior) para os diferentes elementos da construção e/ou para a obra como um todo.
CONSTRUTOR	• Ao construtor, ou eventualmente, ao incorporador, cabe elaborar os Manuais de Uso, Operação e Manutenção, bem como proposta de modelo de gestão da manutenção, em atendimento respectivamente às normas NBR 14037 e NBR 5674, que devem ser entregues ao usuário da unidade privada e ao condomínio, quando da disponibilização do edifício para o uso; • Recomenda-se que os Manuais de Uso, Operação e Manutenção registrem os correspondentes prazos de Vida Útil de Projeto (VUP) e, quando for o caso, os prazos de garantia oferecidos pelo construtor ou pelo incorporador, recomendando-se que esses prazos sejam iguais ou maiores que os apresentados no anexo D da NBR 15575-1.
FORNECEDORES	• Caracterizar o desempenho do componente, elemento ou sistema fornecido, de acordo com a norma NBR 15575, o que pressupõe fornecer também o prazo de vida útil previsto para o produto, os cuidados na operação e na manutenção, etc. Podem também ser fornecidos resultados comprobatórios do desempenho do produto com base em normas internacionais ou estrangeiras compatíveis com a NBR 15575.
PROJETISTA	• Estabelecer a vida útil de projeto de cada sistema, de acordo com o previsto na NBR 15575; • Especificar materiais, produtos e processos que atendem o desempenho mínimo requerido, com base em normas prescritivas vigentes e com base no desempenho declarado pelo fabricante de produtos a serem empregados no projeto.
USUÁRIO	• Proceder corretamente aos usos previstos e realizar as ações de manutenções preventivas e corretivas de acordo com o estabelecido no Manual de Uso, Operação e Manutenção do imóvel, redigido de acordo com a norma NBR 14037, efetuando a gestão e registro documentado das manutenções de acordo com a norma NBR 5674.

A NBR 15575 foi elaborada, a princípio, para aplicação a edifícios residenciais, porém com a relevância no alcance de seus objetivos, estendeu-se e teve seus princípios e diretrizes incorporados naturalmente para as outras tipologias, sendo largamente aplicada na atualidade pelo setor.

3.2.5. NBR 16747/20 - INSPEÇÃO PREDIAL – DIRETRIZES, CONCEITOS, TERMINOLOGIA E PROCEDIMENTO

A inspeção predial consiste em uma avaliação global da edificação, onde deve ser avaliado seu estado de conservação e a correta gestão das manutenções preventivas e corretivas, e deverá ser desenvolvida por profissionais com competências pertinentes a complexidade do edifício (NBR 16747, 2020). *“A inspeção predial tem como objetivo a avaliação das condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade de uma edificação. O profissional habilitado para realizar as inspeções, é aquele que conhece dos sistemas que compõe a edificação, ou seja, engenheiros e arquitetos. Deve-se atentar, antes da contratação de um profissional, se o mesmo possui cursos específicos sobre esta matéria que não é ensinada normalmente nos cursos de graduação”* (Eng. Frederico Correia Lima, ex-presidente do IBAPE – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia).

Elaborada para ser aplicada a todas as tipologias de edifícios, sejam eles privados ou públicos, estabelece conceitos e mecanismos para a sua realização assertiva e eficaz, sistematizando os procedimentos a serem executados.

3.2.6. LEGISLAÇÃO EM VIGOR NO PAÍS

Até o presente momento não há legislação aprovada que defina e regule as atividades de manutenção no país como um todo. Há um projeto de lei que tramita no Congresso Nacional desde 2012, sem previsão de votação e aprovação para que entre em vigor.

- Projeto Lei - Projeto de Lei da Câmara (PLC) nº 31, de 2014 (PL nº 3.370/2012, na Casa de origem), que estabelece a Política Nacional de Manutenção Predial; cria o Plano de Manutenção Predial; institui a obrigatoriedade de inspeções técnicas visuais e periódicas em edificações públicas ou privadas, residenciais, comerciais, de prestação de serviços, industriais, culturais, esportivas e institucionais, destinadas à conservação e/ou à recuperação da capacidade funcional das edificações; e dá outras providências.

Após os acidentes ocorridos nos últimos anos em várias cidades, houve a mobilização de alguns Estados da União, no sentido de aprovarem leis estaduais ou municipais que preenchessem a lacuna deixada pela falta da legislação nacional, sendo os principais exemplos:

- Rio de Janeiro/RJ: Lei nº 6400/13 - institui a obrigatoriedade de autovistoria periódica das edificações com a elaboração dos respectivos Laudos Técnicos de Vistoria Predial (LTVP).
- Salvador/BA: Lei Ordinária nº 5907/01 - dispõe sobre a manutenção preventiva e periódica das edificações e equipamentos públicos ou privados, regulamentada pelo Decreto nº 13.251/01.
- Porto Alegre/RS: Lei Complementar nº 284/92 que institui a emissão periódica do Laudo Técnico de Inspeção Predial (LTIP). O Decreto 18.574/14 exige que sejam elaborados um laudo inicial com as recomendações pertinentes e outro conclusivo que dirá se as recomendações e solicitações foram atendidas, com a eliminação das manifestações patológicas da edificação.
- Fortaleza /CE: Lei de Inspeção Predial nº 9.913 que institui o Certificado de Inspeção Predial.

3.3. INSTITUIÇÕES E ENTIDADES DE DESTAQUE NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Existem no país diversas instituições e entidades de classe que representam, em diferentes níveis, o setor no cenário nacional e internacional.

3.3.1. CBIC – CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

A mais importante instituição do setor, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) possui como objetivo tratar das questões ligadas à indústria da construção civil e ao mercado imobiliário e de ser a representante institucional nacional e internacionalmente.

Para além do pressuposto, promove a integração da cadeia produtiva em âmbito nacional, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do país. Atua, como interlocutora, na articulação dos segmentos da indústria da construção junto aos poderes executivo, legislativo e judiciário, agentes financiadores, dentre outros.

A entidade atua por meio de comissões técnicas, produzindo conhecimento qualificado com o objetivo de disponibilizar aparato apropriado para sustentar o setor na vanguarda do mercado.

Sua gestão baseia-se em um conselho administrativo, com representantes escolhidos por seus associados através de eleições periódicas, possuindo, além do conselho nacional, representantes em todos os estados do país.

3.3.2. SINDUSCON – SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Entidade que tem como princípio promover o desenvolvimento do setor, por meio de iniciativas que promovam a produtividade, a eficiência e a sustentabilidade das empresas da indústria da construção civil, defendendo seus interesses de seus associados. Possui representatividade em todos os estados do país, sendo o maior sindicato patronal da América Latina, com mais de 15 mil empresas associadas a nível nacional.

Acompanha o desenvolvimento da indústria da construção em sua generalidade. Possui estrutura organizacional dividida em diretorias e comissões com membros especialistas nos principais assuntos relacionados à atividade: economistas atentos sobre a evolução dos custos e do emprego na construção; atividades relacionadas à produção, financiamento e mercado de imóveis em geral; assessoria jurídica e trabalhista, sendo responsável pelas negociações dos acordos coletivos; comissão de materiais e tecnologia que monitora questões de inovação e qualidade; atua em favor da formação e da qualificação de mão de obra; entre outros.

3.3.3. SECOVI - SINDICATO DAS EMPRESAS DE COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS, PERTENCENTE À CMI - CÂMARA DO MERCADO IMOBILIÁRIO

Entidade onde se enquadram as administradoras de condomínio e síndicos profissionais e que, dentre as outras funções específicas, é engajada na formulação das normas técnicas do setor, junto à ABNT. Promove cursos para formação de síndicos, onde destaca a importância crucial da gestão dos edifícios em serviço, englobando a importância dos planos de manutenção predial e sua correta aplicação.

3.3.4. IBAPE – INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA

Entidade nacional, com representatividade a nível estadual, de caráter técnico com histórico construído por atuações ligadas ao desenvolvimento das atividades dos profissionais da engenharia e da arquitetura atuantes na inspeção predial, nomeadamente nos campos das avaliações de bens e das perícias.

3.3.5. ABRAFAC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FACILITY MANAGEMENT, PROPERTY E WORKPLACE

A ABRAFAC é uma entidade sem fins lucrativos que tem por objetivo desenvolver o mercado, as organizações e os profissionais de Facility Management em sua generalidade, dentre eles os relacionados ao setor da construção civil, especificamente a gestão de edifícios em serviço.

É uma associação que ainda não tem abrangência nacional, possuindo maior atuação no estado de São Paulo.

3.3.6. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

A ABNT é o foro nacional de normalização reconhecida no país por meio de instrumentos legais, responsável pela elaboração das Normas Brasileiras - NBR, desenvolvidas por suas comissões.

Possui a missão de *“prover a sociedade brasileira de conhecimento sistematizado, por meio de documentos normativos e avaliação de conformidade, que permita a produção, a comercialização e o uso de bens e serviços de forma competitiva e sustentável nos mercados interno e externo, contribuindo para o desenvolvimento científico e tecnológico, proteção do meio ambiente, defesa do consumidor e para inovação.”* (ABNT)

É uma entidade privada e sem fins lucrativos, membro fundador da International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização - ISO), da Comisión Panamericana de Normas Técnicas (Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas - Copant) e da Asociación Mercosur de Normalización (Associação Mercosul de Normalização - AMN), dentre outras organizações.

Em constante sintonia entre sociedade, indústria e governo, promove o desenvolvimento e a regulação de mercados, a segurança e defesa dos consumidores, além de contribuir para a implementação de políticas públicas.

3.4. PRINCIPAIS CENTROS DE INVESTIGAÇÃO

A investigação sobre tema da manutenção e gestão de edifícios em serviço vem, nos últimos anos, ganhando força, impulsionada pela demanda das normas técnicas, acidentes de grande vulto ocorridos no país e principalmente pelo desenvolvimento da indústria 4.0 – conceito que incorpora a tendência atual de automação e interligação de diferentes tecnologias como o uso do BIM, biometria, QR Codes e tags, internet das coisas – IoT, nuvem de pontos, drones, realidade aumentada, dentre várias outras possibilidades que surgem cada vez com mais dinamismo (Figura 20).

As universidades que possuem maior concentração de investigação em andamento são, por exemplo: UnB – Universidade de Brasília; USP – Universidade de São Paulo; UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais; UFT – Universidade Federal do Tocantins.

Observa-se o fato que para além da investigação a nível nacional, muitos investigadores tem visto a oportunidade de desenvolverem seus trabalhos também em outros países, tendo Portugal absorvido parcela significativa dessa demanda.

Além das universidades, os institutos de pesquisas tecnológicas têm desenvolvido importantes trabalhos na área.



Figura 20 - Realidade aumentada nas atividades de manutenção como suporte de tomadas de decisões mais ágeis e acertadas. Fonte: (ArchDaily, 2019)

A partir da publicação da Norma de Desempenho – NBR 15575/13, e com a exigência de ensaios técnicos controlados que atestem o desempenho e eficiência de materiais, componentes e sistemas das edificações, o tema foi impulsionado nos laboratórios certificados.

São necessários ensaios dos sistemas e avaliação do desempenho acústico, térmico e lumínico, estanqueidade, solidez e segurança da estrutura, durabilidade e manutenibilidade, por exemplo.

Os ensaios são necessários para validarem a eficiência das especificações contidas nos projetos: em um ensaio acústico há a certificação, efetivada através de laudo técnico, que comprova que o desempenho de paredes de alvenaria, com composições específicas. Isto inclui o ensaio do sistema como um todo, mas também de suas partes e materiais componentes; ensaio de pisos cerâmicos que comprovem sua durabilidade e cumprimento da vida útil, a partir da especificação adequada ao uso na fase de projeto e correta aplicação, aferida por meio de cumprimento de procedimentos de execução.

O país possui alguns laboratórios acreditados pelo INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, concentrados na região Sudeste, mais especificamente em São Paulo, sendo os de maior destaque: IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas; ITEC – Instituto Tecnológico da Construção Civil; Falcão Bauer.

3.5. CARACTERÍSTICAS DO MERCADO

Nas edificações de uso privado identifica-se um escalonamento de níveis de intervenção, de acordo com a tipologia e dimensão dos edifícios. Enquanto em edifícios com área reduzida a manutenção preventiva é praticamente inexistente, nos de maior vulto há a uma atividade bem estruturada. Para análise, pode-se fazer a categorização para melhor entendimento do que se observa:

- Edifícios residenciais e comerciais de pequeno porte – edificações com sistema construtivo corrente e com poucas instalações e equipamentos especiais.

Nessa categoria não são desenvolvidos Planos de Manutenção e as atividades de manutenção preventiva são praticamente nulas, não havendo ainda, por muitas vezes, sequer o Manual do Proprietário/Áreas Comuns. A manutenção preventiva restringe-se apenas aos elevadores e

algum outro equipamento que relacionado à segurança dos utilizadores. Há resposta apenas à demanda de manutenções corretivas, quando essas surgem.

- Edifícios residenciais e comerciais de médio porte – edificações residenciais com grandes áreas de lazer e existência de muitos equipamentos instalados ou comerciais/institucionais também com muitos sistemas de funcionamento especiais e tecnologias aplicadas que demandam manutenção específica.

Elaboração dos Manuais do Proprietário/Áreas Comuns sempre existente. Planos de Manutenção Preventiva desenvolvido na grande maioria dos empreendimentos. Gestão da manutenção executada por administradoras de condomínio.

- Edificações de grande porte - aeroportos, centros comerciais, estabelecimentos de saúde e escolas. A gestão dos edifícios inicia-se com a implementação de comissionamento, que nada mais é que um processo de controle de qualidade, onde o edifício é analisado desde a concepção do projeto, entrega final do databook e posto em operação e o correto cumprimento do plano de manutenção, com o intuito de assegurar que todas as etapas sejam cumpridas: sistemas e componentes projetados, instalados, testados, operados e mantidos, de acordo com as necessidades e requisitos operacionais do proprietário.

3.6. DADOS LEVANTADOS NAS ENTREVISTAS

Com o intuito de enriquecer a pesquisa e os dados levantados, foram feitas entrevistas com profissionais, entidades e empresas do setor da construção para esclarecer possíveis lacunas não respondidas na revisão da literatura.

Foram entrevistados doze profissionais com atuação em diversos segmentos: institucionais, educacionais, executivos e de gestão (Tabela 13).

Tabela 13 - Perfil dos entrevistados no Brasil, de acordo com a atuação profissional

PERFIL DOS ENTREVISTADOS	NÚMERO DE ENTREVISTADOS
Instituições/Entidades Comissão de elaboração de normas técnicas	3
Projetista (Arquiteto/Engenheiro)	2
Gestor de manutenção em edifício do setor público	2
Gestor de manutenção hospitalar	1
Gestor de manutenção em edifício do setor privado Empresa de comissionamento	1
Construtora	1
Investigador/Professor	2

A partir delas pode-se consolidar todo o conhecimento apreendido com a prática profissional e o estado da arte.

Algumas tendências foram detectadas principalmente na área de investigação e no mercado imobiliário, com a implementação de procedimentos cada vez mais sistematizados que já começam a imprimir maior qualidade aos edifícios e maior dinamismo na prática da gestão de edifícios em serviço.

O desenvolvimento da cultura da manutenção é ponto comum entre os depoimentos e é urgente que sejam desenvolvidos meios para que acelerem o preenchimento dessa lacuna.

Outra medida unânime citada pelos entrevistados diz respeito a criação de uma legislação nacional que assegure e torne obrigatória a atividade da manutenção dos edifícios, confiscando a possibilidade de ser subjugada a segundo plano.

Já há um abastecimento de informações por parte dos departamentos de assistência técnica das empresas construtoras que alimentam os projetistas das deficiências encontradas nas obras finalizadas e que geram custos altos de manutenção. Isso demonstra que há um processo de consolidação em andamento, mesmo que ainda muito lento, do entendimento que o planeamento da manutenção, em sua forma ideal, inicia-se junto à concepção do projeto. Para além disso, a manutenção fica alimentada com o histórico completo de todas as fases do edifício, de forma a imprimir maior celeridade às ações preventivas.

Os planos de manutenção são essenciais e sua calendarização deve ser seguida à risca para que haja o sucesso pretendido. Apesar de possuírem muitas vezes sistemas semelhantes, cada edifício é único e faz-se necessário ter habilidade de intervir positivamente a situações particulares que possam fugir às regras. Nesse intuito é que as construtoras perceberam que, apesar de não ser escopo direto de suas obrigações, disponibilizar uma equipe durante o processo de implantação do edifício, com um período de operação assistida, é economicamente vantajoso.

O comissionamento, já em consenso nas edificações de maior porte, aos poucos vem também sendo implementado nos de médio porte, validando sua eficiência e importância da manutenção pensada desde a fase inicial de seu ciclo de vida, em voga mais uma vez.

Há de não se perder de vista que o comissionamento pode ser aplicado não só a novos empreendimentos, mas também a unidades e sistemas existentes em processo de expansão, modernização ou adequação. Na prática, o processo consiste na aplicação integrada de um conjunto de técnicas e procedimentos de engenharia para verificar, inspecionar e testar cada componente físico especificado e instalado para posterior gestão das manutenções.

No setor público, a política de contratação é desenvolvida e efetivada através de licitações baseadas em um termo de referência elaborado a partir de demandas identificadas por estudos técnicos preliminares e que contém os elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar o objeto da licitação.

O que se observou, através das entrevistas, é que a execução das manutenções que constam nos termos de referência, na maior parte das vezes, não é cumprida como especificado, devido a falta de recursos financeiros suficientes, que deveriam ser disponibilizados pelos respectivos órgãos gestores. São feitas as principais e essenciais manutenções preventivas e as de menor urgência são necessariamente postergadas, em prol da execução de manutenções corretivas ou remodelações, principalmente para adequação constante de usos.

Na parte de investigação, o percebido foi que além desenvolvimento corrente de estudos sobre comportamento ou desempenho materiais ou sistemas, há um crescente interesse sobre a Indústria 4.0, e mais recente ainda a Indústria 5.0, que envolvem a utilização de tecnologias disponíveis no mercado

e desenvolvidas por startups que tem o objetivo de dinamizar o processo de manutenção, com a utilização da tecnologia (Figura 21):

- Metodologia BIM - a ineficiência encontrada hoje na transmissão de informações para equipe de manutenção e planejamento da gestão e edificações geraram a necessidade de desenvolvimento de métodos operacionais informatizado e mais eficientes, como as ferramentas do BIM 7D – Operação e Manutenção, nomeadamente o COBie e demais relacionadas.

Essa dimensão do BIM permite a gestão do edifício em serviço, com informações imputadas desde a fase de modelagem do projeto e execução de obra até o final de seu ciclo de vida: especificação de materiais, quantitativos, dados de fabricantes e fornecedores, controle de planos de manutenção, chamados remotos, custos de operações e arquivamento de informações.

O COBie, por exemplo, é uma aplicação composta por uma tabela de Excel que contempla todos os ativos mantidos e gerenciados de um edifício. Ou seja, permite que os gestores possam extrair e rastrear dados de ativos relevantes, tais como status de componentes, calendarização das manutenções, datas de garantia e outras informações pertinentes.

- IoT - *internet of things* - A IoT (ou IdC – internet das coisas, em português) “se refere a qualquer sistema de dispositivos físicos que recebem e transferem dados por redes sem fio com pouca intervenção humana. Isso é possível com a integração de dispositivos de computação simples com todos os tipos de objetos.” (Hat). É um auxiliador nas formas de gerenciamento e monitoramento, alimentando constantemente aplicativos e sistemas com informações necessárias, permitindo a observação e o gerenciamento de diversas atividades que anteriormente não eram possíveis, assim como abertura de chamados de manutenção em tempo real.



Figura 21 - Tecnologias interligadas para otimização das atividades de manutenção nos edifícios. Fonte: (Construct, 2017)

- Drones, fotogrametria e nuvem de pontos – de importante aplicabilidade e utilização para inspeções em coberturas ou fachadas com levantamento executado por um drone, com captura de sequências de fotografias de superfícies a se analisar, as quais são posteriormente sujeitas a um processamento fotogramétrico digital;

- Biometria, QR Codes e tags - acessos à áreas de manutenção controlados e identificações de atividades monitoradas em tempo real. Manuais de uso e operação nos locais necessários, com os procedimentos a serem executados acessados de forma dinâmica.

A tecnologia sofre processos de atualização constantes, sempre com o alvo de tornar os processos mais inteligentes, dinâmicos e ágeis, proporcionando oportunidades em todos os setores, não podendo a indústria da construção ficar à margem da evolução.

4

REALIDADE PORTUGUESA

4.1. INTRODUÇÃO

Em Portugal testemunha-se uma evidente e evolutiva degradação do parque edificado. Tal fato se dá fruto, majoritariamente, de uma cultura de manutenção pouco desenvolvida, da incipiente orientação técnica no setor da construção e de administração de condomínios, da insuficiência ou má gestão de recursos financeiros e principalmente à falta de políticas públicas que incentivem a atividade e a tornem obrigatória. Disso resulta o envelhecimento das cidades.

Mesmo com uma parcela considerável de seus edifícios com data de construção recente, esses já apresentam sinais de degradação precoce, seguimento da falta de diligência dos projetistas quando da fase de concepção dos projetos com desprezo principalmente para as questões de manutenibilidade, deficiência na especificação de materiais, falhas de execução e por último e não menos importante, a ausência de manutenções preventivas.

A cultura, quando o assunto são os edifícios, baseia-se na crença que as ações de manutenção se restringem apenas às intervenções corretivas. As operações preventivas são isoladas, centrando-se, prevalentemente, em equipamentos como elevadores, instalações de gás e AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado). Falta de retroalimentação de informações sobre inconsistências de projeto e/ou execução de obras. *“não avaliavam o desempenho dos edifícios, objecto dos seus projectos, nem tinham conhecimento das reclamações mais comuns dos utentes”*. (Flores e Brito, 2001)

Em Portugal, assim como no Brasil, não há legislação específica para a manutenção de edifícios. São as normas europeias que norteiam, ou deveriam nortear por melhor dizer, a atividade no país.

A principal legislação, no que tange as edificações, o RGEU (Regulamento Geral das Edificações Urbanas) foi publicado em 1951, encontrando-se desatualizado e sem efeito em grande parte do que se propõe. Tem vindo a ser revisto e atualizado, mas ainda assim necessita de grande atualização. Como é expectável para um documento dessa data, pouco se refere às questões da manutenção e gestão de edifícios em serviço.

Desde o ano de 2003, encontra-se em fase de desenvolvimento a tentativa de sua atualização, através de um documento que possui diretivas atuais para substituição da versão original. Contudo, até o presente momento, não há perspectiva de encaminhamento final da proposta, aprovação e promulgação. O RGE - Regulamento Geral da Edificações, como será designado, para além de considerar o alargamento do âmbito geral na concepção do projeto, revela-se como um *“regulamento estruturante e ajustado à realidade actual, nomeadamente em aspectos que tocam a segurança, o ambiente, a energia, a sustentabilidade, vida útil, manutenção e durabilidade dos edifícios, a defesa do consumidor e a gestão da qualidade.”* (MOPTC, 2009, citado por (LEITE, 2009)

Para além do RGEU, nos últimos 20 anos foram sancionados decretos-lei que tangenciam o tema da manutenção, sem, contudo, conterem robustez suficiente que desencadeasse uma evolução efetiva.

Desde o início dos anos 2000 vem sendo publicadas normas europeias e ISO contemplando as questões de manutenção, em resposta às demandas de mercado, principalmente à manutenção industrial (que é, junto à indústria automobilística, exemplo precursor para o desenvolvimento das ações de gestão de manutenção).

A prática em Portugal, em sua maioria, segue o já definido pela União Europeia, ficando por vezes generalista à realidade do país, sendo a sua aplicabilidade muitas vezes ineficaz. É esperado e urgente que alterações legais, que balizem a atividade e a tornem mais acessível, sejam aprovadas pelas entidades locais para que haja uma atuação mais adequada e eficiente dos diversos intervenientes da gestão de edifícios. Há ainda a necessidade de uma fiscalização efetiva para que a legislação seja eficaz e a consequente aplicação de punições cabíveis, em caso de não cumprimentos para que se altere o panorama e finde-se com a deterioração precoce do edificado.

Há no país um evidente e conhecido déficit habitacional, independente da estratificação tipológica ou social. Entre 2017 e 2018, o Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) procedeu um levantamento atendendo à Resolução da Assembleia da República nº 48/2017 que recomendava a realização de um estudo denominado “Levantamento Nacional de Necessidades de Realojamento Habitacional”, cujos principais objetivos eram: *“a identificação, a quantificação e a qualificação das necessidades de realojamento atualmente existentes no nosso país”* (IHRU, 2018). Paralelamente, o IHRU desenvolveu também um consulta pública do documento “Para uma nova geração de políticas de habitação – Sentido estratégico, objetivos e instrumentos de atuação” (IHRU, 2017), onde pretendia compreender as necessidades habitacionais a nível nacional.

Isso posto, conclui-se que muito ainda há para se construir em um futuro próximo e que essa nova parcela do parque edificado deveria já nascer com a cultura da manutenção estabelecida desde a concepção de seus projetos. Os agentes envolvidos precisam estar atentos a preocupação de adoção e desenvolvimento de medidas apropriadas de gestão de manutenção, com vistas aos custos socioeconômicos e de sustentabilidade.

4.2. LEGISLAÇÃO E NORMALIZAÇÃO

Há alguns regulamentos, decretos-lei e normas técnicas publicados em Portugal, para além da legislação internacional, a seguir:

4.2.1. RGEU - REGULAMENTO GERAL DAS EDIFICAÇÕES URBANAS (DECRETO-LEI 38382/51), SEGUIDO POR ALTERAÇÕES PONTUAIS DEFINIDAS POR DECRETOS-LEI POSTERIORES

O RGEU é a principal referência da legislação no âmbito dos edifícios, em vigor, em Portugal. Apesar das diversas atualizações sofridas desde sua publicação, encontra-se obsoleto e desajustado das demandas atuais, referentes às questões de qualidade dos espaços, sustentabilidade e segurança. No que tange à manutenção é bastante sutil, sendo o assunto referenciado apenas em seu artigo 9º, onde diz que *“As edificações existentes deverão ser reparadas e beneficiadas pelo menos uma vez em cada período de oito anos, com o fim de remediar as deficiências provenientes do seu uso normal e de as manter em boas condições de utilização, sob todos os aspectos de que trata o presente regulamento.”* (Portugal, 1951)

Na proposta de alteração, constante no RGE, foi dedicado um capítulo específico às questões de durabilidade e manutenção, abordando as questões da vida útil, manutenção pensada na fase de projeto,

manutenibilidade e o surgimento da obrigatoriedade do desenvolvimento e entrega do Manual de Manutenção da Edificação – MME, onde constem os parâmetros técnicos, econômicos e funcionais para o desenvolvimento das atividades de manutenção de cada edifício específico, a fim de que o mesmo atinja sua vida útil com desempenho preservado.

4.2.2. DECRETO-LEI Nº 555/99 – REGULAMENTO JURÍDICO DA URBANIZAÇÃO E EDIFICAÇÃO (RJUE)

Documento que estabelece o regime jurídico da urbanização e edificação onde estão definidos os parâmetros legais para licenças e procedimentos que regem a atividade. (Portugal, 1999)

Possui uma seção específica que determina a Utilização e Conservação do Edificado, incluindo os deveres de conservação por parte dos proprietários, ficando estabelecidas obras de conservação pelo menos uma vez a cada oito anos, não imputando a isenção de intervenções em períodos menos curtos, caso sejam necessárias; proibição de deterioração, onde o proprietário não pode permitir a degradação indiscriminada do edifício, principalmente no que diz respeito à salubridade e segurança, mas também no que tange o prejuízo dos arranjos estéticos; previsão vistorias prévias, caso haja omissão dos proprietários no contexto do item anterior; e em casos extremos, obras determinadas pela câmara municipal.

4.2.3. LEI N.º 24/96 - LEI DE DEFESA DO CONSUMIDOR

Estabelece o regime legal aplicável à defesa dos consumidores e fala sobre o direito à informação que permita a qualidade dos bens e serviços fornecidos, inclusive os bens imóveis.

4.2.4. DECRETO-LEI Nº 84/2021

Regula os direitos do consumidor na compra e venda de bens e fala da garantia para bens imóveis: “Reforçam-se, ainda, no presente decreto-lei, os direitos do consumidor em caso de falta de conformidade dos bens imóveis, alargando-se o prazo de garantia dos bens imóveis a respeito de faltas de conformidade relativas a elementos construtivos estruturais para 10 anos, mantendo-se o atual prazo de 5 anos quanto às restantes faltas de conformidade.” (Portugal, 2021a)

4.2.5. DECRETO-LEI N.º 68/2004

Estabelece um conjunto de mecanismos que validem os direitos dos consumidores à informação e à proteção dos seus interesses económicos quando da aquisição de uma unidade habitacional, bem como promova a transparência do que há disponível no mercado para comercialização através de informações que lhes permita fazer análises comparativas. *“As escolhas efectuadas neste processo têm, além de mais, reflexos a médio e longo prazos, razão pela qual influenciam directamente a pessoa ou o agregado familiar que as fazem. Estão, pois, em causa decisões relacionadas com o preço de venda, com o enquadramento urbanístico e, fundamentalmente, com as características da habitação, incluindo opções relacionadas com eficiência energética e gestão ambiental”* (Portugal, 2004a)

Institui, assim, a elaboração da ficha técnica de habitação, ou de maneira similar, um memorial descritivo com todas as características técnicas e funcionais e especificações das unidades constantes dos edifícios, devendo ser entregue obrigatoriamente ao comprador, no ato da celebração da escritura pública, pelos promotores imobiliários.

4.2.6. PORTARIA 817/2004

Aprova o modelo da ficha técnica da habitação, com as características das edificações a serem descritas, como instituída pelo decreto-lei nº 68/2004, conforme brevemente exemplificado na Figura 22.

FICHA TÉCNICA DA HABITAÇÃO

☐ provisória ☐ definitiva

1. Prédio urbano / fracção autónoma

Morada _____

Código Postal _____ - _____

Inscrito na matriz predial da freguesia de _____ art.º n.º _____

Registado na Conservatória do Registo Predial de _____ n.º _____

Identificação da fracção autónoma _____ Licença de utilização n.º _____, emitida em ____/____/____

Alvará de licença de construção n.º _____, emitido em ____/____/____ prazo previsto para conclusão das obras _____

2. Promotor imobiliário OU outro, nos termos do n.º 3 do artigo 3.º do D.L. 68/2004, de 25 de Março ☐

Nome _____ NIF/NIPC _____

Morada _____ Código Postal _____ - _____

3. Autor do projecto de arquitectura

Nome _____ NIF/NIPC _____ n.º _____ ☐ OA ☐ _____

Morada _____ Código Postal _____ - _____

4. Autores dos projectos de especialidades

ESTRUTURAS	Nome _____ n.º _____ ☐ OE ☐ ANET ☐ _____
DISTRIBUIÇÃO E DRENAGEM DE ÁGUAS	Nome _____ n.º _____ ☐ OE ☐ ANET ☐ _____
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA	Nome _____ n.º _____ ☐ OE ☐ ANET ☐ _____
DISTRIBUIÇÃO DE GÁS	Nome _____ n.º _____ ☐ OE ☐ ANET ☐ _____

11. Coberturas

Tipos de coberturas: ☐ Terraço ☐ Inclínada ☐ Outro _____

Breve descrição de todos os elementos constituintes, incluindo estrutura, revestimentos, isolamento térmico e respectiva espessura:

Breve descrição do sistema de drenagem de águas pluviais:

24. Paredes

Paredes	Espessura total (cm)	Breve descrição de todos os elementos constituintes, incluindo localização e espessura do isolamento térmico
Paredes interiores de separação de compartimentos		
Paredes confinantes com outros fogos		
Paredes entre o fogo e os espaços comuns do edifício		
Paredes entre o fogo e a(s) caixa(s) do(s) elevador(es)		
Paredes entre o fogo e locais de comércio ou serviços		

Figura 22 - Modelo de ficha técnica da habitação, troços extraídos da (Portugal, 2004b)

4.2.7. NP EN 13460:2009 - MANUTENÇÃO - DOCUMENTAÇÃO PARA A MANUTENÇÃO

Versão portuguesa da Norma Europeia 13460:2009, no âmbito geral da manutenção, não tratando apenas da manutenção de edifícios. Como é abrangente, carece que sejam feitas as adaptações necessárias de conteúdo para se enquadrar à realidade e características dos edifícios.

Apresenta-se dividida em duas partes:

- Normativa – relativa à primeira parte da vida útil do bem passível de manutenção. A norma discorre que todo bem adquirido necessita de um manual de utilização e manutenção que explice minimamente quais procedimentos necessários de cumprimento por parte do comprador, sob incumbência de entrega pelo fornecedor, antes do mesmo ser colocado em serviço. Devem conter informações técnicas como: descrição dos sistemas instalados, instruções de uso e procedimentos de manutenção, especificação de materiais, projetos/desenhos ilustrativos, relatório de comissionamento, entre outros que se façam necessários para a perfeita compreensão do bem como um todo.
- Anexos informativos – dizem respeito a fase operacional do bem passível da manutenção. Sugerem não apenas a documentação e informações para a gestão da manutenção, com controle de registros das atividades executadas, conforme Figura 23, mas também os requisitos de garantia de qualidade a serem seguidos.

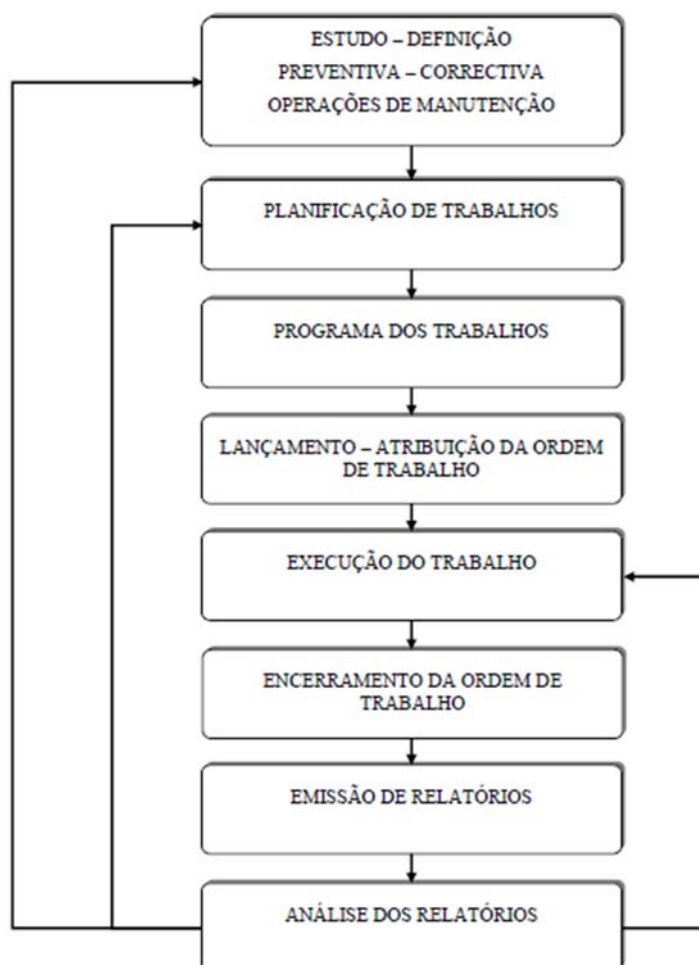


Figura 23 - Diagrama de fluxo da manutenção, extraído do anexo C da (NP EN 13460, 2009)

4.2.8. NP EN 13306:2007 - MANUTENÇÃO – TERMINOLOGIA DA MANUTENÇÃO

Versão portuguesa da EN 13306:2007. Tem por objetivo definir o vocabulário genérico utilizado nas atividades de manutenção, sob o ponto de vista técnico e de gestão, contendo os principais termos e suas definições. Não contempla a manutenção apenas das edificações, organizando as tarefas a serem executadas de forma ampla e abrangente.

Segundo a Norma Europeia, “*manutenção é a combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante um ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou a repô-lo num estado em que possa desempenhar a função requerida*”. Esse é uma definição genérica, a medida que a atividade pode assumir características mais específicas, de acordo com o estado de conservação do bem e a fase de execução (Figura 24 e Figura 25). Essas subdivisões adquirem relevância significativa quando das atividades da gestão da manutenção. Cada um destes termos está definido no documento.

A norma também define o conceito de gestão da manutenção como “*todas as atividades de gestão que determinam os requisitos de manutenção, objetivos, estratégias e responsabilidades, e a implementação destas por diversos meios tais como o planeamento, o controlo e a melhoria das atividades de manutenção e aspetos económicos.*” (Instituto Português da Qualidade, 2021)

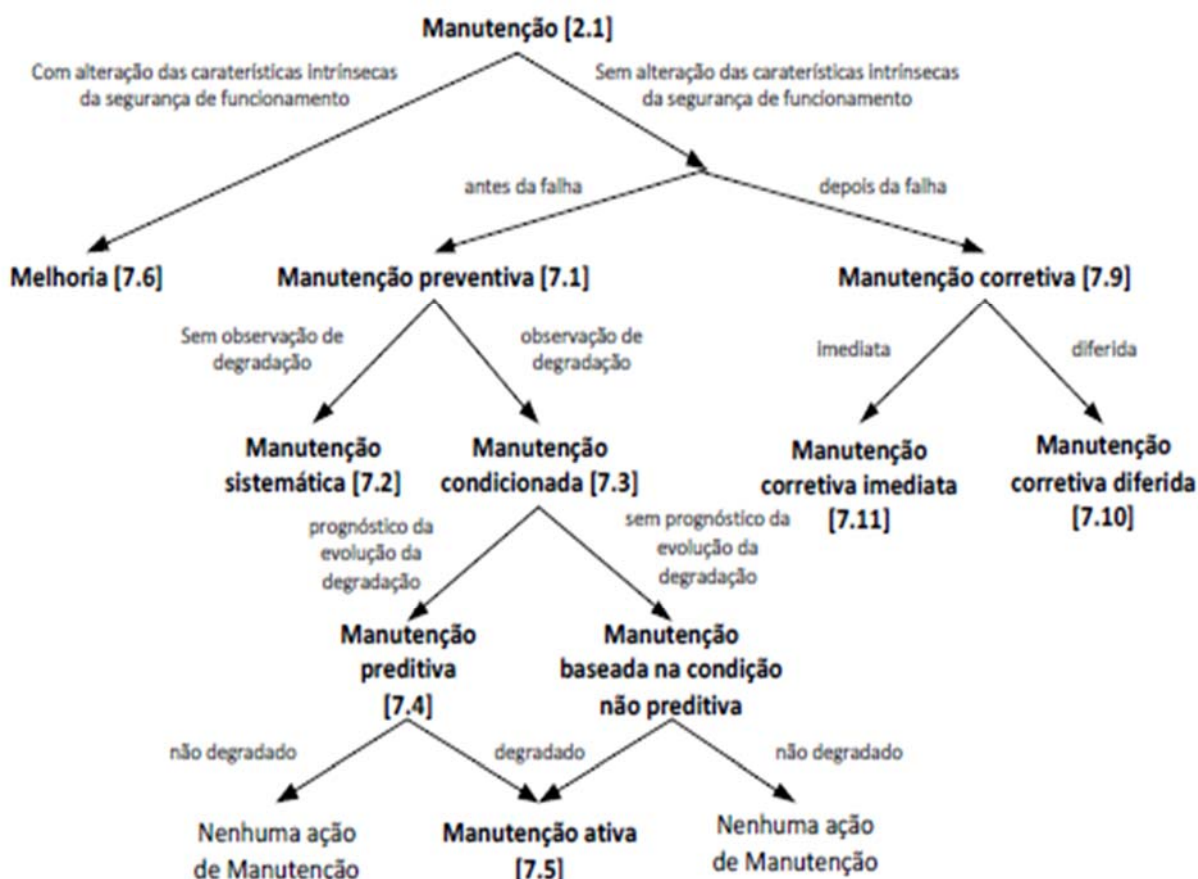


Figura 24 – Tipos de manutenção, de acordo com o Anexo A, da (NP EN 13306, 2007)

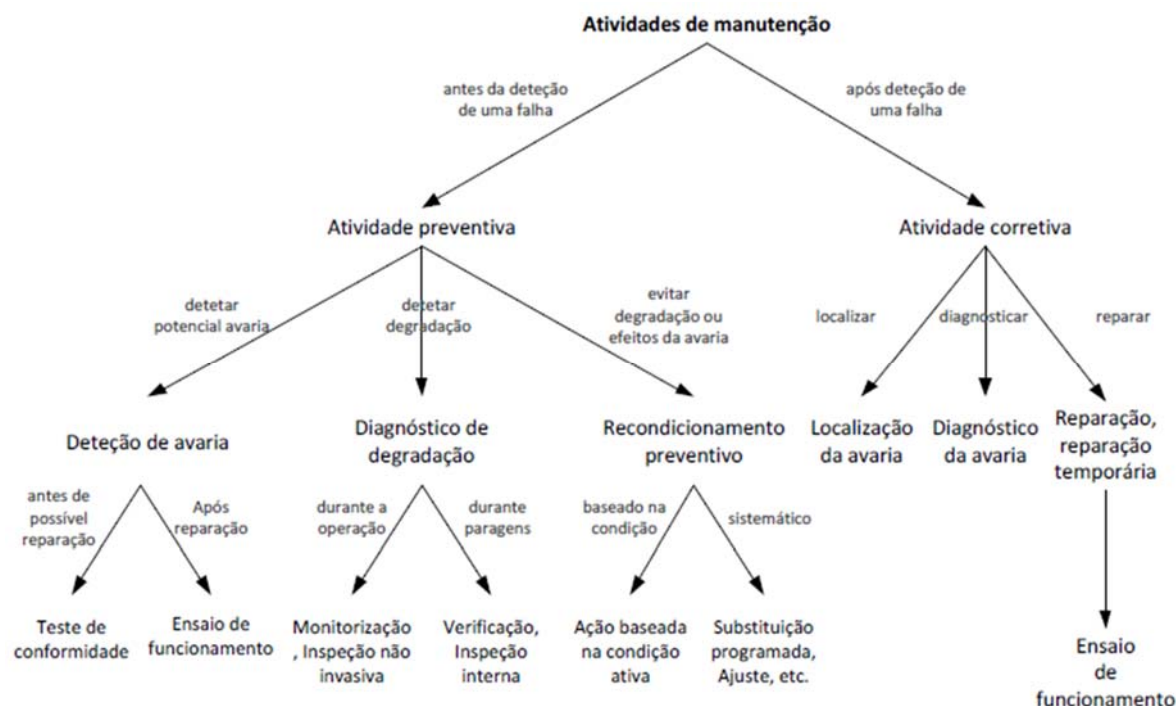


Figura 25 - Atividades de manutenção, com o respectivo escalonamento de intervenções cabíveis, de acordo com o Anexo A, da NP EN 13306

4.2.9. EN 15331:2011 - CRITERIA FOR DESIGN, MANAGEMENT AND CONTROL OF MAINTENANCE SERVICES FOR BUILDINGS

Norma Europeia a ser aplicada na gestão de manutenção de edifícios, a partir da definição de critérios e métodos que possibilitem a planificação e gerenciamento das operações de manutenção nos edifícios, ou de outro modo, através da criação de planos de manutenção.

Tanto edificações novas como as já em serviço demandam a elaboração de planos de manutenção, que devem conter a identificação e caracterização da respectiva edificação. É importante que contenham dados como descrição das informações gerais, localização, área de construção, características gerais dos componentes, incluindo instruções de manutenção, nível de conformidade das exigências legais e regulamentares; documentos jurídicos e/ou técnicos relativos à instalação, ao funcionamento e à manutenção dos sistemas e dos equipamentos, desenhos e projetos, custos de reparação ou substituição de componentes, dentre outros necessários para uma tipificação precisa.

Para que a gestão seja eficaz, métodos de diagnóstico e instrumentos de manutenção devem ser definidos. *"The decisions concerning any maintenance intervention should be based on the results and the information coming from the diagnosis activities"*. (EN 15331, 2011)

A partir do suposto deve-se traçar uma estratégia que melhor se adeque à realidade do edifício, assegurando-se a proteção do valor da propriedade edificada e definindo a política e os tipos de manutenção mais apropriados, elucidado na Figura 26.

A estratégia deverá ser revista periodicamente, ou sempre que necessário, a fim de se garantir que a mesma permaneça profícua e o objetivo seja atingido.

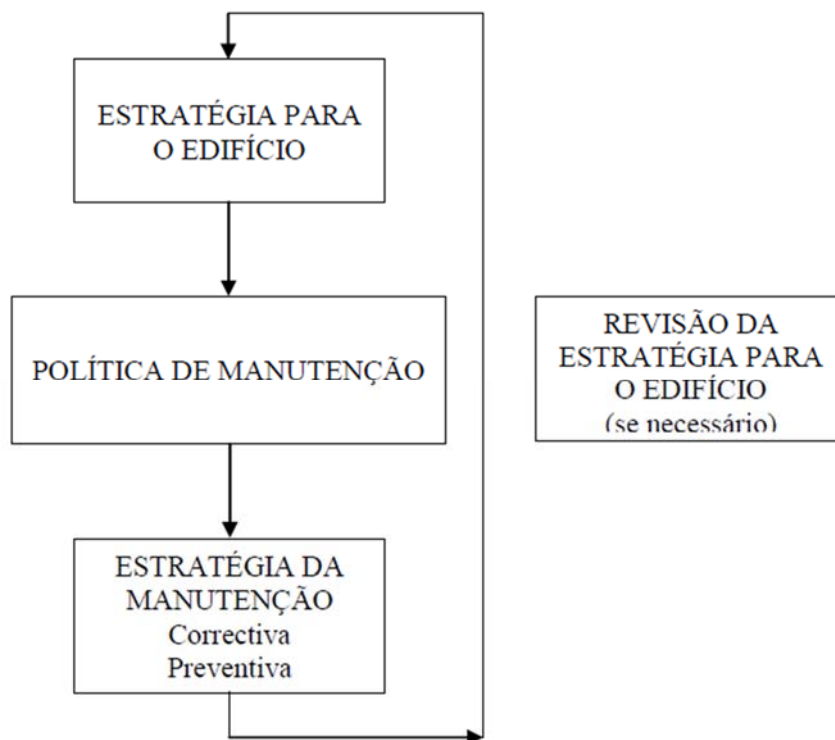


Figura 26 - Relação entre as estratégias para o edifício e a manutenção, adaptado da EN 15331

4.2.10. ISO 15686:2011-1 - BUILDINGS AND CONSTRUCTED ASSETS - SERVICE LIFE PLANNING - PART 1: GENERAL PRINCIPLES

O conteúdo dessa norma fundamenta-se no princípio de que o planejamento da vida útil é um processo que tem por objetivo garantir, sempre que possível, que a vida útil de um edifício igualará ou excederá a vida útil para a qual foi projetado, levando em consideração os custos do seu ciclo de vida.

A parte da ISO 15686 em questão apresenta os princípios gerais e fornece uma metodologia para prever a vida útil e estimar os períodos necessários de manutenção e substituição de componentes, de acordo com a Figura 27.

O disposto nessa parte da ISO 15686 tem demasiada importância no que tange o custo do ciclo de vida do edifício. Há que não se deixar perder de vista a preocupação com a necessidade da indústria de prever e controlar os custos de propriedade que, em sua grande parte, podem ser definidos na altura da concepção do projeto. A avaliação de quanto tempo cada parte do edifício durará implica na melhor decisão de especificações e detalhamentos apropriados. E ainda, para que haja um correto planejamento da gestão da manutenção preventiva é necessário que a vida útil do edifício esteja estimada.

Países que possuem seu parque edificado com data de construção avançada, mais da metade de todo o investimento no setor imobiliário é feito em manutenção e reforma. Para países em desenvolvimento, como pode ser observado em várias regiões de Portugal, o risco é que um padrão semelhante ocorra se o desempenho de longo prazo não for levado em consideração desde a fase de concepção do projeto.

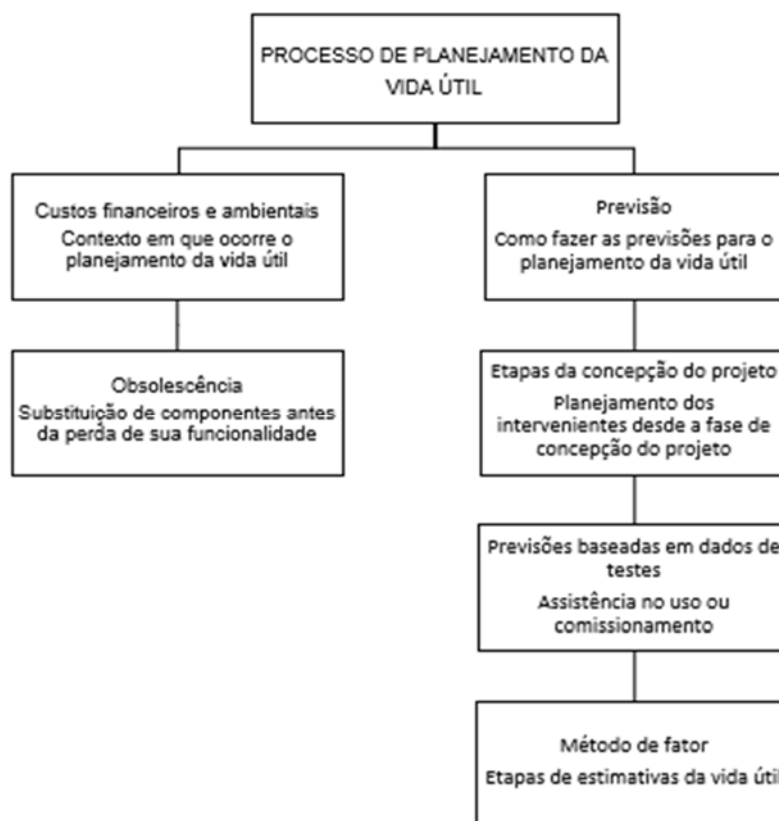


Figura 27 – Metodologia de planejamento da vida útil, adaptada da (ISO 15686-1, 2011)

4.2.11. MENOS RELEVANTES

Há ainda referências normativas que não se enquadram diretamente às demandas da manutenção, mas que importa serem citadas devido à conexão com determinadas demandas da gestão dos edifícios.

4.2.11.1. ISO 55000:2014 – Asset management - Overview, principles and terminology

A ISO 55000 é uma norma internacional que abrange gerenciamento de ativos de qualquer tipo, dentre eles os imóveis (ISO 15550, 2014).

4.2.11.2. NP EN 15221-1:2016 – Facility Management – Termos e definições;

4.2.11.3. Decreto-Lei 321-B/9: Classifica as obras no imóvel arrendado como obras de conservação ordinária, extraordinária e de beneficiação e estipula a cargo de quem serão executadas;

4.2.11.4. Portaria n.º 1192-B/2006 e Novo Regime do Arrendamento Urbano (NRAU)

A portaria aprova a ficha de avaliação de imóveis para determinação do nível de conservação de imóveis locados, estabelecidos no NRAU e regula os critérios de avaliação e as regras necessárias, determinados de acordo com o Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis - MAEC. (LNEC, 2007)

4.2.11.5. Decreto-Lei 95/2019: Estabelece o regime aplicável à reabilitação de edifícios ou frações autónomas;

4.2.11.6. Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2017: Procede à criação do Livro de Obra Eletrónico e determina a convergência no livro de obra eletrónico, das informações constantes da Ficha Técnica da Habitação

“O Livro de Obra contém uma primeira parte destinada ao registo de factos e observações respeitantes à execução da obra, bem como à realização do registo periódico do seu estado de execução; Uma segunda parte, destinada ao registo das principais características da edificação e das soluções construtivas adotadas, com impacte na qualidade e funcionalidade do edificado, quando esteja em causa obra de construção, reconstrução, com ou sem preservação de fachadas, ampliação ou alteração de edifício e quanto a todos os elementos construtivos que da mesma resultem.” (Portugal, 2017)

4.2.11.7. Lei n.º 8/2022: Revê o regime da propriedade horizontal, alterando o Código Civil, o Decreto-Lei n.º 268/94, e o Código do Notariado

Apesar de pouco incidente sobre o assunto e na ausência de documentos legais mais precisos, é o documento que rege a conduta profissional dos gestores de edifícios, precavendo situações de conflito perante os condôminos.

4.3. INSTITUIÇÕES E ENTIDADES DE DESTAQUE NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Em Portugal existem alguns organismos ligados à área da manutenção e reabilitação de edifícios, como destacados a seguir:

4.3.1. APEGAC – ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DAS EMPRESAS DE GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO DE CONDOMÍNIOS

A APEGAC é uma associação das empresas de gestão e administração de condomínios, de âmbito nacional.

Pra além das questões administrativas que rondam a atividade, a associação é engajada com as questões de formação de seus associados sobre as questões de manutenção dos edifícios, assim como no acompanhamento da legislação e normalização pertinente ao tema.

4.3.2. ORDEM DOS ENGENHEIROS

A Ordem dos Engenheiros possui a missão de contribuir para o progresso da engenharia, estimulando dentre os outros domínios pertinentes à classe profissional, as questões científicas, apoiando a investigação.

Cumprir em suas atribuições o dever de *“Prestar a colaboração técnica e científica na área da engenharia que seja solicitada por quaisquer entidades, públicas ou privadas, quando estejam em causa matérias relacionadas com os seus fins e atribuições ou com a prossecução de fins de interesse público relacionados com a profissão de engenheiro.”* (Ordem dos Engenheiros)

4.3.3. IPQ – INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE

Instituto público que guarda como objetivo assegurar a *"procura da qualidade de produtos e serviços para o aumento da qualidade de vida dos cidadãos, aumento da competitividade das atividades económicas num contexto de progressiva liberdade de circulação de bens."* (IPQ, 2022)

Dentre outras atribuições, o IPQ é o organismo nacional de normalização, competindo a ele *"promover a elaboração de normas portuguesas, garantindo a coerência e atualidade do acervo normativo nacional e promover o ajustamento de legislação nacional sobre produtos às normas da União Europeia"*. (IPQ, 2022)

4.3.4. IHRU - INSTITUTO DA HABITAÇÃO E REABILITAÇÃO URBANA

Entidade pública responsável pela política habitacional do país, possuindo atribuições que garantam as demandas nacionais, assim como a monitorização dos programas definidos pelo Governo para as áreas da habitação, incluindo as questões do arrendamento e da reabilitação urbana.

Dentre as publicações promovidas pela entidade, em 2010 elaborou o Guia Prático da Habitação (IHRU, 2010), que dentre outros assuntos, trata das possíveis patologias que podem acometer um edifício e o aconselhamento da importância da manutenção preventiva de forma simples, porém didática (Figura 28). Destaca logo no início do texto a premissa de que a aquisição de um imóvel representa, normalmente, o maior investimento que as pessoas farão em suas vidas e que por isso merecem atenção à sua manutenção.

Cobertura em telhado (telhas)

Possíveis patologias:

Manifestação de humidade nos pisos inferiores devido a:

1. Obstrução de caleiras;
2. Telhas com fissuras ou deterioradas;
3. Acumulação de fungos.



OBSTRUÇÃO DE CALEIRAS



TELHAS FISSURADAS



ACUMULAÇÃO DE FUNGOS

Causas:

1. Limpeza inadequada;
2. Manutenção inadequada; deficiência do material; excedida a vida útil do material; acção dos agentes atmosféricos.

Solução:

1. Limpeza periódica;
2. Substituir e repor novamente as telhas.

Operações de manutenção:

- Limpeza do telhado e caleira com água — semestral;
- Inspeção geral verificando a estanquicidade — 5 anos;
- Eliminação de verdete e detritos — anual.

Vida útil:

- Substituição de telhas — 20 a 30 anos;
- Reparação da base de suporte — 30 a 50 anos.

Figura 28 - Exemplo de patologias e operações de manutenção preventiva para preservação da vida útil de elementos de um edifício. Fonte: Guia Prático da Habitação (IHRU, 2010)

4.3.5. APFM - ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE FACILITY MANAGEMENT

A APFM tem como objetivo o desenvolvimento, a investigação e a divulgação do Facility Management como gestão integrada de determinadas atividades, com o objetivo de otimizar espaços, processos e tecnologias correlatas.

O Facility Management - FM tem a sua ação centrada na gestão de edifícios e de ativos e na sua condução e exploração para assegurar as respectivas atividades em condições funcionais e económicas sustentáveis.

Os principais vetores de atividade da APFM são a formação, a informação e a normalização.

4.3.6. APMI – ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

Associação de referência na manutenção industrial em Portugal envolvida diretamente com o Instituto Português de Qualidade – IPQ, no âmbito da comissão técnica para a normalização da manutenção, através da elaboração das Normas Portuguesas.

Possui objetivos claros voltados para a formação e informação do setor, incluindo a publicação mensal da revista Manutenção, onde são divulgados artigos de gestores e técnicos da manutenção industrial.

Apesar de ser de fundamentos da manutenção industrial, é referência contundente para o mercado e pesquisa na área da manutenção de edifícios.

4.3.7. AUTORIDADE NACIONAL DE EMERGÊNCIA E PROTEÇÃO CIVIL

Entidade que possui atribuições no âmbito do planeamento civil de emergência, da previsão e gestão de riscos e planeamento de emergência de proteção civil, da atividade de proteção e socorro, dos recursos de proteção civil e responsável pela aplicação do regime jurídico de segurança contra incêndio em edifícios.

4.4. PRINCIPAIS CENTROS DE INVESTIGAÇÃO

A investigação sobre tema da manutenção e gestão de edifícios em serviço em Portugal vem ao longo dos anos, ganhando força, mesmo que de forma lenta, impulsionada sob viés das patologias que acometem os edifícios, principalmente relativo às fachadas, humidades de causas diversas e desempenho dos materiais das envolventes. Os estudos baseiam-se em análise de métodos multicritérios que avaliam o estado de conservação dos materiais ou sistemas ou modelação de planeamento de manutenções através de cálculos matemáticos complexos, como o MEDIC, Métodos de Incerteza (Rodrigues, 2008) ou as Redes Petri (Silva, 2022), por exemplo. Para além disso, porém em menor escala, há pesquisas relacionadas à implementação da tecnologia, principalmente vinculada à gestão das manutenções: ferramentas disponibilizadas pela metodologia BIM 7D (Figura 29). *“O BIM 7D contemplará todo o processo relacionado ao gerenciamento de instalações onde será agrupado em um único local no modelo com informações da construção. Sendo este o responsável pela gestão das instalações e análises do ciclo da vida do projeto.”* (SPBIM, 2020); softwares de gestão de manutenção e facilities; internet das coisas – IoT; drones, fotogrametria e nuvem de pontos; dentre outras alternativas que despontam de forma cada vez mais acelerada.

Os trabalhos de investigação encontram-se associados às principais universidades do país, a se destacar a FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e IST – Instituto Superior Técnico Lisboa, onde estão concentrados os profissionais de maior renome no cenário português da manutenção de edifícios, em destaque o Prof. Rui Calejo (FEUP) e a Prof^a. Inês Flores, Jorge de Brito, Ana Silva, entre outros (IST).

Ainda há de se citar grupos de estudos em outras regiões do país: Universidade Beira Alta, sob responsabilidade do Prof. João Carlos Gonçalves Lanzinha; Universidade de Coimbra, coordenado pelo Prof. Raimundo Mendes da Silva; Universidade do Algarve, segundo a coordenação do Prof. Jorge Renda.



Figura 29 - Dimensões do BIM. Fonte: SpBIM

Além das universidades, os institutos de pesquisas tecnológicas são uma parcela importante na área da investigação e desenvolvimento tecnológico, podendo aqui ser atribuído peso significativo ao trabalho desenvolvido pelo LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, no âmbito geral da engenharia civil, em especial no que se refere à *“qualidade e segurança das obras, de pessoas e bens; proteção e requalificação do património natural e construído; e modernização e inovação tecnológicas, nomeadamente no setor da construção.”* (LNEC, 2022)

Especificamente sobre a manutenção, o LNEC tem participação no desenvolvimento de métodos importantes, integrantes inclusive do escopo do NRAU, já citado, que auxiliam nas avaliações das condições dos edifícios, como é o caso do Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis (MAEC) ou o Método de Avaliação das Necessidades de Reabilitação (MANR).

4.5. CARACTERÍSTICAS DO MERCADO

Assim como no Brasil, apesar das diferenças estruturais e de escala, as edificações podem ser classificadas através de uma graduação nos parâmetros de intervenção, de acordo com a tipologia e dimensão dos edifícios:

- Edifícios residenciais e comerciais de pequeno porte – edificações com sistema construtivo corrente e com poucas instalações e equipamentos especiais.

Nessa categoria não são desenvolvidos Manuais de Utilização e Manutenção nem mesmo os Planos de Manutenção e as atividades de manutenção preventiva são praticamente nulas, ficando restritas apenas as que são de fato exigidas legalmente, como: elevadores, sistema de AVAC, gás e prevenção e combate a incêndios. Até mesmo as respostas às manutenções corretivas são por vezes postergadas.

- Edifícios residenciais e comerciais de médio porte – edificações residenciais que contam com maior número de unidades privativas e existência de equipamentos instalados em suas áreas comuns ou comerciais/institucionais também com muitos sistemas de funcionamento especiais e tecnologias aplicadas que demandam manutenção específica.

Elaboração e entrega das fichas técnicas e Planos de Manutenção Preventiva de elementos que compõem os edifícios, porém de forma desagregada e desorganizada. Gestão da manutenção executada por administradoras de condomínio. Há o cumprimento das manutenções preventivas legais já citadas nos edifícios de pequeno porte e por vezes o cumprimento das manutenções sugeridas nos Planos de Manutenção entregues.

- Edificações de grande porte - aeroportos, centros comerciais, estabelecimentos de saúde e escolas e edifícios públicos de maior relevância. A gestão dos edifícios com a implementação de comissionamento, onde são feitas análises desde a concepção do projeto, levando-se em conta questões de manutenibilidade e especificação correta de materiais, entrega do Manual de Utilização e Manutenção e do Plano de Manutenção e verificado seu cumprimento, com o intuito de assegurar que todas as etapas sejam cumpridas: sistemas e componentes projetados, instalados, testados, operados e mantidos, de acordo com as necessidades e requisitos operacionais para perfeito funcionamento e otimização dos custos do ciclo de vida – CCV.

4.6. DADOS LEVANTADOS NAS ENTREVISTAS

Durante a revisão bibliográfica, houve dificuldade em se encontrar artigos e publicações inerentes ao tema, no que concerne à realidade portuguesa. Pouco tem sido escrito sobre a atividade da manutenção, os meios de gestão e os desdobramentos de sua execução, ou sua ausência. Foram identificados trabalhos científicos voltados para o comportamento de sistemas de forma isolada: sistemas mecânicos, como elevadores e AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado), gás e segurança contra incêndios e principalmente sobre patologias recorrentes nas fachadas e o desempenho de seus materiais componentes.

De forma semelhante a desenvolvida sobre a realidade brasileira e mesmo para equiparação de métodos de pesquisa, com o intuito de agregar conhecimento através do viés da prática profissional, foram feitas entrevistas com arquitetos e engenheiros, entidades e empresas do setor da construção, envolvidos com o tema da manutenção, para esclarecer possíveis lacunas não respondidas na revisão da literatura.

Foram entrevistados treze profissionais com atuação em diversos segmentos: institucionais, executivos e de gestão e também na vertente da investigação (Tabela 14).

No decorrer das entrevistas pode-se perceber relevante interesse dos profissionais portugueses quanto ao que está sendo desenvolvido no Brasil. Isso denota, mais uma vez, o descontentamento dos principais precursores da manutenção com o que se verifica na prática e demonstra o interesse pela tentativa de implementar de fato a cultura da manutenção no país. De fato, aprender com experiências anteriores e que carregam algum êxito, vislumbram um horizonte mais promissor e a possibilidade de se encurtar o percurso a fim de se atingir os objetivos com mais assertividade.

Verificou-se ainda, principalmente na área de investigação, a existência de um diálogo cada vez mais presente, tendo como resultado trabalhos desenvolvidos em conjunto, numa parceria estreita e já consolidada entre os profissionais dos dois países.

Tabela 14 - Perfil dos entrevistados em Portugal, de acordo com a atuação profissional

PERFIL DOS ENTREVISTADOS	NÚMERO DE ENTREVISTADOS
Instituições/Entidades	2
Comissão de elaboração de normas técnicas	1
Projetista (Arquiteto/Engenheiro)	1
Gestor de manutenção em edifício do setor público	2
Gestor de manutenção em edifício do setor privado Empresas de manutenção	2
Construtora	2
Investigador/Professor	3

No setor imobiliário, quando da entrega de obras novas ou mesmo de remodelação, percebe-se que, de forma ainda bastante lenta, já existe uma mobilização dos construtores em abastecer os utentes com informações necessárias para o correto uso e manutenção das edificações. Essa boa prática, porém, tem acontecido de forma desarticulada e informal, com entrega de fichas técnicas, manuais de fornecedores e planos de manutenção avulsos de apenas alguns sistemas que compõem o edifício. Para além dessas deficiências, até o momento está operação tem se dado de forma restrita, fazendo parte do escopo de empresas de maior porte e com organização estruturada, deixando grande parte do mercado desassistido.

Em edifícios em serviço há maior tempo, observa-se que existe uma intenção das administradoras de condomínio em fazer valer seu dever de manter os edifícios de sua competência, contudo, mesmo com a obrigatoriedade imposta pelo RGEU e RJUE e demais normalização cabível, não conseguem por em prática as atividades de manutenção e inspeção periódicas devidas. Esbarra-se aí na questão de gestão financeira dos condomínios e no desencorajamento que a deficiência da cultura da manutenção preventiva provoca nos utentes, sendo o assunto majoritariamente postergado, resumindo-se as intervenções em manutenções corretivas.

No setor público, existe a obrigatoriedade, junto à contratação dos serviços de concepção de projeto e execução das obras, da elaboração dos Manuais de Uso e Manutenção e dos Planos de Manutenção. No mesmo, são feitos de forma imperita, tendo sua função apenas de cumprimento de protocolo.

Percebe-se que a manutenção preventiva é um tema em pauta na gestão dos edifícios públicos, porém encontra obstáculos de ordem financeira. As verbas destinadas são, por via de regra, insuficientes para as necessidades da gestão dos ativos e mais uma vez a urgência da prevenção é negligenciada, sem aperceber-se que com o decorrer da vida útil dos elementos haverá necessidade de investimentos proporcionalmente maiores. Isso acarreta o envelhecimento precoce do parque edificado público, excluindo-se desse objeto de estudo apenas os edifícios de maior destaque do país, como os principais hospitais e universidades, câmaras municipais ou bens de interesse histórico e cultural.

Muito esforço tem sido imprimido na área da investigação, nas principais instituições do país. Percebe-se que o estudo é, em grande parte, concentrado nas particularidades dos sistemas, sendo elas as patologias dos componentes ou avaliação de desempenho e determinação de vida útil, não tratando o edifício como uma propriedade completa. Faz parte da investigação o desenvolvimento de métodos de avaliação que elucidem sobre o estado de conservação, desempenho dos elementos e determinação de

periodicidade de suas manutenções preventivas, permitindo com isso definir estratégias de intervenção mais assertivas.

A deficiência no desenvolvimento da cultura da manutenção em sua generalidade, a ineficiência na aplicação da legislação vigente, o descaso e falta de rigor de caráter político são pontos comuns entre os testemunhos, assim como é consenso geral a urgência no desenvolvimento de meios que acelerem o preenchimento dessas lacunas.

5

SÍNTESE COMPARATIVA

5.1. INTRODUÇÃO

A cultura da manutenção de edifícios é um tema ainda em desenvolvimento tanto no Brasil como em Portugal, necessitando de aperfeiçoamento e incremento das ações para que se alcance os benefícios econômicos, socioculturais e sustentáveis pretendidos.

No Brasil o processo encontra-se um pouco mais consolidado que em Portugal, porém ainda vinculado às questões do cumprimento das manutenções preventivas em edifícios em garantia.

Em Portugal, a prática da manutenção preventiva está em um estágio anterior ao Brasil, porém, quando em questão, há a preocupação com o custo do ciclo de vida dos edifícios, traduzindo isso em ações não só durante o período de garantia, mas ao longo de toda a vida útil do edifício.

São muitas as diferenças na abordagem do tema nos dois países: legislação e normalização, estrutura das empresas de construção e atuação do mercado, contratação de serviços, administração e gestão dos edifícios, métodos de avaliação e intervenção, entre outros.

Nesse sentido, o presente capítulo propõe uma comparação entre as duas realidades como uma tentativa de que o intercâmbio de experiências possa alavancar a atividade nos países irmãos. É necessário que sejam verificadas as ações desenvolvidas, os pontos positivos e negativos já experienciados e a verificação dos resultados obtidos nos dois países, para que seja possível definir estratégias comuns a realizar.

5.2. LEGISLAÇÃO E NORMALIZAÇÃO

Apesar da influência verificada pelas normas internacionais, verificou-se que no Brasil há a prevalência das normas técnicas próprias, desenvolvidas pelas comissões de estudo da ABNT, enquanto que em Portugal são seguidas as diretrizes apresentadas nas normas ISO. Foi identificado o rol da legislação e normalização de maior relevância e aplicação nas rotinas de manutenção em cada um dos países (Tabela 15), para reconhecimento do estado da arte.

No Brasil, o processo de valorização das ações de manutenção preventiva e de sua gestão encontra-se a frente, respaldado pelas demandas jurídicas advindas da obrigatoriedade do cumprimento do Código do Consumidor e do Novo Código Civil. Surgidas nos últimos anos, impulsionaram a organização das instituições, entidades e mercado para o desenvolvimento de normas técnicas que suprissem as lacunas existentes e balizassem a atividade, criando um escopo de direitos e deveres a serem cumpridos pelos

intervenientes da cadeia produtiva da construção civil (incorporadores ou donos de obra, construtores, fornecedores de materiais e equipamentos) e os adquirentes dos imóveis.

Com este impulso, os benefícios trazidos pela manutenção preventiva, desenvolvida inicialmente nos edifícios ainda com prazo de garantia em vigor, foram sendo percebidos, avançando com as ações de gestão da manutenção para os edifícios em serviço também com idades superiores.

Já em Portugal a manutenção vem caminhando a passos mais lentos. O descumprimento da rara e dispersa legislação torna-se evidente, demonstrando que é necessário e inadiável que haja interesse e reconhecimento da importância da atividade pelo poder público, imputando esforço na elaboração de uma legislação específica e contundente.

Tabela 15 – Quantitativo da legislação e normalização em vigor, de aplicação direta nas ações de manutenção, no Brasil e Portugal

	BRASIL	PORTUGAL
CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR	1	1
CÓDIGO CIVIL	1	1
LEGISLAÇÃO NACIONAL ESPECÍFICA ÀS QUESTÕES DE MANUTENÇÃO	0	0
NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS ÀS QUESTÕES DE MANUTENÇÃO	5	4
LEGISLAÇÃO DE APOIO ÀS QUESTÕES DE MANUTENÇÃO	0	4
LEGISLAÇÃO OU NORMALIZAÇÃO MENOS RELEVANTES ÀS QUESTÕES DE MANUTENÇÃO	4	7

5.3. INSTITUIÇÕES E ENTIDADES DE DESTAQUE NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Quantitativamente, o cenário das instituições e entidades relevantes para o desenvolvimento da manutenção nos dois países é bastante similar, porém possuem perfil de organização e atuação distintos (Tabela 16).

No Brasil, contrariamente ao que acontece atualmente em Portugal, as instituições e entidades mantêm um diálogo ativo entre si sobre as questões relativas à manutenção. São atuantes nas causas comuns, trabalhando de forma concisa e organizada juntamente com os outros intervenientes do mercado (construtores/incorporadores, empresas de manutenção, fornecedores). Estão em movimento constante em prol do desenvolvimento cada vez maior e mais acelerado da atividade. Sob o viés da normalização, trabalham em sinergia, atingindo êxito não só na elaboração e aprovação das normas técnicas, junto à ABNT, mas também na consolidação da cultura da manutenção na cadeia construtiva.

Em Portugal, há uma dispersão dos interesses. As instituições não tem o mesmo caráter de união nas ações para que a cultura da manutenção cresça e se consolide de forma estruturada: trabalham de forma independente, sem se organizarem como grupo com um mesmo objetivo; não mantêm diálogo com o mercado; e acessam o poder público, em via de regra, com demandas particulares. Dessa forma perdem

a força e relevância do trabalho desenvolvido em conjunto, adiando decisões que já poderiam ter se firmado, caso fossem discutidas como interesses comuns.

Tabela 16 - Instituições e entidades envolvidas diretamente no setor da manutenção

	BRASIL	PORTUGAL
INSTITUIÇÕES E ENTIDADES	6	7

5.4. PRINCIPAIS CENTROS DE INVESTIGAÇÃO

Nas situações estudadas, percebeu-se, como era de expectável, que a investigação concentra-se nas principais universidades dos países, porém possui também trabalhos sendo desenvolvidos por pesquisadores de outros centros de investigação.

Para além dos pontos em comum, alicerçados nos fundamentos da manutenção, o cerne da investigação vem sendo explorado de forma heterogênea nos dois contextos (Tabela 17).

No Brasil, para além da área delimitada no âmbito desse trabalho, verificou-se que a região centro-oeste concentra importantes trabalhos de investigação, desenvolvidos principalmente sob o viés da inclusão de soluções tecnológicas para otimização dos processos de levantamento e gestão: utilização de drones para captura de imagens na identificação de patologias em fachadas e coberturas, escaneamento a laser para criação de modelos através de nuvem de pontos, gestão dos ativos através de aplicações do BIM 7D e tantos outros métodos que tornem as atividades de manutenção mais acessíveis.

Nos laboratórios, a investigação dedica-se majoritariamente aos ensaios de sistemas e materiais de construção, com vistas a verificação e certificação dos desempenhos, para atendimento e definição de parâmetros relativos às normas técnicas. Os resultados são aferidos através equipamentos de alta complexidade, possuindo base laboratorial com “*ampla capacitação para realização de simulações computacionais e abordar e incentivar a adoção de produtos de bom desempenho ambiental por meio de análises de ciclo de vida*”. (IPT)

Em Portugal, o trabalho de investigação concentra-se em especial no estudo patologias, “*nomeadamente a caracterização das propriedades que de um modo mais directo se relacionam com a sua deterioração, o estudo dos agentes e mecanismos de alteração, a caracterização das principais degradações e estudo de métodos e técnicas de prevenção, protecção e reparação*” (FEUP) e ainda no desenvolvimento de métodos de avaliação de desempenho e previsão de vida útil dos componentes dos edifícios.

Tabela 17 - Centros de investigação, no Brasil e em Portugal

	BRASIL	PORTUGAL
PRINCIPAIS UNIVERSIDADES COM TRABALHOS DE INVESTIGAÇÃO	3	2
UNIVERSIDADES COM GRUPOS ESPECÍFICOS DE TRABALHOS DE INVESTIGAÇÃO	5	3
LABORATÓRIOS E OUTROS CENTROS DE INVESTIGAÇÃO	3	1

5.5. MERCADO

A manutenção em edificação é uma atividade fundamental para a segurança, conforto, desempenho, sustentabilidade e durabilidade da construção. No entanto, no Brasil e em Portugal, tal responsabilidade, via de regra, é delegada a leigos, síndicos ou gestores prediais, sem conhecimentos de Engenharia, necessários e fundamentais para os devidos cuidados técnicos. A falta de rigor e capacitação de gestores são questões a se rever como prioridade.

Por outro lado, pode verificar que a engenharia condominial, vem despontando como um serviço técnico prestado por engenheiros ou arquitetos para respaldar a administração condominial na análise técnica de planos de reforma e de manutenção, suprimindo a vertente técnica que é inexistente ou inexpressivamente ofertada por parte das administradoras condominiais. Dessa forma, registra-se um nicho de mercado que pode prosperar, como de fato vem prosperando.

O que se registra na prática refere-se à carência latente de planejamento para as ações de manutenção preventiva, dedicada aos imóveis residenciais ou comerciais de pequeno e médio porte, considerando-se que a desejável manutenção preventiva nessa tipologia de imóvel vem sendo timidamente realizada pelos proprietários e usuários em geral, quando comparada com a manutenção efetivamente praticada nos ativos imobiliários de maior vulto como centros comerciais, hotéis, hospitais e industriais que possuem estrutura e orçamentos consolidados.

5.6. ENTREVISTAS

As entrevistas foram parte do método utilizado para avaliação do que há em desenvolvimento nos dois países e demonstraram, de forma eficaz, como a atividade vem se desenrolando na prática.

Os dados levantados comprovaram o que pode ser observado na revisão de literatura, mas principalmente no que foi desenvolvido no exercício profissional até então, tanto no que diz respeito à experiência adquirida no Brasil já há alguns anos, como a que vem sendo apreendida agora em Portugal.

Foram entrevistados profissionais do Brasil e em Portugal, com laborações díspares na cadeia da construção civil, contudo, relacionadas à atividade de manutenção. Buscou-se manter uma equivalência de atuações quando da escolha dos entrevistados nos dois países, a fim de se conseguir uma homogeneidade nos resultados (Tabela 18).

As perguntas decorreram a partir de temas pertinentes ao perfil profissional de cada um dos entrevistados, mas foram pautadas em três questões centrais: Como a manutenção se desenvolveu nos últimos anos? Qual o status atual da manutenção de edifícios? O que pode ser feito para o incremento da atividade no país?

As respostas foram bastante homogêneas e estiveram sempre voltadas para a percepção de uma lacuna, em maior ou menor escala, que ainda não foi preenchida com os recursos disponíveis em cada um dos países. Foi consenso que a implantação de legislação específica é fundamental para que a cultura da manutenção se desenvolva e que altere de forma definitiva o cenário hoje ainda insatisfatório.

Tabela 18 - Perfil dos profissionais entrevistados, por país

	BRASIL	PORTUGAL
PROFISSIONAIS LIGADOS A INSTITUIÇÕES E ENTIDADES	3	4
PROFISSIONAIS LIGADOS À ÁREA DE INVESTIGAÇÃO	3	3
PROFISSIONAIS LIGADOS À MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS PÚBLICOS	4	2
PROFISSIONAIS LIGADOS À EMPRESAS CONSTRUTORAS/MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS PRIVADOS	2	4

6

CONCLUSÕES

6.1. CONCLUSÕES GERAIS

Um simples olhar pelos espaços urbanos deixa a mostra, por via de regra, a falta de manutenção dos edifícios e a degradação das cidades, deixando claro que os esforços empregados até o momento são insuficientes para cumprir os objetivos de manutenção preventiva do património edificado em causa.

Até pouco tempo, os intervenientes no processo de construção tinham como objetivo atender apenas à parte das demandas na construção dos edifícios, como o cumprimento do programa preliminar, custo de construção e características estéticas sem com isso se preocuparem com o custo de seu ciclo de vida (Figura 1). Nos últimos anos, porém, as demais fases, têm despertado preocupação, gerando uma nova perspectiva quando se decide construir: Quais são as melhores soluções construtivas para cada edifício em particular? Como é a manutenibilidade dos componentes? Qual a sua periodicidade? Qual o custo das inspeções e intervenções a serem realizadas ao longo de sua vida útil?

Dados mostram que, em um projeto onde esses inquéritos não são considerados, os valores com a manutenção corrente, podem atingir, antes da metade de sua vida útil, valores superiores ao valor inicial de construção/aquisição (Figura 30) e que tal situação não pode ser aceitável.

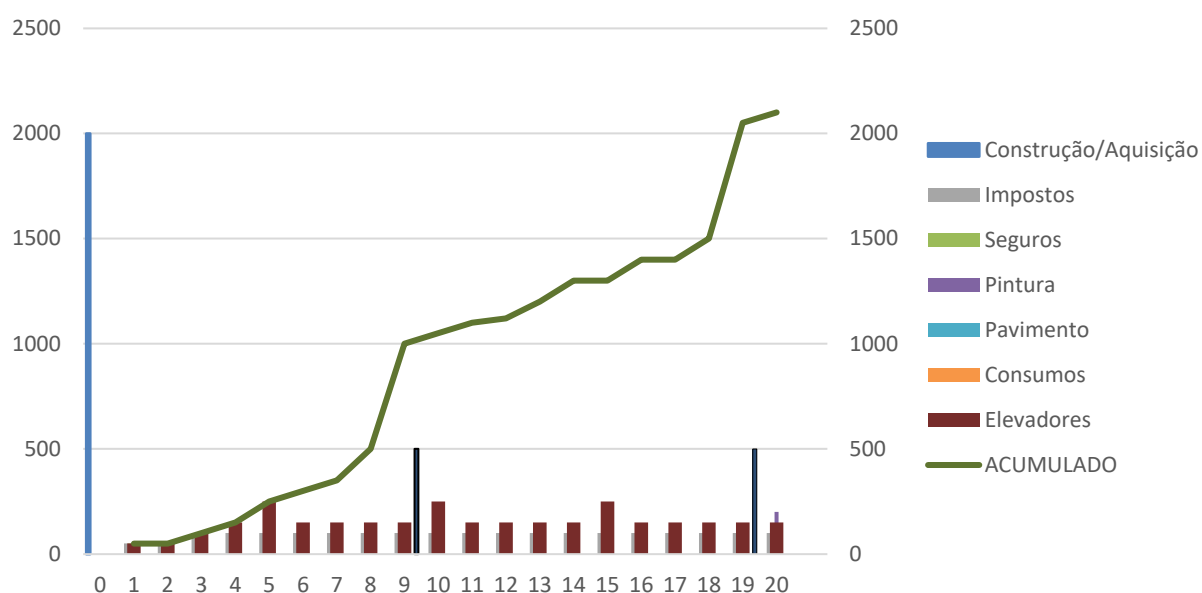


Figura 30 – Custo acumulado com as ações de manutenção, tendo em conta a idade dos edifícios.

Fonte: (Rodrigues, 2021)

Para além das questões econômicas e de estabilidade e segurança dos edifícios, há também que se considerar que a manutenção tem grande importância no bem estar e saúde dos utentes, na salvaguarda sociocultural e estética das cidades e na sustentabilidade, visto que a construção é grande consumidora de recursos ambientais (Figura 31).



Figura 31 – Fatores de importância na gestão da manutenção de edifícios. Fonte: Adaptado de (Almeida (2010)

A manutenção de edifícios, tanto no Brasil como em Portugal, apresenta ainda hoje um demasiado carácter curativo como resposta às necessidades urgentes e em atendimento às reclamações dos usuários, sendo desenvolvida sem planeamento e previsão de encargos, contribuindo, sobretudo, para um acréscimo significativo dos custos globais.

Em Portugal, apesar de uma considerável parte do parque habitacional ser recente, já é possível se verificar a presença de significativas anomalias decorrentes da falta de rigor na concepção dos projetos e má execução das obras que inevitavelmente tendem a acelerar a necessidade da realização de operações de manutenção corretiva, mas também, e principalmente, pela ausência de manutenções preventivas. Não há o cumprimento da legislação e normalização existente e as decisões vão sendo tomadas de acordo com o surgimento das demandas. A somar a estes, as intervenções, quando realizadas, têm-se revelado, muitas vezes, pouco eficazes e com custos altos, verificando-se mais uma vez a necessidade de melhoramento da gestão do ciclo de vida dos edifícios. *“A existência de adequadas estratégias de manutenção permite precisar os momentos de intervenção durante a vida útil do elemento, racionalizando os custos e recursos sem gastos excessivos e desnecessários na substituição/reparação de elementos.”* (Flores e Brito, 2001)

No Brasil, porém, o cenário nos últimos anos vem se alterando, baseado na publicação de normas técnicas que impulsionaram notoriamente a atividade da manutenção preventiva, sobretudo em edifícios em garantia.

Longe de estar em um patamar ideal, mas com uma certa vantagem, a experiência vivenciada desperta para a importância do desenvolvimento de alguns pontos para que a cultura da manutenção possa avançar de forma semelhante em Portugal.

Como visto, o marco do desenvolvimento da cultura da manutenção se deu a partir de demandas surgidas nos tribunais, relativamente as obrigações impostas pelo Novo Código Civil (que estabelece o período

de garantia de cinco anos para os edifícios), pelo Código de Defesa do Consumidor (que determina que todo bem ou produto precisa, na ocasião de compra/venda, ter disponibilizado um manual de instruções sobre o seu correto uso e manutenção) e o consequente desenrolar de ações para o balizamento da manutenção preventiva.

Sendo o edifício composto por vários sistemas/materiais que funcionam de maneira integrada, fazendo parte de um todo, entendeu-se que não é engenhoso que as ações de manutenções contemplem as partes de forma separadas. Desenvolveram-se então métodos que englobem, em cadeia, as diversas atividades necessárias para que o edifício conserve o desempenho e atinja a vida útil para a qual foi projetado, com destaque para três pontos principais essenciais para a gestão da manutenção:

- Manual do Uso, Operação e Manutenção (ou Manual do Utilizador): entregue aos seus adquirentes para que possam tomar conhecimento sobre o funcionamento e operações e ações de manutenção preventivas necessárias;
- Programa de Manutenção de Edifícios: entregue aos gestores dos edifícios para que possam ser acompanhadas todas as incumbências a eles imputadas. Deve-se ter em mente que os planos de manutenção são essenciais e como parte da organização de informações e planejamento, precisam ser seguidos. Apesar de possuírem muitas vezes sistemas semelhantes, cada edifício é único e faz-se necessário ter habilidade de intervir positivamente a situações particulares que possam fugir às regras;
- Vida útil de projeto: a atividade de manutenção que deixa de ser pensada apenas de forma corretiva e em situações futuras, já que os projetistas são responsáveis, juntamente com o incorporador/construtor, pelas definições e especificações na concepção do projeto e seus respectivos desempenhos que devem ser atendidas durante todo o período estimado para o qual um edifício é projetado.

Com isso cria-se o movimento crescente na cultura manutenção, onde primeiramente proprietários e gestores estão preocupados apenas com a manutenção preventiva vinculada às garantias legais e passa a entender sua importância durante todo o ciclo de vida útil, principalmente na perspectiva econômica.

Apesar de figurar como o impulso inicial, a mentalidade da manutenção vinculada apenas às garantias legais ou contratuais deve ser esquecida e ampliada numa visão mais abrangente, contemplando o cumprimento eficaz da vida útil para que o edifício foi projetado e construído, respondendo positivamente às exigências de desempenho funcional em todas as suas fases.

Baseado em como vem se desenvolvendo a manutenção e como a experiência gerou frutos, espera-se que Portugal possa absorver o conhecimento partilhado e implementar ações semelhantes a fim de atingir os resultados também prósperos.

Outro ponto a ser considerado, e que já se observa na realidade brasileira, mesmo que de forma ainda discreta, diz respeito a capacitação das equipes de gestão de condomínios. As empresas administradoras, para além das áreas correntes de seu corpo técnico como contabilidade, departamento pessoal e jurídico, precisam entender a importância de possuir profissionais especializados no setor da engenharia que façam o acompanhamento da gestão de manutenções e ainda prestem suporte na conscientização da importância da manutenção preventiva, junto aos condôminos. Por último, é importante para o controle da execução dos serviços de manutenção, analisando as operações ineficientes e métodos de registro inapropriados, encontrando as correspondentes soluções.

Outro recurso que poderia ser desenvolvido, para agora nos dois cenários, encerra os benefícios a serem gerados pela criação de cursos de especialização em engenharia de manutenção e facility management,

direcionados a profissionais de engenharia civil e arquitetura, com o intuito de capacitar o mercado latente e promissor.

Seria também de grande valia o interesse dos governos através da criação de políticas públicas de incentivo fiscal sobre os impostos incidentes sobre os imóveis (como o IPTU no Brasil e o IMI em Portugal) que gerassem benefícios aos proprietários, como a redução das taxas anuais para imóveis com comprovada execução das manutenções preventivas calendarizadas no respectivo plano de manutenção.

Por fim, e de forma semelhante nas duas realidades, fica clara a necessidade de sanar a lacuna deixada pela falta de uma legislação contundente que estruture a manutenção de edifícios. É unísono o discurso de todos os profissionais entrevistados quanto a importância desse mecanismo para a consolidação efetiva da atividade.

Não se pode esquecer ainda que, tão importante quanto promulgar uma legislação que beneficie à sociedade, é promover a sua vulgarização, de forma que seu alcance seja o mais amplo possível, e operar uma fiscalização eficaz no intuito de se fazê-la cumprir com rigor.

6.2. DIFICULDADES DE INVESTIGAÇÃO

Como já referido, durante a revisão da literatura houve alguma dificuldade em identificar publicações e artigos científicos relativos à área de investigação especificamente dita. Brasil e Portugal abordam a temática da manutenção sob olhares diferentes e avaliar o atual estado da arte tornou-se vago apenas recorrendo ao que há publicado até então.

Lançou-se mão portanto de um método auxiliar que permitisse reconhecer o efetivo patamar em que se encontra a atividade, desenvolvido através de uma abordagem aos profissionais da área de manutenção de edifícios, principais representantes da cadeia da construção, no que tange o desenvolvimento da atividade e o interesse da consolidação da cultura pela sociedade.

As entrevistas pautaram-se em perceber, perante as experiências profissionais particulares, como são entendidos os processos de desenvolvimento da manutenção em cada um dos países e quais as ferramentas podem ser utilizadas para que o objetivo seja atingido com eficiência.

Esse método empírico, apesar de ter se mostrado bastante eficaz para a apreensão ao que foi proposto, não apresenta caráter científico e gera apenas evidências, dado que as respostas não são independentes, representando o ponto de vista a partir da prática profissional e atuação no mercado de cada um dos entrevistados.

6.3. PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO FUTURO

O trabalho aqui desenvolvido possibilitou identificar algumas linhas de orientação suscetíveis de investigação e desenvolvimento futuro. Foram abordados conteúdos relativos a inclusão da tecnologia na atividade da manutenção que poderão ser objeto de estudo mais aprofundado. Pretende-se contudo destacar perspectivas de aprofundamento da área de conhecimento da gestão da manutenção de edifícios desde as fases preliminares de projeto até o fim de seu ciclo de vida, sob o viés das ferramentas disponibilizadas pela Indústria 4.0, nomeadamente as vantagens geradas pela utilização do BIM 7D, e também pela Indústria 5.0 (Figura 32), através do *Digital Twin* ou Gêmeos Digitais – tecnologia que permite que réplicas perfeitas de objetos sejam desenvolvidas em ambiente digital, permitindo simulações e testes prévios, antecipando problemas e as respectivas soluções.

A gestão pode ser em muito melhorada com o incremento de eficiência e economia nas atividades através da operacionalização e automatização das manutenções, à medida que a tecnologia utilizada torna o processo dinâmico: a celeridade no fluxo de informação, o aumento da produtividade e o monitoramento de recursos podem ser elencados com alguns dos benefícios diretos desse processo. Acredita-se que a interligação das diversas ferramentas como sensores e QR Codes, IoT, nuvem de pontos e realidade aumentada, dentre outros sistemas inteligentes emergentes, que surgem em velocidade cada vez maior, aplicados aos edifícios e à sua manutenção, constitui um avanço expressivo que terá forte progresso a curto/médio prazo e que interessará explorar.

Enquanto a Indústria 4.0 possui o intuito de desenvolver sistemas totalmente automatizados, a Indústria 5.0 faz uma alteração de percurso nos conceitos e traz de volta a importância da intervenção humana: *“em vez de aplicar a tecnologia apenas para maximizar a produção, defende que a devemos usar para maximizar a personalização, melhorar a experiência de funcionários e clientes, e construir negócios capazes de resistir a disrupções (como uma pandemia global, por exemplo)”* (Infraspeak, 2022).

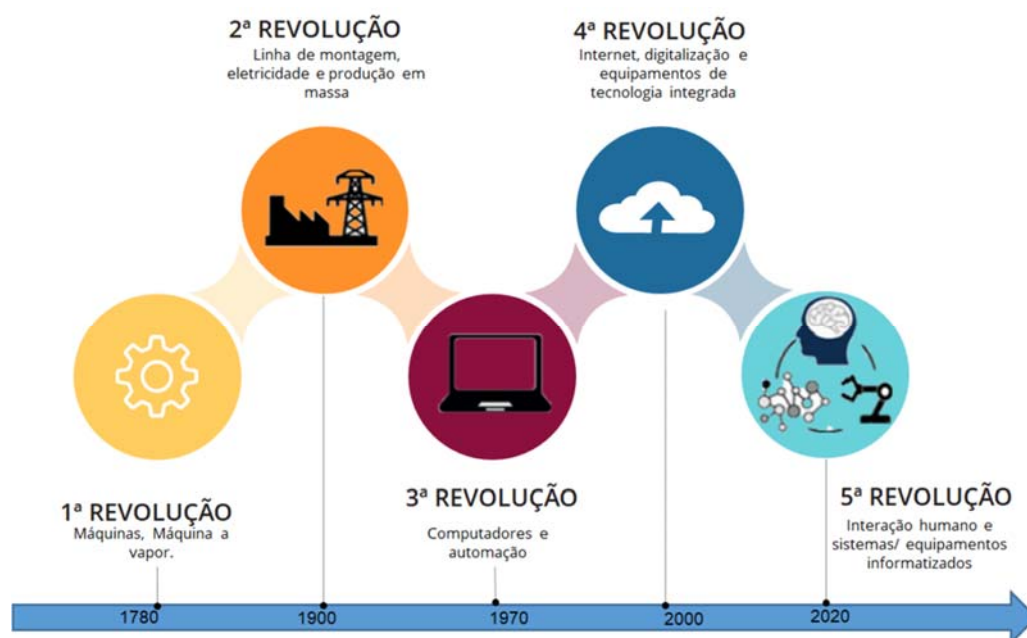


Figura 32 – As revoluções industriais até a Indústria 5.0. Fonte: (CBIC, 2021)

O objetivo é a humanização das tecnologias utilizadas na Indústria 4.0, através de processos que utilizem a partilha de esforços pautados em 3 pilares: humanismo, resiliência e sustentabilidade. Trata-se de uma corroboração entre a máquina e o homem com o in. *“O objectivo, transformar um mundo de dados num mundo cuja inteligência permita ao ser humano tomar as melhores decisões. Ou seja, a tecnologia ao serviço da sociedade”* (Público, 2021a). Dessa forma lançam mão de soluções que inteligentes de planejamento através de análises de dados pré-existentes e que possibilitem a antecipação de decisões, com capacidade de reações flexíveis e mais ágeis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTIGOS, PUBLICAÇÕES E TRABALHOS CIENTÍFICOS

- ALMEIDA, PEDRO FILIPE MONTEIRO SOARES (2010) - Gestão de edifícios análise de registos de grandes intervenções não previstas. Porto: [s. n.].
- BARBOSA, ANA MARIA DA SILVA (2016) - A gestão de facilities como suporte à manutenção de imóveis na Universidade Federal de Pernambuco: uma abordagem sob a perspectiva de adequação ao uso. Disponível em WWW: <URL: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/18572>>.
- CBIC (2013) - Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013.
- FERNANDES, ALEXANDRE SOUSA (2021) - Gestão e Regulamentação da Manutenção de Edifícios Análise Comparativa Brasil Portugal.
- FLORES, IVETTE; BRITO, JORGE (2001) - Manutenção em Edifícios Correntes - Estado Actual do Conhecimento.
- GAMBOA, MIGUEL AUGUSTO CARDOSO (2015) - Contribuição para o desenvolvimento de uma norma BIM nacional - Adaptação do COBie a Portugal.
- IHRU (2010) - Guia Prático da Habitação.
- (2017) - Para uma nova geração de políticas de habitação - Sentido estratégico, objetivos e instrumentos de atuação.
- (2018) - Levantamento Nacional das Necessidades de Realojamento Habitacional. [Em linha]. Disponível em WWW: <URL: https://www.portaldahabitacao.pt/documents/20126/58203/Relatorio_Final_Necessidades_Realojamento.pdf/d67e9ed8-93aa-d65a-eb36-b586389b2295?t=1550355947650>.
- INE (2021) - Estatísticas da Construção e Habitação - 2020. ISSN 0377-2225
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (2021) - Manutenção terminologia de manutenção NP EN 13306 2021 terminologie de la maintenance maintenance terminology. 2ª ed. Caparica: IPQ.
- LEITE, CLÁUDIA LUÍSA ARAÚJO (2009) - Estrutura de um plano de manutenção de edifícios habitacionais. Porto: [s. n.].
- LNEC (2007) - Método de avaliação do estado da conservação de imóveis (MAEC).
- MEREB, MARCIA PELLEGRINI (2015) - Guia para Arquitetos na aplicação da Norma de Desempenho [Em linha]. [Consult. 25/11/2021]. Disponível em WWW: <URL: https://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/2_guia_normas_final.pdf>.
- MOREIRA, JOSÉ PEDRO BARBOSA FERREIRA (2010) - Manutenção preventiva de edifícios proposta de um modelo empresarial. Porto: [s. n.].
- RIOS, CÉSAR AUGUSTO GASTALDON; BUCAR FILHO, CLÁUDIO LUSTOSA; ABREU, LUCAS NOVATO (2015) - Benefícios da modelagem de um edifício por meio da plataforma BIM – Validação e compatibilização de um projeto 2D. [Em linha]. Disponível em WWW: <URL: https://files.cercomp.ufg.br/webby/up/140/o/BENEF%C3%8DCIOS_DA_MODELAGEM_DE_U_M_EDIF%C3%8DCIO_POR_MEIO_DA_PLATAFORMA_BIM_%E2%80%93_VALIDA%C3%87%C3%83O_E_COMPATIBILIZA%C3%87%C3%83O_DE_UM_PROJETO_2D.pdf>.

- ROCHA, PATRÍCIA ANDREIA VENTURA PINTO FERNANDES (2014) - A manutenção de edifícios no processo de conceção arquitetónica modelo de apoio à decisão. Porto: FEUP.
- ROCHA, PATRICIA; RODRIGUES, RUI CALEJO (2017) - Bibliometric review of improvements in building maintenance. Journal of Quality in Maintenance Engineering [Em linha]. 23:4. 437-456. [Consult. 2021/11/17]. Disponível em WWW: <URL: <https://doi.org/10.1108/JQME-07-2016-0030>>. ISSN 1355-2511.
- RODRIGUES, RUI CALEJO (2008) - Gestão de Edifícios - "FM - Facilities Management".
- (2021) - Apontamentos para o curso de mestrado MPRINCE - Disciplina Gestão de Edifícios em Serviço. FEUP. Porto:
- SILVA, ANA (2022) - Seminário do projecto de investigação BestMaintenance - Manutenção da envolvente dos edifícios, baseada em modelos de previsão da vida útil: redução dos risco e custos para os proprietários. Lisboa, 2022. [Consult. 29/04/2022]. Disponível em WWW: <URL: <https://orcid.org/0000-0001-6715-474X>>.
- STEENHUIZEN, DORE [et al.] (2014) - The road to facility management. Facilities [Em linha]. 32:1/2. 46-57. ISSN 0263-2772.
- TAVARES, AGNELO DA CRUZ (2009) - Gestão de edifícios informação comportamental. Porto: [s. n.]. XVI, 71 p. Disponível em WWW: <URL: <https://hdl.handle.net/10216/60137>>.

NORMAS TÉCNICAS E OUTROS DIPLOMAS

- EN 15331 (2011) - Criteria for design, management and control of maintenance services for buildings. European Committee for Standardization, . Brussels: CEN.
- ISO 15550 (2014) - Asset management - overview, principles and terminology.
- ISO 15686-1 (2011) - Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 1: General principles. ISO. Geneva:
- NBR 5674 (2012) - Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Rio de Janeiro: ISBN 978-85-07-03557-2.
- NBR 14037 (2011) - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Rio de Janeiro: ISBN 978-85-07-02927-4.
- NBR 15575 (2013) - Edificações habitacionais - Desempenho Parte 1: Requisitos gerais. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Rio de Janeiro: ISBN 978-85-07-04036-1.
- NBR 16280 (2015) - Reforma em edificações. Sistema de gestão de reformas. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Rio de Janeiro:
- NBR 16747 (2020) - Inspeção predial - Diretrizes, conceitos, terminologia e procediemnto. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Rio de Janeiro: ISBN 978-85-07-04036-1.
- NP EN 13306 (2007) - Manutenção - Terminologia da manutenção. IPQ. Lisboa:
- NP EN 13460 (2009) - Manutenção - Documentação para manutenção. IPQ. Lisboa:

PORTUGAL (1951) - RGEU - Regulamento geral das edificações urbanas decreto no. 38382, de 7 de agosto de 1951. 4a ed. Lisboa: Dislivro. ISBN 972-8604-62-9.

--- (1999) - Decreto-Lei nº 555/99 - Regulamento Jurídico da Urbanização e Edificação - RJUE. Lisboa:

--- (2004a) - Decreto-Lei nº 68/2004.

--- (2004b) - Portaria n.º 817/2004.

--- (2006) - Portaria nº 1192-B e Novo Regime de Arrendamento Urbano - NRAU. Lisboa:

--- (2017) - Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2017.

--- (2021a) - Decreto-Lei n.º 84/2021 - Regula os direitos do consumidor na compra e venda de bens, conteúdos e serviços digitais, transpondo as Diretivas (UE) 2019/771 e (UE) 2019/770.

TÉCNICAS, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS (1996) - ABNT NBR 13752/96.

WEBSITES

ABNT - Missão, Visão e Valores [Em linha]. [Consult. 20/03/2022]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.abnt.org.br/institucional/sobre>>.

ARCHDAILY (2019) - 9 Tecnologias de Realidade Aumentada para construção [Em linha]. [Consult. 18/06/2022]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.archdaily.com.br/br/914441/8-tecnologias-de-realidade-aumentada-para-construcao>>.

BBC (2019) - Humanidade perdeu mais com incêndio do Museu Nacional do que na Notre-Dame [Em linha]. [Consult. 28/10/2021]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-48550660>>.

CBIC (2021) - Rápida abordagem da manutenção na revolução 4.0 x 5.0 [Em linha]. [Consult. Disponível em WWW: <URL: <https://cbic.org.br/artigo-rapida-abordagem-da-manutencao-na-revolucao-4-0-x-5-0/>>.

CONSTRUCT (2017) - Tecnologia na construção civil: 4 novidades para o futuro (e o presente) [Em linha]. [Consult. Disponível em WWW: <URL: <https://constructapp.io/pt/tecnologia-na-construcao-civil-4-novidades-para-o-futuro-e-o-presente/>>.

FEUP - Patologia dos Materiais [Em linha]. [Consult. Disponível em WWW: <URL: https://sigarra.up.pt/feup/pt/ucurr_geral.ficha_uc_view?pv_ocorrencia_id=276782>.

HAT, RED - [Em linha]. [Consult. Disponível em WWW: <URL: <https://www.redhat.com/pt-br/topics/internet-of-things/what-is-iot>>.

IBDA, INSTITUTO BRASILEIRO DO DESENVOLVIMENTO DA ARQUITETURA - - Fórum da Construção [Em linha]. [Consult. 05/06/2022]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=17&Cod=1620>>.

IMPIC (2021) - Enquadramento Macroeconômico [Em linha]. [Consult. 05/05/2022]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.impic.pt/impic/pt-pt/relatorios-e-dados-estatisticos/relatorios-de-construcao>>.

INFRASPEAK (2022) - O que são a Indústria 5.0 e a Manutenção 5.0? [Em linha]. [Consult. 14/06/2022]. Disponível em WWW: <URL: <https://blog.infraspeak.com/pt-pt/industria-5-0/>>.

- IPQ (2022) - Instituto Português da Qualidade [Em linha]. [Consult. 22/03/2022]. Disponível em WWW: <URL: <http://www1.ipq.pt/PT/IPQ/Pages/IPQ.aspx>>.
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas - Habitação e Edificações [Em linha]. [Consult. Disponível em WWW: <URL: https://www.ipt.br/unidades_de_negocios/HE>.
- ISTOÉ (2012) - O preço da imprudência [Em linha]. [Consult. 28/10/2021]. Disponível em WWW: <URL: https://istoe.com.br/188471_O+PRECO+DA+IMPRUDENCIA/>.
- LNEC (2022) - Laboratório Nacional de Engenharia Civil - Apresentação [Em linha]. [Consult. 08/06/2022].
- ORDEM DOS ENGENHEIROS - Atribuições e Organização [Em linha]. [Consult. 18/04/2022]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/atribuicoes-e-organizacao/atribuicoes/>>.
- PORTUGAL, BANCO DE (2021b) - Análise do setor da construção [Em linha]. [Consult. 01/12/2021]. Disponível em WWW: <URL: <https://bpstat.bportugal.pt/conteudos/publicacoes/1304>>.
- PÚBLICO (2021a) - Indústria 5.0, o novo paradigma de transformação digital do sector de manufacturing [Em linha]. [Consult. 18/06/2021]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.publico.pt/2021/06/18/estudiop/noticia/industria-50-novo-paradigma-transformacao-digital-sector-manufacturing-1966918>>.
- (2021b) - Risco de queda de objectos obrigou a pôr grades à volta do Banco de Portugal [Em linha]. [Consult. 30/10/2021]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.publico.pt/2021/05/05/local/noticia/risco-queda-objectos-obrigou-grades-volta-banco-portugal-1961332>>.
- SÁBADO (2019) - Edifício do Porto em risco de ruir após queda de parede devido ao mau tempo [Em linha]. [Consult. 20/09/2021]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.sabado.pt/portugal/detalhe/edificio-do-porto-em-risco-de-ruir-apos-queda-de-parede-devido-ao-mau-tempo>>.
- SIENGE (2018) - NBR 5674: aprenda como gerenciar a manutenção de edificações [Em linha]. [Consult. 29/10/2021]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.sienge.com.br/blog/nbr-5674/>>.
- SPBIM (2020) - O que é BIM 7D [Em linha]. [Consult. 08/06/2022]. Disponível em WWW: <URL: <https://spbim.com.br/o-que-e-bim-7d/>>.

BIBLIOGRAFIA

Entendeu-se que, para além das referências bibliográficas presentes nessa dissertação, seria relevante incluir outra bibliografia consultada durante o desenvolvimento desse trabalho, cuja leitura contribuiu para alicerçar o conhecimento dos temas aqui abordados.

CARVALHO, ANA RITA LANÇÃO DA SILVA (2019) - Gestão da Manutenção de Edifícios - Instituto Superior Técnico. Lisboa:

FALORCA, JORGE (2004) - Modelo para Plano de Inspeção e Manutenção em Edifícios Correntes.

FALORCA, JORGE FURTADO (2019) - Main functions for building maintenance management: an outline application. International Journal of Building Pathology and Adaptation [Em linha]. 37:5.

- 490-509. [Consult. 2022/06/20]. Disponível em WWW: <URL: <https://doi.org/10.1108/IJBPA-08-2018-0067>>. ISSN 2398-4708.
- FALORCA, JORGE GABRIEL FURTADO (2021) - Building Maintenance Management - Development of an integrated model of procedures.
- GOMIDE, TITO LÍVIO FERREIRA; GULLO, MARCO ANTONIO ; FAGUNDES NETO, JERÔNIMO CABRAL P. FLORA, STELLA MARYS DELLA (2019) - Inspeção Predial Total. 3ª edição. ISBN 978-85-7975-343-5.
- LEITÃO, BRUNO MIGUEL ROCHA (2012) - Manutenção de edifícios. Automatização do acesso à informação construtiva - Estudo de caso. Porto: [s. n.].
- ORNSTEIN, SHEILA WALBE (2017) - Avaliação pós-ocupação (APO) no Brasil, 30 anos: o que há de novo? [Em linha]. [Consult. 23/02/2022]. Disponível em WWW: <URL: <https://doi.org/10.21680/2448-296X.2017v2n2>>.
- RODRIGUES, RUI CALEJO (2001) - Gestão de edifícios Modelo de simulação técnico-económica. Porto: FEUP.
- SINDUSCON/MG (2013) - Manual de Garantias - Manual de Uso, Operação e Manutenção das Edificações. 5ª. edição.
- SMARTS, BUILDING - [Em linha]. [Consult. 14/06/2022]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.buildingsmart.org/>>.
- VIEIRA, JOÃO ANDRÉ CARDOSO (2018) - Cadastro Nacional de Edifícios proposta de um bilhete de identidade para imóveis. Porto: [Edição do autor].
- VILHENA, ANTÓNIO [et al.] (2013) - O parque habitacional e a sua reabilitação. Análise e evolução 2001-2011. ISBN 978-989-25-0246-5.