

GESTÃO DE EDIFÍCIOS

Análise de Registos de Grandes Intervenções Não Previstas

PEDRO FILIPE MONTEIRO SOARES ALMEIDA

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES CIVIS

Orientador: Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues

JUNHO DE 2010

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2009/2010

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

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

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2009/2010 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2009.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo 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 electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

À memória da minha Avó Celeste

*“1% de inteligência e 99% de suor”
Albert Einstein*

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar o incentivo constante e empenho do Professor Doutor Rui Calejo Rodrigues. Os seus ensinamentos, conselhos e orientação foram determinantes nas diversas fases da realização da dissertação.

Agradeço também aos colaboradores da empresa MULTIFRACÇÃO (Serviços e Gestão de Condomínios, Lda) a disponibilidade e apoio, em especial ao Sr. Sérgio Pinho, pela sua máxima disponibilidade e conselhos, ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Sem esta contribuição o desenvolvimento deste trabalho não teria sido possível.

À Marina pelo apoio, paciência e compreensão demonstradas ao longo da elaboração deste trabalho, principalmente nas fases de maior aperto e sobrecarga de trabalho.

Por fim, e porque os últimos são os primeiros, agradeço aos meus pais, por me oferecerem todas as condições para a conclusão da minha formação académica.

RESUMO

Todos os edifícios, a partir do momento em que entram em funcionamento e independentemente da qualidade da sua concepção e construção, estão sujeitos a um processo de desgaste e deterioração ao longo do seu período de vida. Este processo é o resultado da acção de factores de durabilidade e degradação que diminuem progressivamente as condições e a performance dos edifícios. Em resposta a este processo, um dos papéis fundamentais de um gestor de edifícios, é desencadear as acções correctivas e preventivas, que permitam manter os edifícios num nível aceitável de qualidade. Estas acções compreendem pequenas reparações, inspecções e limpezas que acarretam gastos contínuos, previstos e planeados, ao longo do período de vida dos edifícios. Contudo, surgem periodicamente grandes intervenções, acompanhadas de custos avultados, que quebram a constância nos perfis de custos cíclicos dos edifícios. Qual a incidência destas grandes intervenções? Qual a perspectiva dos edifícios sofrerem uma grande intervenção nos primeiros anos de vida? Qual a percentagem do custo de construção, que estas intervenções representam? O que as motiva? São acumulados, ao longo do tempo, os recursos financeiros suficientes para fazer face a este tipo de intervenções? As intervenções realizadas são eficazes?

A presente dissertação debruçou-se precisamente sobre esta temática, procurando respostas a tais questões através da exploração de registos históricos de 125 habitações multifamiliares, na posse de uma empresa de Gestão e Administração de Condomínios.

A análise e o tratamento da informação recolhida permitiu traçar perfis de custos de cada edifício ao longo do período de informação existente, e identificar as grandes intervenções na idade dos edifícios e determinar a percentagem dos custos das grandes intervenções sobre o custo de construção. A este tipo de picos nos perfis de custos dos edifícios, decidiu-se chamar grandes intervenções não previstas.

Posteriormente, analisou-se para um conjunto de edifícios os relatórios técnicos das vistorias realizadas por engenheiros civis, que serviram como base à concretização deste tipo de intervenção e os cadernos de encargos respectivos que descrevem exhaustivamente as soluções de intervenção adoptadas. Com o intuito de averiguar a eficácia das intervenções, efectuaram-se registos escritos e fotográficos das condições actuais dos elementos intervencionados através de visitas aos edifícios em estudo.

Por último, realizou-se uma análise financeira das grandes intervenções não previstas, em que se determinou um intervalo de custos por metro quadrado de área bruta de construção, posicionado no período de vida útil dos edifícios e avaliou-se se os recursos financeiros acumulados no fundo comum de reserva, permitiram concretizar em momento oportuno as intervenções.

PALAVRAS-CHAVE: Grandes Intervenções, Gestão de Edifícios, Manutenção, Custos, Vida Útil.

ABSTRACT

All buildings, from the moment they enter in operation and regardless the quality of its design and construction, are subject to a process of wear and tear over its lifetime. This process is the result of the action of factors of durability and decay, which reduce progressively the conditions and performance of buildings. In response to this process, one of the key roles of a building manager, is initiating the corrective and preventive actions, which will keep the buildings at an acceptable level of quality. These actions include minor repairs, cleaning and inspections that lead to continuous, foreseen and planned expenses over the lifetime of buildings. However, there are periodically large interventions, accompanied by huge costs, which break the consistency in the profiles of cyclical costs of buildings. What is the incidence of these major interventions? What is the perspective of buildings suffer a major intervention in the first years of life? What percentage of construction costs, these interventions represent? What causes them? Are the financial resources accumulated over time enough to cope with this kind of intervention? Are these interventions effective?

This thesis focuses on this topic and tries to answer these questions, through the exploration of historical records of 125 multifamily dwellings in the possession of a Condominium Management and Administration Company.

The analysis and processing of the collected data allowed to profiling costs of each building along the period of existing information place the key interventions in the lifetime of the buildings and determine the percentage of the costs of major interventions, on the cost of construction. For this kind of ascending in buildings profiles costs, we decided to call major interventions not provided.

Posteriorly, were analyzed the technical reports of inspections carried out by civil engineers for a group of buildings which based huge interventions, and the respective specifications, with a detailed report of the adopted solutions. Aiming to determine the effectiveness of the interventions, were carried out written and photographic current reports of the studied buildings.

Finally, there was a financial analysis of huge interventions, which determined a range of costs per square meter of construction area, placed in the useful building lifetime. In addition, it was verified if the financial resources in the reserve fund of the condominium allowed the occurrence of interventions, at the right time.

KEYWORDS: Huge Interventions, Building Management, Maintenance, Costs, Condominiums.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	VI
ABSTRACT	VIII
1. INTRODUÇÃO	2
1.1. ÂMBITO E OBJECTIVOS.....	2
1.2. MOTIVAÇÃO.....	3
1.2. PANORÂMICA DA DISSERTAÇÃO	5
2. CONTEXTUALIZAÇÃO	6
2.1. SITUAÇÃO NACIONAL	6
2.1.1. CARÊNCIAS E NECESSIDADES.....	6
2.1.2. EVOLUÇÃO DO SECTOR DA CONSTRUÇÃO.....	8
2.1.3. ENQUADRAMENTO INTERNACIONAL.....	10
2.2. CONSCIENCIALIZAÇÃO HISTÓRICA	11
2.3. CONSCIENCIALIZAÇÃO POLÍTICO-SOCIAL	14
2.4. CONSCIENCIALIZAÇÃO ECONÓMICO-SOCIAL	18
2.5. CONSCIENCIALIZAÇÃO CULTURAL	19
3. COMPORTAMENTO DOS EDIFÍCIOS EM SERVIÇO	20
3.1. REQUISITOS DE UM EDIFÍCIO	20
3.2. VIDA ÚTIL	20
3.2.1. DEFINIÇÃO.....	20
3.3. MECANISMOS DE DEGRADAÇÃO	23
3.3.1. FACTORES RELACIONADOS COM A DURABILIDADE.....	25
3.3.2. FACTORES RELACIONADOS COM A DEGRADAÇÃO.....	26
3.4. MODELOS DE DEGRADAÇÃO.....	28
3.5. MANUTENÇÃO, REABILITAÇÃO E RENOVAÇÃO	29
3.6. CUSTO GLOBAL	30
4. GESTÃO DE EDIFÍCIOS	33
4.1. OBJECTIVOS.....	33
4.2. ACTIVIDADES DE GESTÃO DE EDIFÍCIOS.....	33
4.2.1. ACTIVIDADE TÉCNICA.....	34
4.2.2. ACTIVIDADE ECONÓMICA.....	34
4.2.3. ACTIVIDADE FUNCIONAL.....	34
4.3. FERRAMENTAS DE UM GESTOR.....	35
4.3.1. DOCUMENTAÇÃO BÁSICA.....	35
4.3.2. PLANOS DE MANUTENÇÃO.....	35
4.3.3. MANUAIS DE UTILIZAÇÃO.....	35
4.3.4. CADASTRO.....	36
4.3.5. MONITORIZAÇÃO DE CUSTOS E CONSUMOS.....	36
4.4. PROCESSO DE MANUTENÇÃO.....	36
4.4.1. EVOLUÇÃO DA DEFINIÇÃO.....	36
4.4.2. TIPOS E ESTRATÉGIAS.....	37
4.4.2.1. MANUTENÇÃO CORRECTIVA.....	38
4.4.2.2. MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	40
4.4.2.3. MANUTENÇÃO DE MELHORIA.....	41
4.4.3. PARTICIPANTES NO PROCESSO.....	42
4.4.4. ACTIVIDADES DE MANUTENÇÃO.....	43
4.4.4.1. LIMPEZAS.....	44
4.4.4.2. INSPECÇÃO.....	44
4.4.4.3. REPARAR OU SUBSTITUIR.....	45
4.4.5. MANUTENÇÃO NO PROCESSO CONSTRUTIVO.....	45

5. PARQUE HABITACIONAL	49
5.1. JUSTIFICAÇÃO E METODOLOGIA DO ESTUDO	49
5.1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	49
5.1.2. TAREFAS E OBJECTIVOS TRAÇADOS	51
5.1.3. REVISÃO DE PREÇOS ADOPTADA.....	51
5.2. SÍNTESE DO PARQUE HABITACIONAL	54
6. GRANDES INTERVENÇÕES NÃO PREVISTAS– DESCRIÇÃO E ANÁLISE	57
6.1. ANÁLISE GERAL	57
6.2. ANÁLISE DAS GRANDES INTERVENÇÕES	59
6.2.1. EDIFÍCIO 109.....	61
6.3.2. EDIFÍCIO 133.....	65
6.4.3. EDIFÍCIO 141	68
6.5.4. EDIFÍCIO 175.....	71
6.6.5. EDIFÍCIO 125.....	74
6.7.6. EDIFÍCIO 76.....	77
6.8.7. EDIFÍCIO 39.....	80
6.9.8. EDIFÍCIO 50.....	83
6.10.9. EDIFÍCIO 135.....	87
6.11.10. EDIFÍCIO 91.....	91
6.3. OBSERVAÇÕES FINAIS	94
7. SÍNTESE DE CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	99
7.1. CONCLUSÕES.....	99
7.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS.....	102

ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS

Fig. 1 – Organograma da Metodologia – Grandes Intervenções	3
Fig. 2 – Importância crescente da Gestão e Manutenção de Edifício	4
Fig. 3 – Necessidades de Reparação a nível nacional [1].....	6
Fig. 4 – Nº de Construções Reabilitadas <i>versus</i> nº de Construções Novas.....	8
Fig. 5 – Peso da Reabilitação Residencial na Produção Total da Construção em 2009 [1]	10
Fig. 6 - Idade dos Edifícios á data dos Censos 2001 [3]	19
Fig. 7 – Metodologia para planeamento da vida útil de materiais ou soluções construtivas - adaptado de [35].....	23
Fig. 8 – Evolução da Degradação Natural ao longo da vida de um edifício	23
Fig. 9 – Distribuição das origens dos problemas em edifícios durante a sua vida útil segundo [Paiva 2002].....	24
Fig. 10 - Definição de conceitos através da evolução do nível da qualidade da construção ao longo do tempo [adaptado de [43]]	30
Fig. 11 – Distribuição dos custos de um edifício por fase.....	31
Fig. 12 – As funções do gestor de edifícios – adaptado de [47]	33
Fig. 13 – Políticas de Manutenção	38
Fig. 14 – Estratégia de Manutenção Correctiva [54].....	39
Fig. 15 – Estratégia de Manutenção de Melhoria [54]	42
Fig. 16 – Intervenientes no processo de manutenção	43
Fig. 17 – Influência das actividades de limpeza no processo de degradação de um componente ou material.....	44
Fig. 18 – Problemática da manutenção no Processo Construtivo [54]	46
Fig. 19 – Exemplo Tipo do Modelo de Organização dos dados fornecidos	50
Fig. 20 - Ajuste Polinomial (Índice Equipamentos)	53
Fig. 21 - Idade do Parque Habitacional.....	54
Fig. 22 – Número de edifícios que contribuem com registos, em cada ano de vida útil.	55
Fig. 23 - Período de Informação versus Período de vida do edifício	56
Fig. 24 – Perfil de gastos modelo (Edifício 17)	57
Fig. 25 - Contribuição das grandes intervenções para o período de vida útil.....	58
Fig. 26 - Frequência das grandes intervenções influenciada pelo peso da amostra para cada ano de vida útil	58
Fig. 27 - Percentagem do custo das grandes intervenções sobre o custo de construção	59
Fig. 28 - Organograma da Metodologia – Grandes Intervenções.....	60
Fig. 29 – Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 109.....	61
Fig. 30 – Escorrências de coloração Branca. Descasque dos tectos das varandas. Descasque e Degradação do revestimento acima das floreiras.....	62
Fig. 31 – Descasque de tinta junto a ombreira e manchas de coloração escura no painel. Fissura diagonal em parede interior. Destaque de revestimento de tecto em instalação sanitária.	63
Fig. 32– Fachada Lateral. Junta de Dilatação. Tectos de Varandas.	64
Fig. 33 - Perfil de custos na base de 2009 e imagem da actual fachada principal do edifício 133.	65
Fig. 34 – Fissuração no revestimento da fachada. Descasque do tecto das varandas e escorrência de ferrugem nos muretes das varandas. Aspecto degradado da impermeabilização da cobertura.	66
Fig. 35 – Fachada lateral do prédio. Tectos da varanda com manchas de coloração branca. Escorrências de ferrugem nos muretes das varandas.....	67
Fig. 36 - Perfil de custos na base 2009 e imagem da fachada principal do edifício 141	68
Fig. 37– Degradação dos rufos e sujidade da cobertura. Descasque de tinta e formação de fungos no beiral. Descasque dos muros exteriores da propriedade. (2006)	69
Fig. 38 – Aspecto dos muros exteriores. Aspecto o revestimento da cobertura. Aspecto do beiral. (2010)	70
Fig. 39 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 175.....	71
Fig. 40 – Presença de fungos nos muretes do terraço e parapeitos. Revestimento da fachadas degradado	72
Fig. 41 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 109.....	74
Fig. 42 – Manchas de coloração branca nos muretes das varandas. Fissuração e destaque dos patamares da escadaria. Fissuras no revestimento da fachada.	75
Fig. 43 – Fotografia de uma das fachadas intervencionadas e Porta Metálicas do Gás.....	76

Fig. 44 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 109	77
Fig. 45 - Destaque de cerâmicos. Destaque de cerâmicos na junta de dilatação. Formação de Babados	78
Fig. 46 - Formação de babados. Aspecto geral da fachada.	79
Fig. 47 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 109	80
Fig. 48 . Fissuração e mancha de infiltração na fachada. Fissuração da junta de argamassa dos cerâmicos. Descasque de tinta nos muros exteriores.	81
Fig. 49 - Manchas de Humidade no Pavimento em parket. Descasque de tinta em tecto. Descasque de tinta em parede.	81
Fig. 50 – Sujidade em varões e muros. Descasque de tinta em muros. Aparência da fachada.	82
Fig. 51 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 51	83
Fig. 52 – Degradação do revestimento da cobertura. Degradação da fachada. Maior degradação da fachada junto ao solo.	84
Fig. 53 - Pedras De Granito junto ao solo. Escorrências de ferrugem dos rufos na fachada. Aparência dos tubos de queda.	86
Fig. 54 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 109	87
Fig. 55 – Escorrência pelos tubos de saneamento. Descasque de Tinta e Manchas de Humidade em Tectos	89
Fig. 56 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 109	91
Fig. 57 – Degradação das telhas em fibrocimento. Remate descolado e deficiente entre cobertura e fachada. Fissuração no revestimento em pastilha.	92
Fig. 58 – Manchas de Humidade em tectos e paredes. Manchas de condensação com formação de fungos.	92
Fig. 59 - Fachada Actual isenta de fissuras manchas. Fachada Posterior com manchas junto às janelas.	94
Fig. 60 - Custo da Grande Intervenção por m ²	96
Fig. 61 – Exemplos da Incidência das Grandes Intervenções	99
Fig. 62 – Exemplo de Perfis de custos obtidos	100
Fig. 63 – Exemplos das Patologias Interiores	100
Fig. 64 - Recordação da relação entre o custo das grandes intervenções com o custo de construção	100
Fig. 65 - Exemplo do Balizamento de Custos das Grandes intervenções	101
Tabela 1 - Carências Habitacionais Quantitativas versus Alojamentos Vagos – CENSOS 2001	7
Tabela 2 – Grau de Degradação de conjuntos habitacionais após intervenção de reabilitação [4].	8
Tabela 3 – Nº de Edifícios para Habitação Construídos versus Reabilitados	9
Tabela 4 – Proporção da reabilitação do edificado relativamente às construções novas concluídas para Habitação Familiar.	9
Tabela 5 - Vida útil dos produtos em função da durabilidade das construções - EOTA.	22
Tabela 6 - Valores mínimos do tempo de vida útil estimada para os produtos da construção [33].	22
Tabela 7 – Factores que influenciam o comportamento de um edifício em serviço e a sua vida útil (adaptado de [31]).	25
Tabela 8 – Agentes Exteriores de Degradação segundo a ISO 6241 - 1984	27
Tabela 9 - Agentes de Degradação Interiores segundo ISSO 6241 1984	27
Tabela 10 – Tipos de Custos num edifício	31
Tabela 11 – Coeficientes – Reabilitação Ligeira de Edifícios	52
Tabela 12 - Índices de Custo e coeficientes de actualização	53
Tabela 13 - Coeficientes anuais	54
Tabela 14 - Síntese do parque Habitacional	55
Tabela 15 - Quadro Resumo das Patologias Exteriores detectadas	95
Tabela 16 - Quadro Resumo das patologias interiores detectadas	95
Tabela 17 – Custos das grandes intervenções por m ²	96
Tabela 18 – Contribuição anual do fundo comum de reserva para cada edifício	97
Tabela 19 – Número de anos necessário para acumular-se os recursos necessários para financiar a grande intervenção	97

1

INTRODUÇÃO

1.1. ÂMBITO E OBJECTIVOS

A presente dissertação surge no âmbito do curso de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, com o objectivo de explorar a Gestão e o Comportamento Dos Edifícios em Serviço.

Os edifícios são sistemas complexos devido á diversidade de materiais e componentes que o compõem, com características, durabilidades e comportamentos distintos e difíceis de prever. São, por exemplo, os registos históricos sobre as acções de manutenção em edifícios, meios de informação que permitem retirar conclusões bastantes úteis, sobre o comportamento dos edifícios. Custos decorrentes da utilização dos edifícios, a incidência e periodicidade de intervenções e a profundidade das mesmas, são algumas das informações que se podem apurar e explorar. Desta forma, serão explorados e analisados registos históricos de habitações multifamiliares (condomínios), na posse de uma entidade gestora, sendo também analisados os processos de obras respeitantes às grandes intervenções em zonas comuns dos edifícios, contendo relatórios técnicos de Engenheiros Cívicos, fruto de vistorias aos edifícios, que serviram como base à concretização das obras de reabilitação, bem como os contratos de empreitada das mesmas, que descrevem exaustivamente as soluções adoptadas.

Após tratamento e análise da informação, estabeleceram-se um conjunto de objectivos que permitirão caracterizar as grandes intervenções:

1. Localizar as grandes intervenções no período de vida dos edifícios
2. Dar a conhecer a motivação das grandes intervenções identificadas através da análise de um conjunto de edifícios
3. Analisar a eficácia das intervenções no conjunto de edifícios definidos
4. Transmitir o peso das grandes intervenções, em relação às quotas anuais dos condomínios para os casos seleccionados
5. Balizar os custos das grandes intervenções no período de vida dos edifícios

A especificidade deste tipo de trabalhos, pela diversidade de anomalias, causas e soluções, obriga a uma análise extremamente exaustiva e complexa das diversas interligações entre estes, que foge do âmbito de uma dissertação. Assim, não se pretende neste estudo fazer uma análise técnica detalhada dos motivos que conduziram ao aparecimento das anomalias e das soluções adoptadas, mas sim, um estudo dos factos reais e concretos, resultantes da observação e relatórios de técnicos especializados. Apenas a posterior visita aos condomínios, para averiguar o estado dos elementos intervencionados, terá um teor crítico do autor.

Em resumo, apresenta-se na figura 1, a metodologia de abordagem desenvolvida para a caracterização e análise das grandes intervenções:

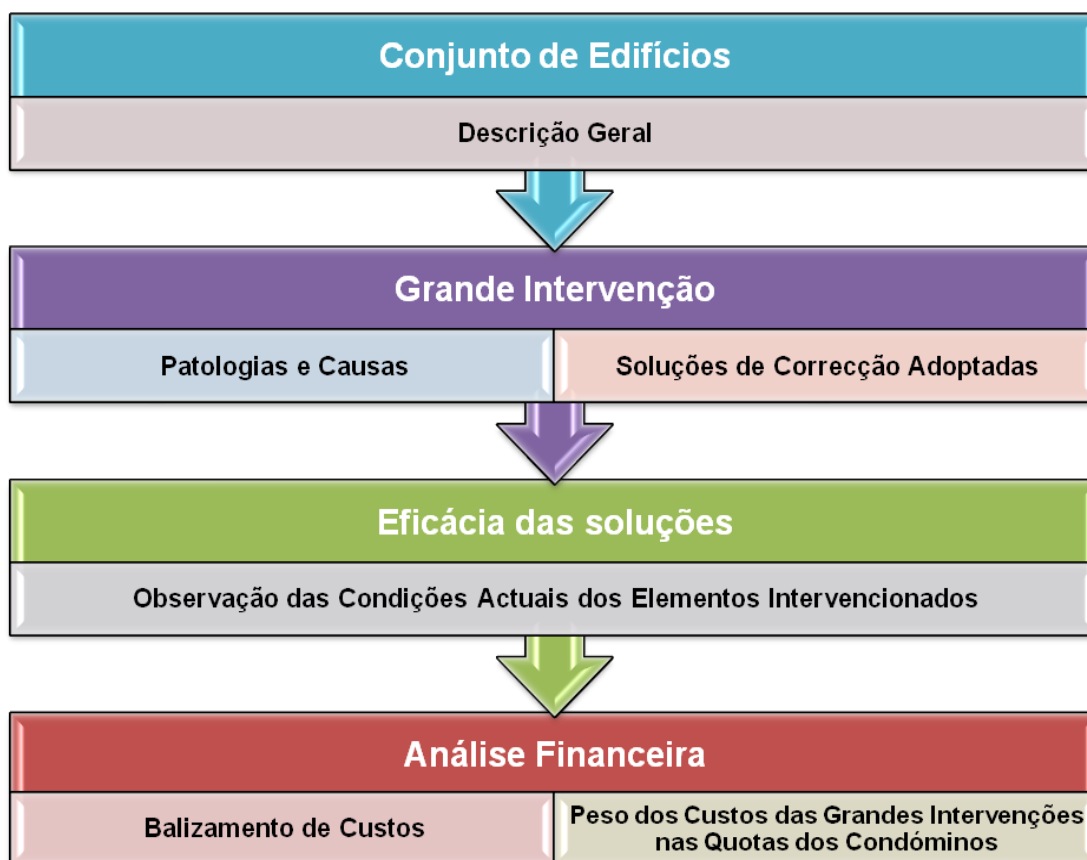


Fig. 1 – Organograma da Metodologia – Grandes Intervenções

A montante desta metodologia, desenvolve-se toda uma fase de organização e o tratamento de dados de uma vasta informação, que em capítulo próprio se apresentará e explicará.

1.2. MOTIVAÇÃO

12-11-2009 [46]

“ Metade do quarteirão de S. Domingos degradado:

Quase metade (44%) dos 39 edifícios do quarteirão, delimitado pelo Largo de S. Domingos e pelas ruas das Flores, de Mouzinho da Silveira e da Ponte Nova (Porto), estão em mau estado. A recuperação custará, pelo menos, 9,67 milhões de euros (...) Nesse prédio, moram famílias "em espaços sem condições de salubridade e segurança". Aliás, no documento, refere-se mesmo que essa parcela é a que "se encontra em pior estado, pondo mesmo em risco a segurança dos utentes". O diagnóstico aponta para 36% das parcelas do núcleo em más condições de segurança. Onze prédios estão em bom estado de conservação. "Realizadas as vistorias a todos os edifícios, verificou-se que cerca de 54% não possuem condições de salubridade devido ao mau estado de conservação em que se encontram, à degradação das instalações e à falta de manutenção e de ventilação. "

Não são raras as vezes em que nos deparamos com notícias do género. Aliás, um simples olhar pelos espaços urbanos e pelas infra-estruturas públicas torna evidente, na maior parte dos casos, a sua

degradação, deixando claro que o que tem sido feito e desenvolvido é insuficiente para cumprir os objectivos (hoje consensuais) de manutenção, requalificação e reabilitação do património edificado. Os edifícios cumprem a função requerida pelo DO? São esteticamente atraentes? Qual o custo para o construir? Durante anos, os intervenientes no processo de construção focaram-se na resposta a estas perguntas, sendo que nos últimos anos têm ganho destaque novas preocupações: qual o custo das operações a realizar ao longo do período de vida de um edifício? Qual a sua periodicidade?

Se por um lado uma considerável parte do parque habitacional em Portugal é recente, apresentando, em alguns dos casos, significativas anomalias ocasionadas pela falta de rigor e qualidade no projecto, má execução e deficiente qualidade de materiais, que inevitavelmente tendem a acelerar a necessidade da realização de operações de manutenção e reabilitação, por outro lado, as posteriores intervenções realizadas durante o período de vida dos edifícios, têm-se revelado, em parte, pouco eficazes. A somar a este facto, os fundos disponíveis para a manutenção são na maior parte das vezes limitados se comparados com o grande investimento necessário, para algumas obras reparação, reabilitação e renovação.

Para além de um problema económico, levantam-se problemas culturais e de sustentabilidade. Culturais, pois os edifícios funcionam como parte integrante do marketing das cidades, sendo criado um empobrecimento colectivo do património edificado com a sua degradação, com repercussão na capacidade de atracção dos lugares. De sustentabilidade, pois a construção é grande consumidora de recursos ambientais, em que uma curta durabilidade de componentes e materiais, leva a necessidades de reparação e reabilitação mais frequentes, o que por conseguinte implica um maior consumo de recursos. É, assim, do maior interesse uma visão global relacionada com o alcance de vida útil de materiais e componentes e a promoção de soluções de reabilitação e conservação eficazes.



Fig. 2 – Importância crescente da Gestão e Manutenção de Edifício

1.2. PANORÂMICA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação divide-se em 7 capítulos principais. No capítulo 1 expõe-se os objectivos a cumprir com este trabalho e as motivações do autor em desenvolvê-lo.

O segundo, terceiro e quarto capítulo, resultaram de uma síntese bibliográfica desenvolvida nos primeiros meses do trabalho, provenientes de pesquisas que se estenderam pela biblioteca municipal do porto e bibliotecas das Faculdades de Engenharia da Universidade do Porto, da Universidade Técnica de Lisboa e da Universidade do Algarve.

O capítulo dois tem como finalidade fornecer uma introdução do tema e decompõe-se em 5 subcapítulos. No primeiro, “situação nacional”, o autor analisa criticamente estudos e estatísticas relativas às carências habitacionais qualitativa e quantitativas em Portugal e a evolução do mercado da construção por tipo de obra, de forma aferir as respostas do sector às carências verificadas, fazendo-se ainda o enquadramento de Portugal com os restantes países da EU, ao nível da produção no sector da reabilitação. Os restantes subcapítulos, têm como propósito a contextualização do tema num nível histórico, político, económico, cultural e social

No terceiro capítulo pretende-se desenvolver temáticas relacionadas com o comportamento dos edifícios em serviço, abordando aspectos relacionados com os requisitos básicos dos edifícios, vida útil, mecanismos de degradação e formas de influenciar o processo de degradação, estabelecendo a diferença entre esses 3 mecanismos de influência: Manutenção, Reabilitação e Renovação.

No quarto capítulo explora-se o campo da gestão de edifícios e o contexto de acção dos gestores, desenvolvendo mais profundamente uma das suas actividades chave: a manutenção de edifícios.

No quinto capítulo explicam-se, apresentam-se e descrevem-se os dados gerais recolhidos para análise e a metodologia de abordagem e de todos os passos realizados para tratamento da informação.

No sexto capítulo analisa-se a informação recolhida e tratada para os 125 edifícios, retiram-se conclusões e descrevem-se os passos realizados na abordagem das grandes intervenções. De seguida, caracterizam-se as grandes intervenções detalhadamente, para um conjunto de edifícios. Por último, realizam-se observações finais em relação aos resultados obtidos ao longo do capítulo e uma análise financeira das grandes intervenções

No sétimo capítulo apresentam-se as sínteses das conclusões do estudo efectuado, as principais dificuldades encontradas na elaboração deste trabalho e algumas perspectivas e recomendações de desenvolvimento futuro.

2

CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. SITUAÇÃO NACIONAL

2.1.1. CARÊNCIAS E NECESSIDADES

Estudo desenvolvido pela AECOPS, com base nos resultados dos Censos 2001 e complementados com dados relativos a Estatísticas da Construção e da Habitação entre os anos 2002 e 2008, revelou, para os edifícios habitacionais, necessidades de pequenas reparações para 59% dos edifícios, médias reparações para 27% dos edifícios e grandes reparações para 14% dos edifícios.

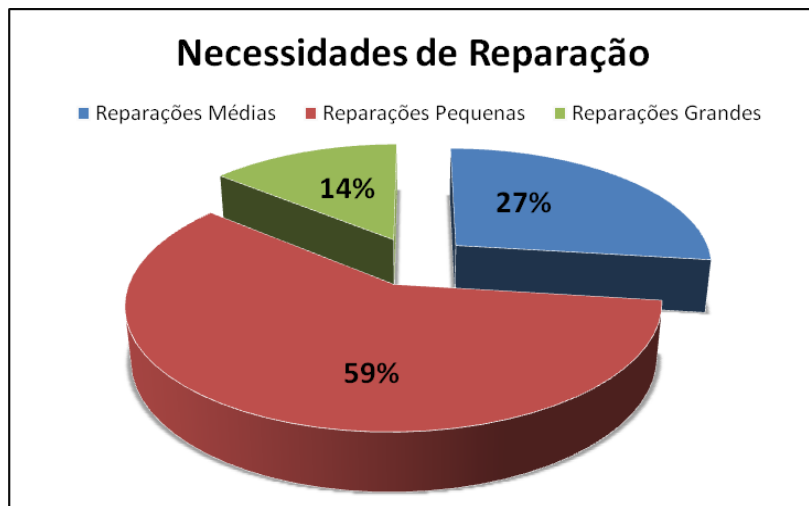


Fig. 3 – Necessidades de Reparação a nível nacional [1].

Em relação á incidência destas necessidades, os dados dos Censos 2001, revelaram, relativamente ao total dos edifícios construídos, que 45% apresentava anomalias na cobertura, 40% anomalias estruturais e 47% anomalias em paredes e caixilharias exteriores, existindo portanto, uma grande incidência que anomalias no “envelope” dos edifícios. O mesmo estudo refere ainda que 0,2% dos edifícios construídos entre 1991 e 2001 se encontravam muito degradados, não podendo ser um valor desprezável apesar de bastante pequeno, pois, refere-se a edifícios que têm 10 anos de existência [2].

É importante assinalar que os dados publicados pelo Censos 2001, relativos às necessidades de reparação, resultam da observação e avaliação do inquiridor e, ainda que os critérios de avaliação tenham sido previamente estabelecidos, têm associado algum grau de subjectividade.

O estudo da AECOPS [1], apurou também a dimensão do mercado potencial de Reparação e Manutenção Habitacional, procedendo à quantificação do parque habitacional existente em 2008. O estudo conclui que, considerando “que em 2008 o stock habitacional se situava em cerca de 854 milhões de metros quadrado” e as necessidades de reabilitação nos edifícios habitacionais “atingem mais de 295 milhões de m²”. Perante este stock e a actualidade dos valores médios relativos às obras

de reabilitação, desenvolvidas ao abrigo do Programa Recria, “*estima-se que o mercado de reabilitação na vertente habitacional ascenda a cerca de 74 mil milhões de euros*”. Para além do stock estimado há ainda a considerar uma parte do património edificado que, embora em bom estado de conservação, necessita periodicamente de intervenções de manutenção. Este tipo de intervenções, consideradas ligeiras, “*irá gerar um fluxo anual de trabalhos de reabilitação de cerca de 535 milhões de euros*” [1].

Quanto às capacidades quantitativas em Portugal, na oferta de alojamentos condignos para os seus habitantes em relação às necessidades existentes à data dos dados dos censos 2001, revelou que em todas as regiões o volume de alojamentos vagos é claramente superior ao volume de carências, não existindo assim um “*deficit*” habitacional no nosso País, á data dos últimos censos. [3]:

Tabela 1 - Carências Habitacionais Quantitativas versus Alojamentos Vagos – CENSOS 2001

	Portugal	Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Açores	Madeira
Alojamentos não clássicos	27319	6686	4268	11960	1750	1587	430	638
Famílias clássicas residentes em hotéis e similares e em convivências	8178	1938	1947	1981	981	738	261	332
Alojamentos para as famílias que residem em regime de ocupação partilhada	68299	21161	14660	21376	4482	2974	2247	1399
2% do número de famílias clássicas residentes	73015	24213	16945	20113	5850	2985	1437	1472
Total de carências	176811	53998	37820	55430	13063	8284	4375	3841
Alojamentos vagos	543777	167292	129970	149327	52262	25858	9164	9904
Alojamentos vagos disponíveis no mercado	185509	64825	35076	58403	11873	10568	2403	2361

Na generalidade dos dados e estudos estatísticos sobre o parque edificado nacional, revelam um estado de degradação global e com grandes necessidades de intervenção. Noutra vertente, em todo o território nacional, não se deslumbraram necessidades de construção nova de habitação, existindo até um excedente de oferta. É essencial, deste modo, definir como prioridades para o sector de construção, a incidência de investimentos em obras de reabilitação e manutenção do parque habitacional, em detrimento de novas construções.

Em relação á qualidade das intervenções de reabilitação, um estudo realizado sobre 32 conjuntos habitacionais do norte do país, construídos entre 1977 e 1981 e reabilitados entre 1989 e 1998 (trabalhos na envolvente exterior), revelou que cerca de 31% dos edifícios intervencionados se encontravam deteriorados ou muito deteriorados entre os 6 e 9 anos, após as intervenções terem sido realizadas [4].

Tabela 2 – Grau de Degradação de conjuntos habitacionais após intervenção de reabilitação [4].

Avaliação Global após os trabalhos de reabilitação	Número de Edifícios Observados	Percentagem	Tempo após a reabilitação											
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Sem aparente deterioração	10	31,3	1	2	5	1	1							
Sem aparente deterioração a levemente deteriorado	2	6,3				1								1
Levemente deteriorado	5	15,6									3	2		
Levemente deteriorado a deteriorado	5	15,6					1	1		1	2			
Deteriorado	4	12,5									1	3		
Deteriorado a acentuadamente deteriorado	2	6,3										2		
Acentuadamente deteriorado	4	12,5								1	2		1	

Apesar de a amostra não ser significativa, não deixa de ser preocupante a falta de eficácia e qualidade das intervenções efectuadas ao longo da vida dos edifícios. É importante assegurar que os investimentos realizados neste campo sejam correspondidos, de forma a enfrentar com eficácia o estado de degradação generalizado a nível nacional.

2.1.2. EVOLUÇÃO DO SECTOR DA CONSTRUÇÃO

A evolução das obras concluídas em edifícios (reabilitações do edificado e construções novas) no período de 1995 a 2008, aponta para duas fases de crescimento distintas. Entre 1995 até ao início do ano 2000, assistiu-se, em Portugal, a um aumento de construção nova enquanto a reabilitação do edificado se manteve aproximadamente constante, verificando-se apenas um ligeiro pico no ano de 1996. Apesar de se ter registado uma ligeira quebra das obras de reabilitação do edificado no período de 2000 e 2002, é principalmente a partir de 2006 que se assiste a uma quebra acentuada neste tipo de obras, associada a uma tendência de diminuição das construções novas. Aliás, é em 2008 que a produção de construção nova atinge o seu valor mais baixo dos últimos 13 anos [5].

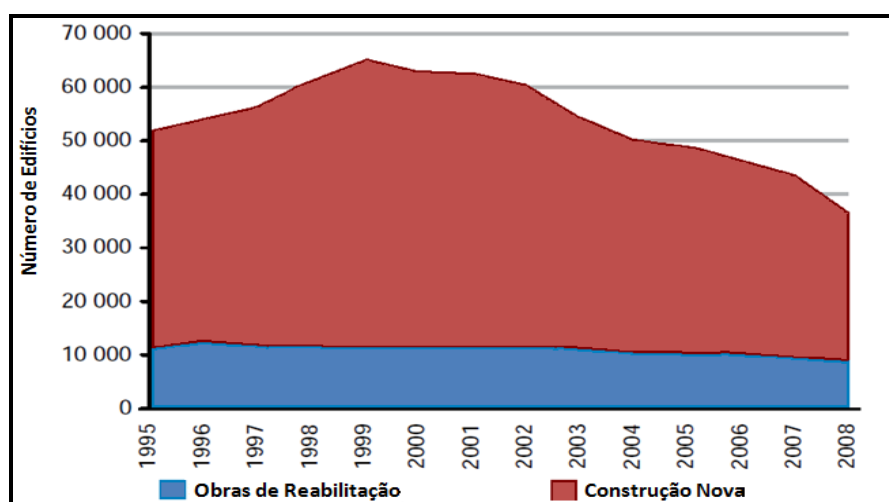


Fig. 4 – Nº de Construções Reabilitadas versus nº de Construções Novas

Individualizando uma análise ao sector habitacional, é possível concluir que o esforço de investimento tem sido predominantemente orientado para a construção nova, em prejuízo das obras de reabilitação

do edificado. Numa comparação entre o número de edifícios para habitação familiar, em que foram realizadas obras de reabilitação com o número de edifícios resultantes de construção nova (também para habitação familiar), é possível concluir que a nível nacional, a proporção entre ambos apresenta um valor médio de 20,0% no período compreendido entre 2001 e 2008, registando-se contudo um aumento progressivo desta proporção nos últimos anos, tendo atingido o seu valor máximo em 2007 (22,2% - tabela 3) [5].

Tabela 3 – Nº de Edifícios para Habitação Construídos *versus* Reabilitados

	2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	Construção Nova	Reabilitação	Construção Nova	Reabilitação	Construção Nova	Reabilitação	Construção Nova	Reabilitação	Construção Nova	Reabilitação	Construção Nova	Reabilitação	Construção Nova	Reabilitação	Construção Nova	Reabilitação
Portugal	43219	8073	46470	7834	40542	7525	32534	6618	33693	6666	29647	6430	33946	7550	35748	7834
Norte	16986	2838	17631	2780	15386	2594	11665	2202	11589	2039	9847	1926	12219	2353	13424	2716
Centro	12371	2808	13690	2738	12000	2456	9697	2030	9697	2028	8385	1911	9551	2052	10199	2209
Lisboa	5286	241	5985	285	4673	393	4137	482	4273	693	4312	843	5002	1217	4860	1060
Alentejo	3699	1119	3832	987	3488	955	2925	905	3076	890	2804	770	2925	785	2773	842
Algarve	2826	406	3020	475	2704	505	2229	456	2866	455	2295	456	2285	593	2384	522
Açores	848	382	1070	291	1127	328	907	303	1096	310	1035	282	1089	360	1194	274
Madeira	1203	279	1242	278	1164	294	974	240	1096	251	969	242	875	190	914	211

Tabela 4 – Proporção da reabilitação do edificado relativamente às construções novas concluídas para Habitação Familiar

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	Proporção	Proporção	Proporção	Proporção	Proporção	Proporção	Proporção	Proporção
Portugal	18,7%	16,9%	18,6%	20,3%	19,8%	21,7%	22,2%	21,9%
Norte	16,7%	15,8%	16,9%	18,9%	17,6%	19,6%	19,3%	20,2%
Centro	22,7%	20,0%	20,5%	20,9%	20,9%	22,8%	21,5%	21,7%
Lisboa	4,6%	4,8%	8,4%	11,7%	16,2%	19,6%	24,3%	21,8%
Alentejo	30,3%	25,8%	27,4%	30,9%	28,9%	27,5%	26,8%	30,4%
Algarve	14,4%	15,7%	18,7%	20,5%	15,9%	19,9%	26,0%	21,9%
Açores	45,0%	27,2%	29,1%	33,4%	28,3%	27,2%	33,1%	22,9%
Madeira	23,2%	22,4%	25,3%	24,6%	22,9%	25,0%	21,7%	23,1%

Da análise dos quadros da página anterior, é possível concluir que, para os edifícios habitacionais, que o peso da reabilitação relativamente à construção nova tem aumentado nos últimos anos, fundamentalmente em resultado da redução progressiva da construção nova e não propriamente do aumento de obras em Reabilitação. No ano de 2002 o ritmo de construção de habitação nova aumentou cerca de 3000 unidades em relação ao ano anterior apesar dos censos 2001 revelarem um excesso de oferta da habitação. Aliás, apesar das carências qualitativas apuradas pelos censos 2001, as obras de reabilitação não responderam a essas necessidades, mantendo-se sempre constante ao nível nacional. Verificou-se apenas no Distrito de Lisboa um aumento significativo na realização tipo de

obras. Pressupõe-se, em resultado da diminuição da construção nova, uma aproximação cada vez mais forte de um equilíbrio entre os dois trabalhos

Convém referir que, no âmbito do Sistema de Indicadores das Operações Urbanísticas, as obras de reabilitação do edificado resultam da aplicação do regime jurídico da urbanização e da edificação, que isenta de licença municipal (e portanto está fora do âmbito desta análise) todas as obras de “conservação” bem como as obras de reconstrução ou alteração que não impliquem modificações na estrutura de estabilidade, das cêrceas, da forma das fachadas e da forma dos telhados.

2.1.3. ENQUADRAMENTO INTERNACIONAL

De acordo com os dados apurados no final de 2008 e constantes no relatório de 2009 da FIEC (Federação da Indústria Europeia da Construção), o volume de produção dos trabalhos de reabilitação de edifícios residenciais no conjunto de 14 países europeus, deverá ter atingido 263,2 mil milhões de euros em 2009, sendo o mercado mais importante a Alemanha, com uma produção de 76,3 mil milhões de euros. No período de 2006 a 2009, Itália, França, Reino Unido e Espanha são os países que seguem no grupo dos cinco maiores mercados de reabilitação de edifícios residenciais. Estes cinco países em conjunto, são responsáveis por 82% da produção de trabalhos de reabilitação dos 14 países analisados [1]. Quando a comparação se refere á produção total do sector da construção a situação altera-se ligeiramente. O país em que o volume de produção de trabalhos de reabilitação de edifícios residenciais tem maior peso na produção total da construção é novamente a Alemanha, onde aqueles trabalhos representam cerca de 32% do total da produção. Seguem-se a Itália e a Finlândia, com cerca de 29% e de 26% sobre a produção total. A Espanha que assumia posição destaque na produção de trabalhos de reabilitação, quando comparado com os trabalhos realizados no total pelo sector de construção, o peso do mercado de reabilitação assume valores abaixo da grande parte dos 14 países. Portugal faz também parte do grupo de países nos quais os trabalhos de reabilitação de edifícios residenciais têm menor peso na produção total da construção, com um rácio de 6,2%. Pior do que Portugal neste ranking, só a Roménia.

Ainda que reabilitação não seja manutenção, estes são os únicos dados disponíveis no momento que permitem averiguar estes mercados.

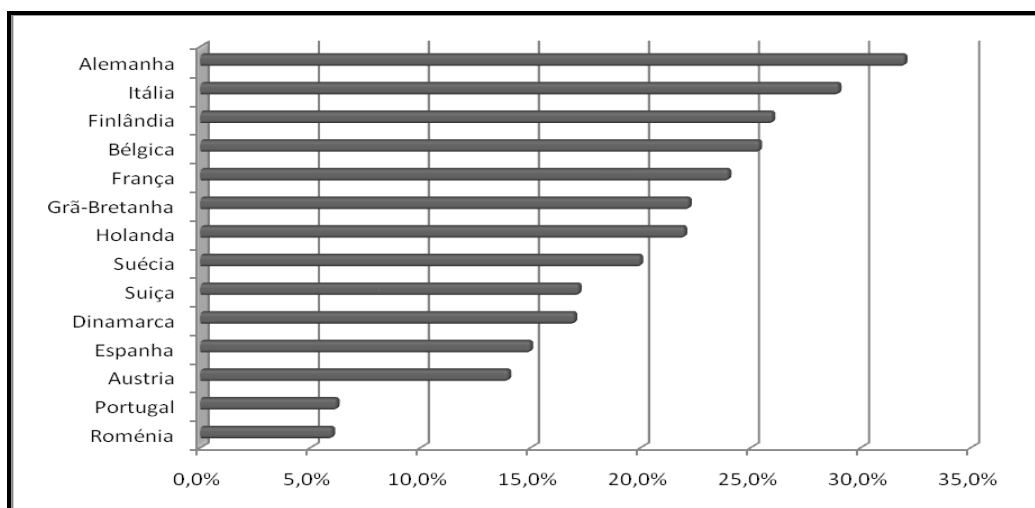


Fig. 5 – Peso da Reabilitação Residencial na Produção Total da Construção em 2009 [1]

Conclui-se desta forma que, a estrutura do sector da construção em Portugal é significativamente diferente, de outros países europeus. Estas diferenças caracterizam estados de desenvolvimento económico distintos, correspondendo, de algum modo, a uma tendência de longo prazo de aumento do peso da actividade de manutenção e recuperação na estrutura produtiva do sector à medida que se verifica um maior desenvolvimento do país, aumentando-se as exigências de conforto e qualidade de vida [1].

2.2. CONSCIENCIALIZAÇÃO HISTÓRICA

Os edifícios sofrem sequelas pela sua exposição às condições atmosféricas, a guerras, a actos de vandalismo e a diferentes usos funcionais a que está sujeito, ao passar de geração em geração. Desde sempre, o Homem percebeu a importância de preservar os objectos dos quais retirasse utilidade, reparando o que tivesse um uso específico, preocupando-se em fazê-los subsistir no tempo.

Do Antigo Egipto, chegam testemunhos de um conjunto de *artífices*, responsáveis por corrigir aquilo que deixasse de cumprir o propósito para que foi construído. Por exemplo, problemas devido a infiltrações de humidade eram corrigidos com o uso de folhas de palma e gorduras de animais [6].

A própria Bíblia refere-se, nas suas passagens, à reparação e manutenção, especialmente em relação ao templo fundado pelo Rei Salomão e à renovada capital de Jerusalém. A expressão hebraica “*bedea babayil*” (reparação da casa) surge associada, ao longo da Bíblia, a esse Templo. Crónicas referem-se a campanhas, em larga escala, de reparações e manutenção, no tempo do Rei Jehoash [7].

Outras referências aparecem no auge do Império Romano, assumindo Marcus Vitruvius Pollio (viveu no século I a.c.) e o seu tratado de 10 volumes com o título “*De architectura libri decem*” como a grande referência. Vitruvius, arquitecto e engenheiro, assumiu uma posição de destaque na reconstrução de Roma na era de Augustus. No seu tratado, Vitruvius refere-se a procedimentos a tomar para manter e cuidar das construções, abordando aspectos relacionados com o cimento, a cal e as pinturas em estuque. Descreve o desgaste observado em aquedutos devido a inclinações exageradas dos canais, desenvolvendo instrumentos de apoio à sua construção como, por exemplo, fios-de-prumo. Demonstra a sua preocupação em relação ao uso de chumbo nas construções de aquedutos, após verificar problemas de saúde em trabalhadores de fundições de chumbo. Declara, ainda, que as construções devem mostrar três qualidades: durabilidade, utilidade e beleza.

Para além de Vitruvius, outra personalidade que assumiu grande relevo no seio do Império Romano foi Theodoric - The Great (493 – 526). Theodoric interessou-se particularmente pela arquitectura considerando a manutenção e reparação dos edifícios antigos como valores da nova construção daquela época. Criou cargos como “*Curator Statuarum*” para cuidar das estátuas e “*Architectus Publicum*” para vigiar os edifícios antigos em Roma [7].

“*De architectura*”, de Vitruvius, perdurou pela idade média e em 1480 o texto foi copiado em numerosas edições, tornando-se uma referência um pouco por toda a Europa. Foi com o Renascimento no século XIV e XV, que se adoptaram medidas para tentar recuperar e conservar amostras de um passado e aprender lições de autores clássicos e de estudos sobre edifícios históricos. Muitos deram particular atenção a questões de durabilidade e a necessidade da manutenção regular e assim como análises das causas de falhas e reparações de defeitos estruturais [7].

Um dos grandes influenciadores do Renascimento foi Leon Battista Alberti. Humanista e arquitecto, Alberti considerava que a principal razão para a degradação dos edifícios era a negligência humana e a falta duma cultura de preservação dos edifícios. Alberti recomendou um serviço de manutenção de edifícios públicos, financiados pelo estado. Tal como Vitruvius, Alberti fazia a analogia entre edifícios

e o ser humano, sugerindo que os edifícios têm uma vida desde que nascem até que morrem, e são os e é em fase de projecto que se deve prever as necessidades dos edifícios ao longo da seu período de vida, de forma a evitar danos graves e prescrição com antecedência das reparações a realizar [8].

Na mesma época de Alberti, Antonio di Pietro Averlino (c. 1400 - c. 1469), conhecido por Filarete e também arquitecto renascentista, desenvolveu um trabalho sobre edifícios antigos de Roma, demonstrando que os edifícios construídos com materiais de boa qualidade atingem um período de vida mais alargado e que a ausência de operações de manutenção em edifícios, provoca a sua ruína, atingindo os edifícios, um estado sem retorno. [7].

Em meados do século XVIII, surge o movimento Neoclássico que se caracteriza por adoptar de novo as formas clássicas, tal como o Renascimento. Nesta época, surge a curiosidade e o interesse pelas descobertas arqueológicas de Pompeia, iniciam-se as primeiras. É uma época em que se adquire consciência da história, estabelecendo-se valores definidos e concretos, que é necessário preservar, ao contrário do movimento Renascentista, em que os monumentos antigos eram restaurados com as linhas antigas, mas compondo o que resta e acrescentando partes modernas, não havendo na prática, o culto de preservar ou proteger [9].

Outros países foram marcados ao longo da sua história por preocupações relativas à preservação do património edificado. Em Portugal pelo alvará régio de 20 de Agosto de 1721, é lançada a primeira legislação portuguesa relativamente à protecção de monumentos históricos, por D. João V, que atribuiu à Real Academia de História a tarefa de garantir que: "*daqui em diante nenhuma pessoa de qualquer estado, qualidade e condição que seja, [possa] desfazer ou destruir em todo nem em parte, qualquer edifício que mostre ser daqueles tempos ainda que em parte esteja arruinado e da mesma sorte as estátuas, mármore e cipos.*" [10]. No ano de 1880, por pretensão de D. Afonso IV, é realizado o primeiro levantamento ordenado dos monumentos, que averigua quais os que necessitavam de operações de manutenção e preservação [11]. Em 1929, é criada a Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais (DGEMN), responsável pelo inventário do património arquitectónico em Portugal. Em 1990, o mesmo organismo, desenvolve um sistema reconhecido a nível internacional designado como Sistema de Informação para o Património Arquitectónico (SIPA), que regista e gere dados textuais e iconográficos de natureza técnica, científica e administrativa sobre o património português ou de origem portuguesa [12]. Existem muitos exemplos de monumentos, que ao longo do tempo foram alvo de modificações, principalmente por caprichos de eras modernas e não tanto por preocupações com a preservação e manutenção do património. Outros factores históricos levaram a que se reutilizassem edifícios degradados ou em ruínas, para outros fins que não os originais. É com a difusão do cristianismo, por exemplo, que se adaptaram vários edifícios às exigências da nova religião [9].

Em França, é com a Revolução Francesa, que surge uma urgência na definição de critérios de intervenção e actuação. Esta Revolução inicia no ano de 1789 e coincide com o início da Idade Contemporânea. Com a revolução vem o vandalismo, a degradação e a destruição de alguns monumentos, que tornam urgente a sensibilização para a preocupação do legado físico histórico e pressionam a intervenção do Estado para a sua salvaguarda. Como consequência, nasceu o cargo de Inspector de Edifícios Históricos, sendo encarregado para o efeito, personalidades como Ludovic Vitet (1802 – 1873) e Prosper Mérimée (1803 – 1870), a quem são entregues a tutela de monumentos. Vitet, defende que as acções sobre os monumentos devem ter como base estudos arqueológicos profundos, para que a partir das suas ruínas se possa reconstituí-lo para que coincida com o seu estado primitivo [7]. Levantou-se também na altura a discussão sobre metodologias de conservação e restauro.

Em Inglaterra, durante a revolução industrial, altura em que se vive o período do Neo-gótico, surgem personalidades como John Ruskin e William Morris, que difundem as suas ideias sobre conservação das características artesanais e da arquitectura tradicional, em oposição à produção em série, impulsionada na época pela revolução industrial. Em 1877 William Morris (projectista, poeta e autor) publica um manifesto conhecido pelo seu nome onde se evidencia a seguinte afirmação: *“save off decay by daily care”*, que revela a sua preocupação em relação ao cuidar diário dos edifícios. Este manifesto surgiu face ao nível de degradação de edifícios históricos, observado na época, e pela total ausência de manutenção e consequente insalubridade em conjuntos habitacionais [11]. Morris, no ano de 1887, fundou a Sociedade de Protecção de Edifícios Antigos (SPAB), que se apoiava na constante manutenção dos edifícios, para evitar um futuro restauro e também para evitar a insalubridade que se verificava na época em bairros ilegais. Foi publicado igualmente em Inglaterra, no ano 1961, o *“Factories Act”*, documento que fixava as principais acções de manutenção (por exemplo os períodos de repintura exterior e interior) relativamente a edifícios industriais e às condições de utilização dos operários [13]. Foi também no Reino Unido se assistiu, em 1964, à publicação da primeira norma sobre manutenção, a norma BS3811 (ver capítulo 3.7.1.). Trata-se de um documento essencialmente voltado para a manutenção industrial mas que apresentava já muitos dos princípios hoje empregados em edifícios [14].

Num horizonte temporal mais próximo e seguindo os ideais defendidos por Morris e Ruskin, surge no final do século XIX em Itália, Camillo Boito, arquitecto italiano, que desenvolve princípios que mais tarde serviriam como base a leis sobre conservação dos monumentos e objectos da antiguidade e arte, adoptadas pelo governo italiano e mais tarde por outros governos europeus. Esses princípios alertaram para a necessidade de uma manutenção dos edifícios ao longo do tempo, de forma a evitar-se o restauro. Os princípios defendidos por Boito, serviram de base às mais modernas teóricas, que tem sido reformuladas e melhoradas por seus seguidores ao longo do tempo. Já no século XX, Gustavo Giovannoni, seguindo os postulados de Boito, desenvolve o que se considerou o Restauro Científico. Giovannoni, tendo como formação Engenharia Civil, tem especial preocupação com as estruturas, com os materiais utilizados na construção e com as técnicas construtivas, recorrendo à utilização de betão armado, em intervenções de consolidação, reparação e reforço do edifício [7].

Mais recentemente, com vista a estabelecer regras únicas e padronizadas internacionalmente sobre a salvaguarda do património, organizam-se alguns congressos onde se discute tais problemáticas. O mais marcante e com consequências para o futuro ocorreu em Atenas onde se elaborou um documento que ficou conhecido por “Carta de Restauro de Atenas”. Nesta carta resultaram as seguintes ideias fundamentais sobre conservação e restauro [15]:

- Manutenção e conservação regular das obras de arte e monumentos como medida eficaz para assegurar a durabilidade dos objectos e evitar as restituições integrais. Quando seja inevitável a intervenção, pela degradação do monumento, é aconselhável respeitar todas as obras históricas e artísticas do passado sem excluir estilos de qualquer época;
- É importante a reutilização do edifício, mantendo o seu uso original ou o uso funcionalmente mais adequado, de modo a respeitar o carácter histórico e artístico, garantindo a sua continuidade futura;
- Valorização do aspecto envolvente do edifício, recomendando a reflexão sobre novas construções nas proximidades do monumento, de modo a não degradar a paisagem e o ambiente. Além disso, devem ser suprimidos elementos como publicidade, postes e fios telefónicos, indústrias ruidosas e outros;

- É aceitável utilizar os recursos da técnica moderna, inclusive o betão armado, usando-os de forma dissimulada, para que não alterem a imagem e o carácter do monumento;
- O monumento antes da intervenção deve ser alvo de estudo e análise de toda a documentação, de modo a realizar um diagnóstico correcto e trabalhos de restauro adequados.

Outro momento marcante na história é marcada pela segunda guerra mundial, que levantou preocupações no sentido de estabelecer se e promover a salvaguarda do património histórico, devido às cidades que ficaram devastadas e arruinadas ou com marcas profundas de destruição.

Nesse sentido é criada pela ONU a organização Unesco, que organiza convenções e recomendações para salvaguarda do património. Uma das convenções com maior relevância surge em 1954, com a realização da convenção de Haia. Nesta convenção, é proclamada a necessidade de estabelecer medidas em tempo de paz face ao efeito devastador das guerras. Nesse sentido, realizou-se um inventário internacional dos bens culturais de maior importância e a protecção igualmente de zonas urbanas e paisagens rurais [9].

Outro exemplo, foram os congressos internacionais de Arquitectura e Tecnologia de monumentos histórico, resultando destes um documento que ficou conhecido como Carta de Veneza [15]. Os pontos mais fortes desta carta são:

- Ampliação do conceito de monumento, que além de criações arquitectónicas isoladas históricas, devem ser também os conjuntos urbanos e rurais com significado especial e obras modestas com valor cultural. O conceito de monumento histórico deve envolver também o espaço envolvente e o local onde este se encontra implantado;
- Quando for necessário, o restauro deve respeitar os materiais utilizados e todas as partes de diferentes épocas, que não devem ser adulteradas ou destruídas;
- Estudo acompanhado de investigação arqueológica e histórica do monumento, utilizando meios interdisciplinares avançados: levantamentos arqueológicos, sondagens estratigráficas, técnicas estáticas, procedimentos magnéticos, técnicas informáticas, fotogrametria e outros, que precedam os trabalhos de restauro;
- As intervenções de restauro devem abranger trabalhos que, em qualquer momento, o objecto sobre o qual se actuou se possa despojar da actuação e voltar ao momento anterior à sua realização, ou seja defende a necessidade de reversibilidade nas intervenções estruturais e construtivas; (e)
- Refere a necessidade de uma manutenção periódica dos edifícios e uma atribuição funcional socialmente útil.

Os progressos nesta área continuaram a multiplicaram-se ao longo do tempo, surgindo novas problemáticas, como por exemplo o “Lyfe Cycling Costing” e os modelos de previsão de vida útil, como ferramentas de apoio na decisão em fase de utilização dos edifícios. No capítulo 3 serão abordados estes temas.

2.3. CONSCIENCIALIZAÇÃO POLÍTICO-SOCIAL

Desde 1951 que os proprietários portugueses tem a obrigação legal de fazer obras de conservação do seu património. O decreto de lei nº38382 de 7 de Agosto de 1951, aprova o RGEU e estipula um período de 8 anos para essas obras, prevendo que as câmaras obriguem a sua realização, sempre que a segurança e salubridade dos edifícios esteja em causa. Contudo, esta obrigatoriedade não é cumprida e no que se refere aos edifícios habitacionais, a causa principal reside, nas regras que desde há muito regem o funcionamento do mercado de arrendamento. O congelamento do valor das rendas

determinado na década de 40 do século XX (decreto de lei 2030/48, 22 de Junho) em conjunto com valores altos de inflação em certos períodos, determinou uma fragilização financeira de muitos senhorios e inquilinos e cujas graves consequências se repercutem até aos dias de hoje, como ficou demonstrado no ponto 2.1.1.. Além disso, os últimos anos foram marcados quer por um incremento da oferta da habitação, dado o crescimento do número de fogos construídos, quer por um aumento da procura de habitação, devido à maior facilidade de acesso ao crédito para adquirir casa própria, por via da diminuição das taxas de juro (de 1991 a 2005), do aumento do rendimento das famílias e da inércia do mercado de arrendamento de habitações [16].

Com o passar dos anos, o RGEU tem-se demonstrado completamente desajustado dos padrões actuais de segurança, qualidade ou mesmo urbanísticos e, desde a data que foi aprovado, tem sofrido várias tentativas de actualização que resultaram de preocupações pontuais, mas que rapidamente se desajustavam da realidade [17]. A revisão do RGEU ficou entregue através da portaria de 23 de Maio de 1952 a uma comissão de revisão e instituição de regulamento técnico. Devido á inércia desta comissão, a 16 de Dezembro de 1975, é criada uma subcomissão destinada á revisão, elaboração e permanente actualização da regulamentação no domínio das edificações, mas que inicia trabalhos em 30 de Maio de 1980 quando é revista a composição da subcomissão da regulamentação de edifícios dentro da CSOPT e são nomeados membros da entidade. Em 1990, a subcomissão criada submeteu á consideração do XI Governo Constitucional a proposta do RGE. A proposta nunca foi aprovada devido a aumentar o pormenor das especificações técnicas construtivas, podendo entrar em conflito com legislação específica, entretanto promulgada. Apesar de em 1996 ter sido criado um grupo de trabalho para o enquadramento jurídico do processo de edificação, o Governo, em 1999, pelo novo RJUE, assume o encargo de aprovar um regime de verificação da qualidade e responsabilidade civil, nos projectos e nas obras e a codificação de normas técnicas. Na prática o RGEU sofreu 5 décadas de tentativas frustradas de alteração que se traduziram apenas em variadas alterações pontuais, com consequentes conjuntos de normas, que rapidamente se foram desajustando da realidade. Foi neste contexto que, o ministério de obras publicas, transportes e habitação, extinguiu a antiga subcomissão de regulamentação dos edifícios, criada em 1975, e criou uma outra para a revisão do RGEU, através da portaria nº 62/200, mantendo o seu funcionamento sob a égide do CSOPT [18]. Foi precisamente a CSPOT que propôs uma alteração profunda do RGEU, que se destaca o seguinte:

“TÍTULO VII DURABILIDADE E MANUTENÇÃO”

“CAPÍTULO ÚNICO”

“Artigo 119º – Manutenção”

Durante a VUE, o proprietário ou proprietários devem assegurar a realização de inspecções periódicas correntes e especiais de acordo com o Manual de Inspeção e Manutenção de Edifícios. As inspecções periódicas correntes devem ser realizadas de 15 em 15 meses contados a partir da data da atribuição da licença de utilização, podem ser realizadas por pessoas sem formação específica, e destinam-se a detectar anomalias que devem ser registadas nas fichas de inspeção e a originar as acções indicadas no MIME. As inspecções especiais e a manutenção de alguns componentes, dada a sua especificidade, devem ser entregues a entidades habilitadas para o efeito. As edificações sem MIME devem ser objecto de inspecções periciais pelo menos uma vez em cada período de oito anos, com o fim de as manter em boas condições de utilização, sob todos os aspectos de que trata o presente regulamento, e o proprietário deve proceder á correcção das deficiências recomendada no relatório da inspeção.

1. As inspecções periciais do número anterior são efectuadas por iniciativa do proprietário, devendo ser realizadas pelo município ou por entidades habilitadas para o efeito. (...) [18]

Com vista á dinamização da reabilitação do parque edificado, foram criados uma série de decretos de lei ao longo do tempo. Por exemplo, para a correcção do sistema de arrendamento que permitiu a manutenção de rendas com valores muito baixos, com as consequências referidas anteriormente, foi publicado o novo regime de arrendamento urbano, NRAU, em Fevereiro de 2006 [19]. Para além do NRAU destaca-se ainda o RJUE (Decreto-Lei nº 555/99, de 16 de Dezembro - Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação) e o RJRU (Regime Jurídico da Reabilitação Urbana - Decreto-Lei nº 307/2009, de 23 de Outubro). A responsabilidade da acção de conservar, para além de referida no RGEU, encontra-se igualmente, no RJUE que enuncia de forma clara, no âmbito do “*dever de conservação*”, que “*as edificações devem ser objecto de obras de conservação pelo menos uma vez em cada período de oito anos*”, devendo o proprietário, independentemente desse prazo, *realizar “todas as obras necessárias à manutenção da sua segurança, salubridade e arranjo estético”*. Adicionalmente o mesmo regime jurídico RJUE consagra uma “*proibição de deterioração*”, de acordo com a qual “*o proprietário não pode, dolosamente, provocar ou agravar uma situação de falta de segurança ou de salubridade, provocar a deterioração do edifício ou prejudicar o seu arranjo estético*” [1]

Para além do dever de conservação, a lei estipula ainda, através do RJRU, o dever de assegurar a reabilitação dos edifícios que se encontram degradados ou funcionalmente inadequados, reabilitar tecidos urbanos degradados ou em degradação, modernizar as infra-estruturas urbanas, desenvolver novas soluções de acesso a uma habitação condigna e recuperar espaços urbanos funcionalmente obsoletos. Tendo em vista o cumprimento dos objectivos referidos, o RJRU atribui a distinção entre os seguintes deveres [20]:

- *Dever de promoção da reabilitação urbana*: Incumbe ao Estado, às Regiões Autónomas e às Autarquias Locais, através da delimitação de áreas de reabilitação urbana com instrumento próprio ou através da aprovação de um plano de reabilitação urbana, assegurar a promoção das medidas necessárias à reabilitação de áreas urbanas que dela careçam;
- *Dever de reabilitação de edifícios*: Incumbe aos proprietários o dever de assegurar a sua reabilitação, nomeadamente realizando todas as obras necessárias à manutenção ou reposição da sua segurança, salubridade e arranjo estético.

Os regimes jurídicos anteriormente citados, estão vocacionados primordialmente para o enquadramento jurídico da obrigação de manter, conservar e reabilitar os edifícios pertencentes a particulares. Importa apurar as mesmas obrigações incidentes sobre o Património Edificado do Estado, Património Cultural e Infra-Estruturas Públicas. A este respeito rege o seguinte [1]:

- Património Edificado do Estado – rege-se pelo Decreto-Lei nº 280/2007, de 7 de Agosto (Regime Jurídico do Património Imobiliário Público).
- Património Cultural - este abrange o património arquitectónico, imputando-se ao Estado a tarefa fundamental de assegurar a sua transmissão, protegendo-o e valorizando-o. Rege-se pelo Enquadramento geral - Lei nº 107/2001, de 8 de Setembro (Estabelece as bases da política e do regime de protecção e valorização do património cultural)
- Infra-Estruturas Públicas - Este património compreende, designadamente, as infra-estruturas aeroportuárias, rodoviárias, ferroviárias, portuárias, de transporte metropolitano, escolares, de saúde e de ambiente e saneamento básico. A manutenção e conservação das infra-estruturas é, na

grande maioria dos casos, da responsabilidade directa das entidades que as exploram, existindo previsões legais que consagram e especificam o âmbito das referidas obrigações nos diplomas legais que aprovam os respectivos estatutos e concessões. Existem ainda infra-estruturas públicas cuja manutenção e conservação está na responsabilidade mais directa da administração estatal, sendo este o caso das infra-estruturas de educação e de saúde, apesar de, nestas últimas, ser de destacar o papel preponderante dos hospitais, recentemente constituídos sob a forma de entidades públicas empresariais.

Actualmente a área de manutenção surge associada novas políticas como a sustentabilidade social e ambiental, no âmbito dos programas de desenvolvimento sustentável. Brundtland, no seu relatório em 1987, define desenvolvimento sustentável como “ *desenvolvimento que satisfaz as necessidades actuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazerem as suas necessidades*”. A importância da indústria de construção nos objectivos do desenvolvimento foi discutida na conferência realizada no Rio de Janeiro em 1992. Neste acontecimento foram discutidas as políticas que visavam o aumento de oportunidades às gerações futuras, através de uma nova estratégia ambiental direccionada á produção de construções melhor adaptadas ao meio ambiente e á exigência dos seus utilizadores. O termo “construção sustentável” surge pela primeira vez em 1994 com o objectivo de descrever as responsabilidades da indústria da construção no que respeita ao conceito e aos objectivos de sustentabilidade. Charles Kibert propôs a seguinte definição de desenvolvimento sustentável: “*criação responsável e gestão de um ambiente de construção saudável baseado na utilização de recursos eficientes e em princípios ecológicos*”. No fundo, a ideia base é utilizar com maior eficácia os recursos existentes, como matérias-primas, equipamentos e energia, de modo a reduzir o fluxo do seu consumo. Os objectivos da construção sustentável são os seguintes [21] e [22]:

- Economizar energia e água
- Assegurar a salubridade dos edifícios
- Maximizar a durabilidade dos edifícios
- Longevidade dos materiais, influenciando o ciclo de vida dos materiais
- Planear a conservação e manutenção dos edifícios
- Utilizar materiais eco-eficientes
- Apresentar baixa massa de construção
- Minimizar a produção de resíduos
- Apresentar custos de ciclo de vida menos elevados do que a construção convencional
- Garantir condições dignas de higiene e segurança nos trabalhos de construção

Muitos edifícios são derivados de materiais não renováveis e o seu uso esgota os recursos naturais disponíveis na natureza, sendo evidente que a implicação do processo da construção vai além do seu processo construtivo. A manutenção e reabilitação, assumem assim, um papel de destaque no desenvolvimento sustentável, podendo ser considerada como parte de um sistema de gestão de longo prazo em curso, que planeia, guia e que apoia a protecção de recursos naturais e culturais. Em resumo, os edifícios e seus componentes devem ser mantidos ao mesmo nível para os quais foram concebidos e construídos, mantendo consistentemente a qualidade, sem esgotar os recursos e promovendo preocupações do foro ambiental e cultural [23].

2.4. CONSCIENCIALIZAÇÃO ECONÓMICO-SOCIAL

No caso de imóveis em regime de propriedade horizontal, para estimular a mobilização dos recursos necessários para a conservação ou reparação extraordinária, os decretos de lei 267/94 e 268/94, ambos de 25 de Outubro, definem a obrigatoriedade da constituição de um fundo comum de reserva, em cada condomínio. Embora sendo uma obrigatoriedade, a lei não criou mecanismos para sancionar os condomínios que não constituam este fundo [24]. Além de uma conta a prazo, com o objectivo de cobrir maiores despesas que os edifícios necessitam ciclicamente, é necessária uma conta á ordem, para gerir receitas e despesas do dia-a-dia. O pagamento deste total de despesas é da responsabilidade de todos os condóminos, na proporção das respectivas fracções [25]. São, por vezes, precisamente os moradores, que colocam em si um foco de conflito. Os edifícios têm também problemas com a luz, limpeza e pequenos arranjos, por exemplo, que dependem do pagamento de quotas. Basta um dos moradores falhar para todos serem prejudicados e principalmente, o edifício [26]. No caso do FCR, o valor percentual de comparticipação não pode ser inferior 10% da quota-parte de cada fracção, nas despesas correntes do condomínio. Todos os bancos aceitam estas contas, sob a forma de depósito a prazo com a duração de um ano renovável [24]. Contudo, o acumulado no FCR, demonstra-se muitas vezes insuficiente para financiar as grandes intervenções que os condomínios necessitam ciclicamente, o que muitas vezes se demonstra insuficiente. Como se sabe também, a empresa construtora apenas tem a responsabilidade pelas reparações de problemas que aparecem nos primeiros 5 anos depois da construção. Surge, deste modo, apenas a solução do financiamento bancário, que raramente é fácil. Um estudo desenvolvido pela DECO proteste, através de 20 bancos contactados para um empréstimo de 50 000€, concluiu que apenas um se mostrou disponível para o financiamento, o que comprova a dificuldade existente na obtenção de crédito para financiar este tipo de obras em edifícios habitacionais [27]. Surgem como balão de oxigénio, programas do Instituto de Habitação e Reabilitação Urbana dos edifícios:

- RECRIPH
- RECRIA
- REHABITA
- SOLARH
- JESSICA

As candidaturas a estes programas, são apresentadas nas câmaras municipais, sendo encaminhadas para o IHRU. No Portal da Habitação online, é descrito as condições de acesso e de financiamento, que se divulgam nesta dissertação em anexo [28]

Em imóveis com regime de propriedade horizontal, confiar a administração de um condomínio a quem assegure a sua manutenção, o cumprimento de regras e o pagamento das contas, é igualmente uma obrigação legal. Uma pesquisa num motor de busca ou nas páginas amarelas, revela um grande número de empresas que se dedicam a esta área. Porém esta é uma actividade que não é regulada nem controlada. Nenhum organismo supervisiona as acções destas empresas, sendo importante garantir que o condomínio e seus moradores não sejam lesados, quando por exemplo, uma empresa abre falência. É urgente uma actualização da lei neste capítulo. A segurança e a manutenção dos edifícios devem falar mais alto de que os negócios [27].

2.5. CONSCIENCIALIZAÇÃO CULTURAL

O largo espectro de idades dos edifícios em Portugal levanta uma série de problemáticas como por exemplo [adaptado de [29]]:

- a manutenção usual para edifícios tradicionais não resulta automaticamente em edifícios modernos;
- A diferença de tecnologias que marca a construção de duas eras quebra qualquer costume nas operações de manutenção;
- As próprias pessoas têm a ideia errada que os edifícios modernos se mantêm automaticamente, sem qualquer tipo de operação.

Inovações em materiais, tecnologias e técnicas construtivas levantam questões do foro da manutenção e da reabilitação: Como manter tais componentes e materiais em boas condições? Que restrições existem? Que vantagens? As técnicas e atitudes usualmente utilizadas são igualmente eficazes? Conseguem-se adaptar? São questões que se levantam e que é necessário responder e investigar [adaptado de [29]].

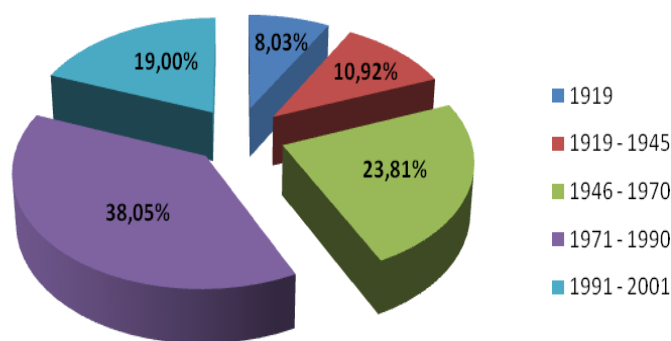


Fig. 6 - Idade dos Edifícios á data dos Censos 2001 [3]

É hoje consensual que, atendendo às condições geográficas e culturais do País, uma das vias para a sobrevivência e o desenvolvimento da economia portuguesa reside na sua “*afirmação como destino turístico de excelência tanto para turismo de férias como para todas as demais modalidades de captação de visitantes*”, acrescentando ainda nesse sentido que “*devemos poder apresentar a quem nos visita centros urbanos bem conservados e repletos de actividade, espaços verdes aprazíveis, monumentos cuidados e infra-estruturas plenamente aptas a cumprirem as funções que lhes são cometidas. A falta de conservação regular do património é ainda susceptível de gerar outros danos, tanto de natureza pessoal (pois a segurança pode estar em causa) como patrimonial*”. [1]

3

Comportamento dos Edifícios em Serviço

3.1. REQUISITOS DE UM EDIFÍCIO

Os edifícios funcionam como resguardos do ser humano, com grande repercussão no bem-estar de famílias e utentes e na satisfação das suas necessidades básicas, através das condições de conforto e da qualidade construtiva. Têm de responder, desta forma a um conjunto de exigências, necessidades e regras, definidas pelas conjunturas de um lugar e dos seus utilizadores. Segundo a Directiva 89/106/CEE, são seis as exigências essenciais que os edifícios devem satisfazer [30]:

- Resistência mecânica e estabilidade;
- Segurança contra o risco de incêndio;
- Higiene, saúde e ambiente;
- Segurança na utilização;
- Economia de energia e retenção de calor

Devem ser ponderadas igualmente outro tipo de exigências:

- Conforto Visual
- Durabilidade
- Adaptação á utilização normal
- Manutenção e Reparação

Em Portugal, existem ainda exigências estabelecidas pelo REBAP e RGEU em relação á solidez, resistência, aspecto e durabilidade dos edifícios e seus elementos.

3.2. VIDA ÚTIL

3.2.1. DEFINIÇÃO

A norma ISO 15686 – 1 (2000) [33], define vida útil como “*o período de tempo após a construção em que o edifício ou os seus elementos e componentes, igualam ou excedem requisitos mínimos de desempenho*”. A proposta do novo RGEU [18] contempla a definição de vida útil, entendendo-a como: “*período em que a respectiva estrutura não apresenta degradação de materiais, em resultado das condições ambientes, que conduzam á redução da segurança estrutural inicial, nomeadamente nas secções críticas dos elementos estruturais principais*”. No fundo, este conjunto de definições traduzem a ideia de que, quando uma construção perde a aptidão de desempenhar satisfatoriamente as

suas funções quanto ao uso a que está previsto, por alterações do seu nível de desempenho, considera-se que o elemento alcançou a sua vida útil. Como demonstrado no ponto 3.1., os edifícios tem que responder a um conjunto de exigências bastante alargado, que torna difícil estabelecer o alcance da vida útil de um edifício, podendo ser avaliado de acordo com [31] e [32]:

- Segurança – a integridade das partes do edifício são mantidas num nível aceitável de segurança
- Função – a função requerida para o edifício é cumprida
- Aparência – a aparência do edifício é estável (sem alteração da cor, perda de brilho, alteração de textura, empolamentos, padrões, aspereza da superfície, depósitos de sal na superfície, fendilhação da superfície, delaminação e sem distorção)

Estas considerações, traduzem uma ideia de que o fim de vida útil de um edifício é exclusivamente físico, o que não corresponde á realidade. Isto acontece, por exemplo, quando a necessidade de inovar ou alteração da funcionalidade de um edifício, ditam um estado de obsolescência do edifício que na prática se traduz no fim de vida útil do edifício. Podemos assim considerar 3 tipos de obsolescência [33] e [63]:

- Funcional – a função em causa já não é alcançada e está relacionado com o *design* de um espaço (exemplo: processo industrial obsoleto, instalações desnecessárias, divisória removida, etc.)
- Tecnológica – alternativas actuais com um melhor desempenho, mudança de padrões de uso (exemplo isolamento térmico com melhor desempenho, mudança para caixilharias mais estanques)
- Económica – item ainda totalmente funcional mas menos eficiente e económico que novas soluções ou numa lógica empresaria, é atingida quando os gastos com um edifício ultrapassam as receitas da actividade desenvolvida no edifício.

3.2.2. PLANEAMENTO DA VIDA ÚTIL

O planeamento da vida útil, exige um profundo conhecimento das propriedades dos materiais e componentes da construção e das características do ambiente a que estão sujeitos. É um procedimento que visa integrar a problemática da durabilidade nas escolhas de projecto, permitindo ao projectista ajustar ou adaptar as suas decisões conforme a agressividade ambiental que o edifício tem que enfrentar, relacionando-o ao mesmo tempo com a vida útil de projecto e com os custos globais do edifício (ver ponto 3.6.). É o dono da obra que deverá definir os requisitos do presente e futuro, a que a construção deve obedecer, criando um guia para o projecto que inclua também a vida útil desejada e o nível necessário de manutenção e monitorização da estrutura, dentro dos limites orçamentais expectáveis [35]. A nova proposta do RGEU [18] refere-se a isso mesmo, mencionando que “*a vida útil deve ser definida pelo dono de obra*” considerando ainda que caso não o seja feito “*considera-se por defeito o valor de 50 anos*” considerando que os elementos são sujeitos a acções de manutenção normais [18].

Como apoio às definições de projecto, existem, em função da durabilidade pretendida documentos normativos que estabelecem ou recomendam o alcance da vida útil de componentes dos edifícios. Por exemplo, a EOTA, no seu documento guia (GD002), apresenta uma classificação para a durabilidade de produtos em função da durabilidade das construções, que entra em linha de conta igualmente com a facilidade de manutenção dos componentes [36].

Tabela 5 - Vida útil dos produtos em função da durabilidade das construções - EOTA

Durabilidade das construções		Durabilidade dos produtos de construção em anos		
Categoria	Anos	Categoria		
		Facilmente reparável ou substituível	Reparável ou substituível	Para toda a vida de construção
Pequena	10	10	10	10
Média	25	10	25	25
Normal	50	10	25	50
Grande	100	10	25	100

A norma ISO 15686-1 apresenta valores mínimos recomendáveis para a durabilidade dos edifícios e seus componentes, entrando igualmente com a influência da necessidade de manutenção e a possibilidade de serem indicados valores mais reduzidos de durabilidade. Os valores apresentados na tabela seguinte, definem que a vida útil de um edifício é limitada pela degradação dos elementos da construção que não são passíveis de serem substituídos ou cuja substituição seja demasiado dispendiosa, tornando-se provavelmente incomportável ao longo do ciclo de vida dos edifícios.

Tabela 6 - Valores mínimos do tempo de vida útil estimada para os produtos da construção [33]

Vida de projecto	Elementos inacessíveis ou estruturais	Elementos cuja substituição é difícil ou dispendiosa	Elementos substituíveis do edifício	Instalações e equipamentos
Ilimitada	Ilimitada	100	40	25
150	150	100	40	25
100	100	100	40	25
60	60	60	40	25
25	25	25	25	25
15	15	15	15	15
10	10	10	10	10

Alguns dos elementos de fácil substituição poderão ter uma durabilidade inferior de 3 a 6 anos

Para além das considerações inerentes a definições de projecto, o planeamento da vida útil deve ter como base definições suficientemente realistas e precisas das acções ambientais, do tipo de degradação, dos materiais e de modelos para simulação do processo de degradação. O ponto de partida é a reunião de toda a informação relativa ao meio ambiente e dos materiais adoptados. A análise do meio ambiente é imprescindível, pois, é esta informação que permite o carregamento ambiental a que o edifício vai estar sujeito em serviço. É necessário definir correctamente a localização do edifício, identificar a direcção predominante dos ventos e quantificar a agressividade do meio. Informação sobre as propriedades materiais é fulcral para perceber a qualidade dos materiais utilizados, sendo necessário recolher toda a quantidade de informação que permita caracterizar completamente os materiais, relativamente ao meio em que vão interagir [35]. O novo RGEU menciona que a vida útil deverá ser “definida pelo respectivo fabricante com base em características de deterioração obtidas pela experiência da respectiva utilização” [18].

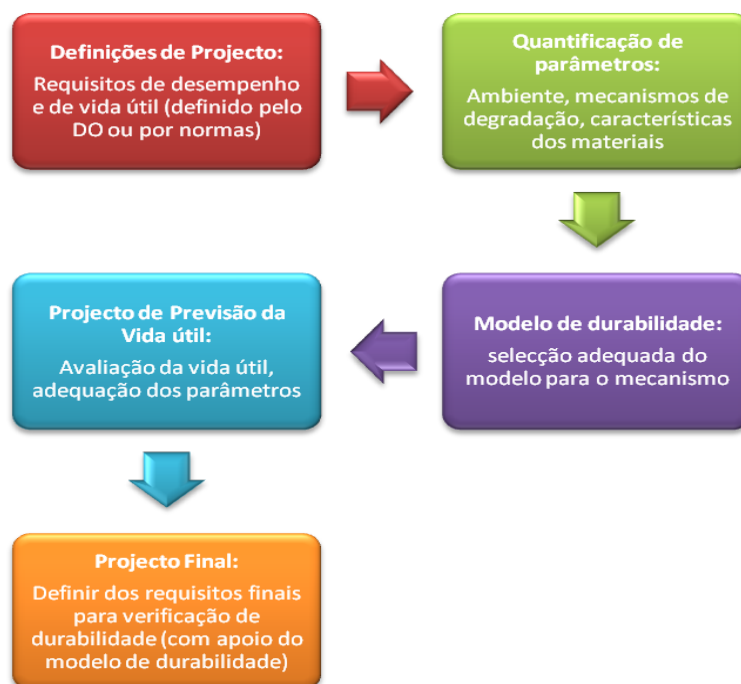


Fig. 7 – Metodologia para planeamento da vida útil de materiais ou soluções construtivas - adaptado de [35].

Nos capítulos seguintes, serão explorados os mecanismos de degradação e os modelos de degradação e previsão da vida útil.

3.3. MECANISMOS DE DEGRADAÇÃO

Os edifícios são compostos por uma diversa gama de materiais e componentes, cada um com as suas características e propriedades, que interagem de forma distinta com o ambiente, tanto exterior como interior. Este facto provoca uma variação das condições do edifício ao longo do tempo, ditado pelas condições de fronteira no edifício. Assumindo uma degradação natural durante o tempo, ou seja, não considerando operações de manutenção nem reabilitação e a inexistência de falhas prematuras, a condição do edifício variará e deteriorará, hipoteticamente, do modo como a figura o documenta:

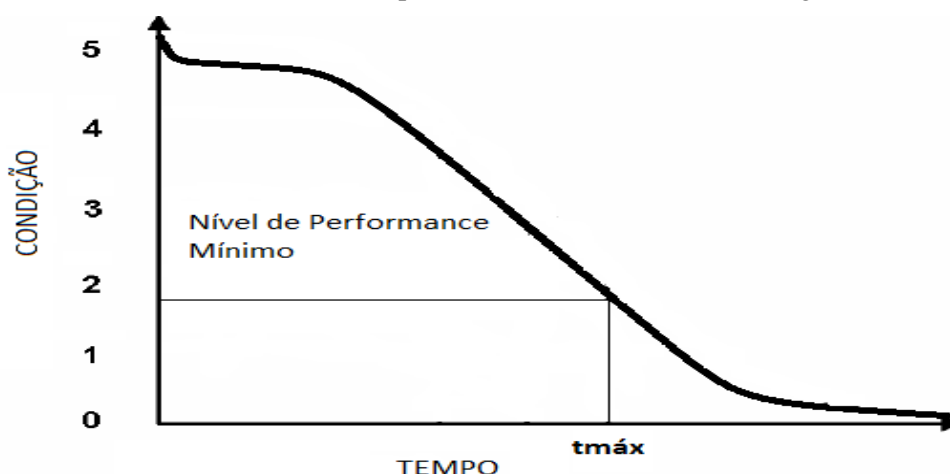


Fig. 8 – Evolução da Degradação Natural ao longo da vida de um edifício

O gráfico ilustra o comportamento hipotético dos edifícios em serviço em função da sua performance. A ordenada 2 é considerada como o nível mínimo de performance e quando este nível é atingido,

alcança-se o período de vida limite do edifício (tmáx). Analisando a figura com detalhe, verifica-se uma depreciação inicial (primeiro ponto de inflexão da curva) devido a erros de projecto e de execução, que se reflectem numa dificuldade de adaptação inicial. Entre a ordenada 5 e 4, a condição decresce de forma ténue, a deterioração começa sem uma aparente ausência de danos, mas com implicações futuras ao nível dos vários sistemas constituintes do edifício. Após este período, inicia-se um período em que se verifica a aceleração do processo de degradação em que os mecanismos actuantes no período inicial começam a tornar-se visíveis. Na figura este comportamento situa-se entre a ordenada 4 e 1, em que se verifica uma inclinação bastante acentuada, em relação ao troço anterior. Conforme se avança no tempo, os sistemas, afectados pela falta de manutenção, vão transmitir, aos que se encontram em desempenho adequado, os seus problemas, atingindo o edifício o seu limite de utilização. A partir desta fase, os componentes do edifício começam a falhar e o progresso de degradação termina com uma falha global do edifício tornando o edifício abandonado ou condenado à demolição. O último nível de degradação caracteriza-se por uma desaceleração, no processo de deterioração.

Apesar da degradação dos edifícios ser uma consequência natural do processo de “velhice” existem factores que influenciam este processo como a qualidade na construção, as condições climáticas e a falta ou inadequada acções de manutenção. Estatísticas desenvolvidas as origens dos problemas dos edifícios, aponta para o seguinte [34]:

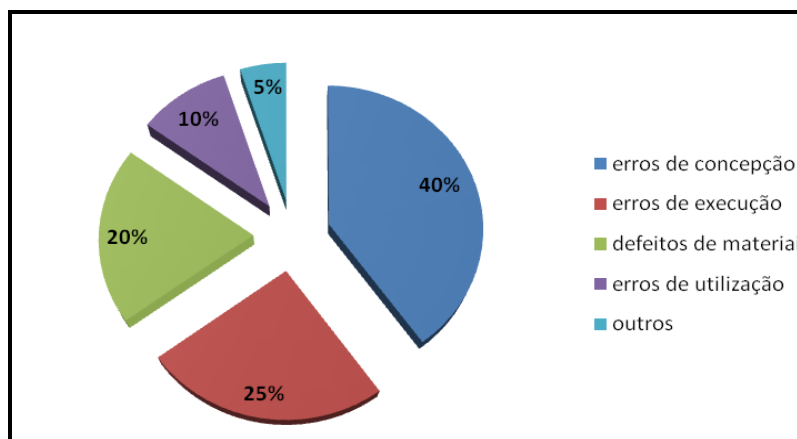


Fig. 9 – Distribuição das origens dos problemas em edifícios durante a sua vida útil segundo [Paiva 2002]

Segundo este estudo, os erros cometidos em fase de projecto e construção, assumem papel de destaque, perfazendo cerca de 85% dos problemas que se verificam em edifícios ao longo da sua vida.

O processo de degradação dum edifício é, assim, bastante complexo, sendo preponderante o conhecimento dos vários factores que lhe são inerentes para uma melhor compreensão das várias patologias possíveis de ocorrer. Referências bibliográficas em relação aos factores que influenciam o comportamento de um edifício em serviço, apontam o seguinte:

Tabela 7 – Factores que influenciam o comportamento de um edifício em serviço e a sua vida útil (adaptado de [31])

Guia Principal Japonês (AIJ 1993)	ISO 15686-1 (2000)
Performance dos materiais	Qualidade dos componentes
Qualidade de projecto	Nível de projecto
Qualidade da mão-de-obra	Nível de mão-de-obra
Local e condições ambientais	Ambiente interior
Qualidade da manutenção e da gestão do edifício	Ambiente exterior
Condição do Edifício	Condições de utilização
	Nível e manutenção

Pode-se, desta forma, dividir o processo de envelhecimento e deterioração em duas fases: uma influenciada por factores de durabilidade e outra por factores de degradação [38]. No subcapítulo seguinte, será desenvolvida esta temática.

3.3.1. FACTORES RELACIONADOS COM A DURABILIDADE

A durabilidade é entendida como a capacidade de um edifício ou de uma parte de um edifício em desempenhar a sua função durante um período de tempo sobre determinadas condições de serviço [33]. A durabilidade é influenciada por fenómenos de degradação, (ou acção conjugada de vários fenómenos) que agem sobre os elementos. A definição da durabilidade não é fácil, pois, os critérios do que é aceitável mudam com inovações tecnológicas e evolução das exigências de qualidade, segurança, aparência e conforto [64].

Contudo, a montante dos fenómenos de degradação existem factores de durabilidade, em que se incluem o nível de projecto, a qualidade de mão-de-obra e dos materiais e o tipo de manutenção adoptada.

Dão sustentação a estes factores de durabilidade, os seguintes aspectos [37]:

- Complexidade crescente das construções
- Novas preocupações arquitectónicas
- Falta de sistematização do conhecimento
- Ausência de informação técnica
- Inexistência de um sistema efectivo de responsabilidades, garantias e seguros
- Não qualificação profissional dos intervenientes no processo construtivo
- Inexistência de especialistas em física das construções na equipa de projecto
- Aplicação de novos materiais
- Velocidade exigida ao processo de construção e os erros de execução inerentes

O nível de qualidade de um projecto de construção está relacionado com a escolha de materiais, nível de detalhe das soluções e aos erros ou falhas que pode conter, descuidos por parte dos projectistas,

falta de detalhe ou especificação nas peças desenhadas e escritas ou interpretação errada, incompatibilidade química e física entre componentes escolhidos, omissão do projecto das condições de exposição ambiental e medidas particulares de protecção, assentamento das fundações devido a insuficiente informação geotécnica, má concepção face às acções principais, quantificação inadequada das acções, entre muitas outras [39] e [40].

Nos erros de construção, podem-se incluir desvios na execução em relação ao projecto ou imprópria instalação ou execução da tarefa ou material. Alguns materiais, são pré-fabricados e podem ser transportados para obra com deficiências contribuindo posteriormente para falhas construtivas nos edifícios. [39]

Existem ainda erros que, tanto podem ter como causa erros de projecto como de execução, como por exemplo, insuficiente pormenorização, deficiente impermeabilização dos elementos construtivos, recobrimento insuficiente das armaduras;

Finda a construção de um edifício e quando outros factores de durabilidade estão já definidos e sem poderem ser alterados, a manutenção assume papel de destaque sobre a durabilidade de componentes, materiais e dos edifícios em geral. O processo de manutenção de edifícios será explorado com maior detalhe, no capítulo 4.4. da presente dissertação.

3.3.2. FACTORES RELACIONADOS COM A DEGRADAÇÃO

De acordo com a ISO 15686-1 2000 [33], degradação de um edifício, é originada pelas mudanças ao longo do tempo na composição, micro estruturas e propriedades de um componente ou material que reduz a sua performance. Os factores relacionados com a degradação relacionam-se unicamente com os ambientes a que os materiais dos edifícios estarão expostos. Este ambiente pode ser dividido em ambiente exterior e ambiente interior. O clima interior é, obviamente, mais fácil de controlar e tem um efeito menos negativo que o exterior no processo de degradação. Contudo, compartimentos como lavandarias, cozinhas e instalações sanitárias onde a combinação de humidade, calor e vapor de água, criam um ambiente severo. O clima interior depende também do nível e intensidade das actividades desenvolvidas no edifício.

Existem uma série de agentes de degradação que contribuem no processo, que a ISO 6241 -1984 considera [41]. Nos quadros da página seguinte, enumeram-se os agentes considerados na norma.

Tabela 8 – Agentes Exteriores de Degradação segundo a ISO 6241 - 1984

		Natureza dos agentes	
		Atmosfera	Solo
Agentes Mecânicos	Gravitação	Cargas devido á neve e chuva	Pressão do solo e pressão de água freática
	Forças impostas ou restringidas	Gradientes térmicos e de humidade	Assentamento de solo; deslizamentos de terra
	Energia cinética	Vento, impactos externos, granizo	Terramotos; acções contínuas da água
	Vibração e ruído	Vento, tráfego automóvel, sistemas e equipamentos do edifício, trovões	Tráfego e equipamentos
Agentes electromecânicos	Radiação	Radiação solar e radioactiva	Raios UV e radiação radioactiva
	Electricidade	Relâmpagos	Correntes parasitas
Agentes térmicos		Calor, gelo, choque térmico	Calor proveniente do solo
Agentes químicos	Água e solventes	Vapor de água, condensações chuva	Águas freáticas e de superfície
	Agentes oxidantes	Oxigénio, ozono e óxidos de azoto	
	Agentes redutores		Sulfuretos
	Ácidos	Acido carbónico, acido sulfúrico e dejectos de aves	Acido carbónico
	Bases		Calor proveniente do solo
	Químicos neutros	Poeiras	Cal e sílica
	Sais	Ambientes marítimos	Nitratos, fosfatos, cloretos e sulfatos
Agentes biológicos	Micróbios	Bactérias e sementes	Bactérias, fungos, e raízes
	Animais	Insectos e aves	Minhocas, térmitas e roedores

Tabela 9 - Agentes de Degradação Interiores segundo ISSO 6241 1984

		Origem	
		Ocupação	
Agentes Mecânicos	Gravitação	Cargas	
	Forças impostas	Forças de ocupação	
	Energia cinética	Impactos internos e desgaste	
	Vibração e ruído	Barulho e vibração de música, e aparelhos domésticos	
Agentes electromecânicos	Radiação	Lâmpadas e radiação radioactiva	
	Electricidade	Reacções electrolíticas, iluminação eléctrica	
Agentes térmicos		Cigarros aparelhos de aquecimento	
agentes químicos	Água e solventes	Água, condensações, detergentes e álcool	
	Agentes oxidantes	Desinfectantes e	
	Agentes redutores	Agentes de combustão e amoníacos	
	Ácidos	Vinagre e acido cítrico e carbónico	
	Bases	Hidróxido de sódio, potássio e amoníaco	
	Químicos neutros	Óleos, pó e tintas	
	Sais	Cloreto de sódio	
Agentes biológicos	Micróbios	Bactérias e plantas	
	Animais	Animais domésticos	

De seguida, dão-se exemplos de algumas das consequências da acção dos agentes referidos nos quadros das páginas anteriores [adaptado de [39] e [31]]:

- Gradientes elevados de temperatura ambiente e radiação solar podem causar fenómenos de expansão-contracção dos materiais, que em materiais solidarizados e com diferentes coeficientes de dilatação térmica, podem causar sérios danos nas estruturas.
- Em materiais porosos pode-se verificar o fenómeno de congelamento-descongelamento, provocando descoloração de pinturas, movimentos de juntas de dilatação, deformações dos produtos cola, fissuras.
- O vapor de água presente no ar e a precipitação provoca descamação dos revestimentos (acção de sais), aparecimentos de musgos e algas (ataque biológico) e derrame de ferrugem por corrosão de materiais metálicos.
- O vento deteriora as fachadas dos edifícios pela sua acção mecânica por abrasão de particular presentes no ar, que promovem o desgaste das superfícies.
- A poluição ambiental provoca também que a água resultante da precipitação seja composta por partículas de carbono, compostos de enxofre e catalisadores responsáveis pela redução do pH, ataque de chuvas ácidas provocando o aparecimentos de superfícies negras e de lixíviação.
- A água e os sais presentes nos solos e nas paredes participam em acções mecânicas e químicas cíclicas.
- Reacções com cloretos podem também ocorrer, no betão armado, devido á oxidação do aço, ocorrendo a expansão e conseqüente fractura do betão. A corrosão pode ser inibida através da alcalinidade do betão, contudo a alcalinidade pode ser anulada pela carbonatação do betão, provocado pela absorção do carbono da atmosfera, podendo esta absorção e conseqüente reacção ser acelerada caso o betão seja demasiado poroso ou o recobrimento seja insuficiente.

Também a topografia e orientação de um edifício, podem ter um impacto bastante significativo. Um fachadas podem estar mais expostas ao vento, a ciclos de secagem e humedificação e á radiação solar, desgastando-se mais rapidamente do que outras.

3.4. MODELOS DE DEGRADAÇÃO

A previsão da vida útil de um edifício requer uma completa compreensão do processo de degradação e das mudanças de condição ao longo do tempo. Pode basear-se, quer em modelos empíricos, quer em modelos teóricos (físicos ou matemáticos), devendo ser considerados aqueles que mais se adequam à natureza do produto e à sua utilização prevista.

Os modelos empíricos baseiam-se em ensaios levados a cabo para prever a vida útil de um determinado produto de construção e podem ser de curta duração, acelerados ou não, de longa duração ou naturais. A ISO15686-2 [6N] define os meios para obter os dados sobre o envelhecimento a longo prazo dos elementos, componentes e materiais de construção [42]:

- Ensaios de campo - os elementos a avaliar são expostos ao ambiente natural, sendo essencial o registo das condições ambientais durante o ensaio e os efeitos dessas condições, uma vez que os resultados são específicos a uma determinada localização e a um determinado período de tempo;

- Ensaios de longa duração *in situ* (condições de serviço) - a vida útil é avaliada através da exposição às condições normais de utilização;
- Ensaios em edifícios experimentais - trata-se de edifícios especificamente concebidos para ensaiar materiais e componentes, expostos a determinadas condições, monitorizando e controlando os comportamentos, retirando informação importante sobre a degradação dos produtos ensaiados e, em geral, tirar conclusões sobre a fiabilidade dos dados;
- Inspeção de edifícios - devem ser integrados na análise o maior número de edifícios possível, fazendo um tratamento estatístico dos resultados, contudo, a inspeção a edifícios em serviço fornece dados cujo alcance pode ser limitado pela ausência de informação sobre a história do edifício e pela dificuldade de caracterizar com precisão as condições ambientais do edifício.

Quanto à simulação de um modelo de degradação, este processo deve ter como base dados de performance actuais e a provisão de dados históricos sobre o processo de degradação. Os modelos teóricos podem-se dividir em 3 grupos [31]:

- Modelos determinísticos: em que a vida útil de um elemento é função de uma durabilidade de referência, segundo por exemplo indicações do fabricante, posteriormente modificada através de factores, de acordo com as condições de serviço espectáveis, obtendo-se um valor absoluto indicativo da durabilidade do elemento estudado
- Modelos probabilísticos: normalmente baseados em cálculo matricial ou probabilístico, que definem a probabilidade de ocorrência de uma mudança de estado de um elemento, procurando deste modo ultrapassar a incerteza relacionada com a sua forma de degradação e a própria imprevisibilidade das respectivas condições de serviço
- Modelos de engenharia: partem de metodologias mais simples (determinísticas) e integram um pouco de variabilidade associada à incerteza do mundo real (probabilísticas), sem se tornarem excessivamente complexos

3.5. MANUTENÇÃO, REABILITAÇÃO E RENOVAÇÃO

A compreensão dos conceitos envolvidos nas operações de manutenção, reabilitação e renovação não está completamente alcançada, o que dificulta a estruturação da informação técnica e económica.

As 3 actividades pretendem aumentar o nível de qualidade dos edifícios mas distinguem-se da seguinte forma [43]:

- Trabalhos de manutenção – pretendem repor a qualidade inicial da construção ou os que não atingem esse nível
- Trabalhos de reabilitação – pretendem repor a qualidade regulamentar equivalente da construção
- Trabalhos de renovação – pretendem introduzir ganhos na qualidade e melhoramentos funcionais de uso da construção. está relacionado com o estado de obsolescência tecnologia (isolamento térmico com melhores desempenhos, mudança para caixilharias mais estanques)

Utilizando a figura 8 como base, é demonstrado na figura seguinte, a influência de cada tipo de operação, manutenção, reabilitação e renovação, no nível de qualidade do edifício ao longo do seu período de vida.

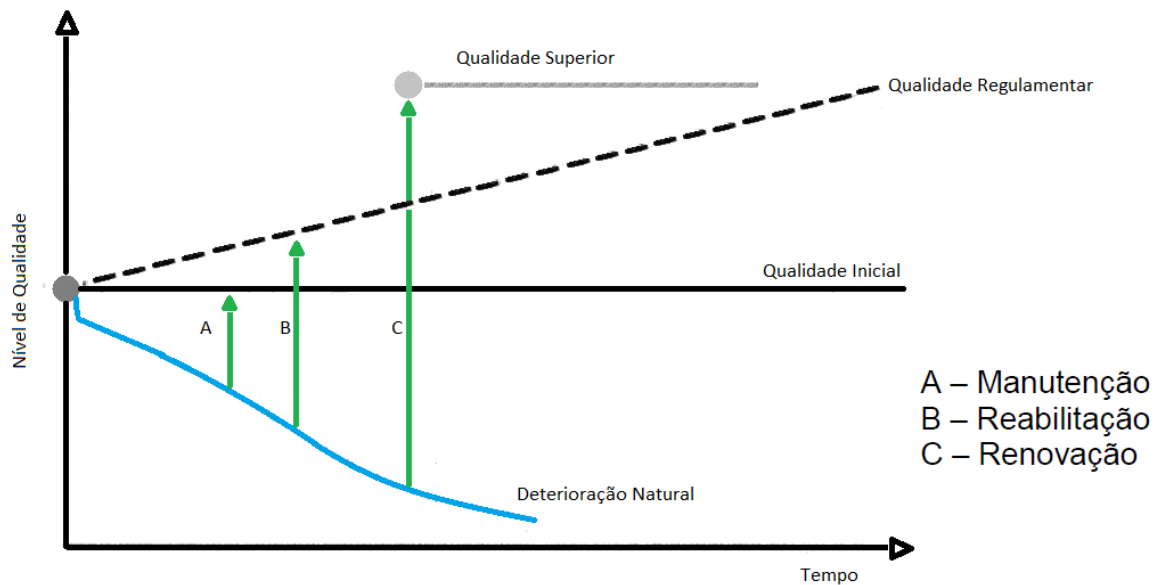


Fig. 10 - Definição de conceitos através da evolução do nível da qualidade da construção ao longo do tempo
[adaptado de [43]]

A figura traduz os conceitos descritos á pouco em relação aos trabalhos de manutenção, reabilitação e renovação, através do percurso a realizar de modo a repor os níveis de qualidade inicial, qualidade regulamentar e qualidade superior com melhoramento funcional respectivamente. A qualidade inicial mantém-se logicamente constante ao longo do tempo, pois, traduz a qualidade unicamente no momento final da construção do edifício. A linha tracejada representa as exigências de qualidade regulamentar e tem uma evolução linear crescente, devido ao aparecimento de novos materiais assim como novas tecnologias e por actualizações legais. A linha tracejada refere-se a uma qualidade superior em relação á qualidade regulamentar. As operações de manutenção num dado momento da vida do edifício, eleva no máximo o seu nível de desempenho para valores iguais aos do fim da sua construção. (vector A). Quando se trata de operações de reabilitação, o seu nível de desempenho é elevado no máximo para um nível que cumpra a qualidade regulamentar (vector B). Por fim, as operações de renovação elevam o nível de desempenho para níveis superiores ao regulamentar (vector C).

3.6. CUSTO GLOBAL

Para além do investimento inicial com a sua construção, os edifícios acarretam custos decorrentes da sua exploração e manutenção. Consoante a sua variabilidade ou constância estes custos podem ser divididos em dois tipos principais: custos iniciais (fixos) e custos diferidos:

Tabela 10 – Tipos de Custos num edifício

Custos Iniciais	Promoção
	Terreno
	Projecto
	Construção
	Licenças
Custos diferidos	Custos de Exploração
	Energia
	Água
	Gestão
	Manutenção, Reabilitação e Renovação
	Limpeza
Actividade ou de utilização	Reparações
	Substituições
	Pessoal
	Taxas
	Materiais

A totalidade dos custos envolvidos num edifício, desde a sua construção e concepção á sua demolição, estão distribuídos da seguinte forma:

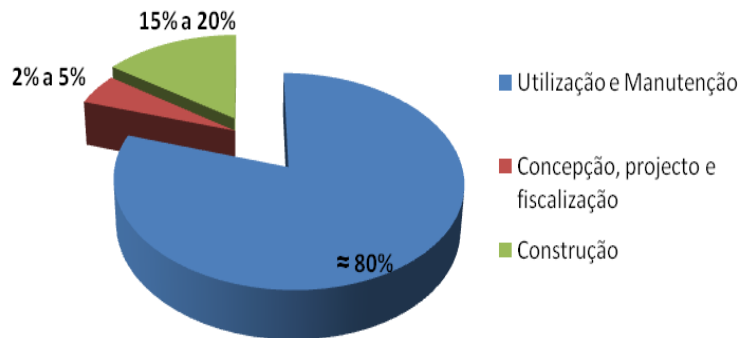


Fig. 11 – Distribuição dos custos de um edifício por fase

Aos custos com a manutenção e exploração estão associados a grande fatia do custo global de um edifício estes decorrem do consumo de água e energia e da implementação das operações de manutenção, reabilitação e outras actividades que em se discute no capítulo 4.

Existem actualmente métodos que reflectem a estrutura dos encargos financeiros com um edifício. Por exemplo o LCC expressa, os encargos cíclicos ao longo do período de vida de um edifício e a sua rentabilidade em adição ao investimento inicial.

Na prática o método LCC consiste na identificação, para uma base actual, do somatório dos diversos custos associados ao período em serviço de um edifício, incluindo os custos iniciais e os custos diferidos:

Equação 1 - Life Cycling Costs

$$CG = CI + \sum_{n=1}^{n=N} \frac{Cam + Cae + Cau}{(1 + a)^n} + \sum_{k=1}^{k=|N/M|} \frac{Ccm}{(1 + a)^{kM}}$$

Em que:

- CG representa o Custo Global em euros;
- CI representa o Custo Inicial em euros;
- C_{am} representam os Custos anuais com manutenção em euros;
- C_{ae} representam os Custos anuais com exploração em euros;
- C_{au} representam os Custos anuais com utilização em euros;
- C_{cm} representam os Custos cíclicos de manutenção em euros;
- M representa a Periodicidade dos custos cíclicos por ano;
- N representa a Vida útil em anos;
- a representa a Taxa anual média equivalente de actualização;

O método LCC pode ser aplicado a um edifício na sua totalidade ou apenas a um elemento ou material, quer em fase de projecto quer em plena utilização e é relevante para a comparação de vários cenários de investimento como: manter ou renovar materiais ou elementos, soluções de reabilitação, etc.

4

Gestão de Edifícios

4.1. OBJECTIVOS

Os edifícios possuem um valor económico, estético e funcional que interessa gerir de forma a garantir a disponibilidade dos equipamentos, o conhecimento dos custos e necessidades, o conforto e segurança dos seus utilizadores. Para tal, a gestão de edifícios tem que dispor por um lado, dos recursos técnicos que habilitem os protagonistas de perseguir com eficácia os objectivos, gerar informação que permita medir desempenho, estabelecer metas e confrontar resultados, que facilitem as tomadas de decisão, expectativas estáveis e modos de acção rotineiros e, por outro lado deve dispor dos recursos económicos em balanço com as necessidades reais dos edifícios [48] e [63].

Hoje, este tipo de gestão, torna-se ainda mais incontornável, pela necessidade cada vez maior de melhorar a eficiência energética dos equipamentos. Cabe ao gestor garantir o cumprimento de exigências legais relativas á manutenção, mas acima de tudo assegurar a máxima disponibilidade funcional do edifício, seus serviços e componentes, mantendo os edifícios em condições adequadas de segurança e salubridade de forma a estarem preparados a serem utilizados, para que o edifício responda de forma eficaz às necessidades dos seus utentes/clientes [45].

4.2. ACTIVIDADES DE GESTÃO DE EDIFÍCIOS

A Gestão de Edifícios estrutura-se em 3 actividades distintas: técnica, económica, funcional.

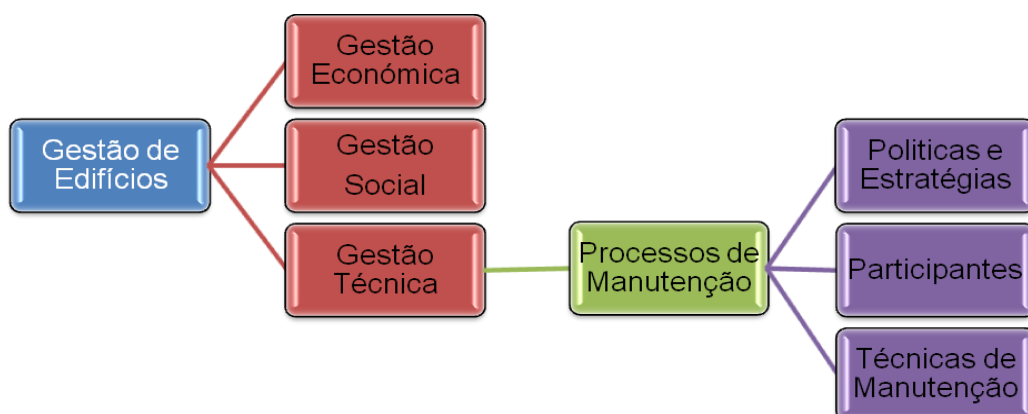


Fig. 12 – As funções do gestor de edifícios – adaptado de [47]

4.2.1. ACTIVIDADE TÉCNICA

Na gestão técnica do edifício estão envolvidas tarefas e acções sobre todas construções e instalações de um edifício. Um edifício pode ser composto pelas seguintes instalações [45]:

- Instalações de Aquecimento, Ventilação e Ar condicionado (AVAC)
- Instalações Eléctricas de Média e Baixa tensão
- Sistemas de Segurança – Electrónica (vídeo vigilância, sistemas anti-intrusão) e de Extinção (Bombagem de incêndios, Extinção Fixa)
- Sistemas Electromecânicos (elevadores, escadas rolantes)
- Sistemas de Abastecimento e de Drenagem de águas Residuais domésticas e Pluviais

As questões técnicas intrínsecas às suas instalações, as exigências de segurança e as particularidades de edifícios como hotéis, hospitais e escolas, entre outros, com elevado número de equipamentos particulares (restaurantes, cozinhas, lavandarias, ginásios, piscinas, saunas, etc.) e com requisitos funcionais específicos (rotinas de limpeza, desinfeção, etc.) juntam-se, hoje, as exigências legais de controlo da qualidade do ar interior (QAI) e de racionalização dos consumos de energia. O SCE - Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios, conjuntamente com o RSECE - Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios e com o RCCTE - Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios, constituem os pilares da política nacional no que se refere ao desempenho energético dos edifícios. A aplicação destes regulamentos visa minimizar o consumo energético dos edifícios, através de medidas de racionalização energética e de incentivo à utilização de fontes de energia com menor impacte ambiental. A nova regulamentação técnica abrange, para além dos edifícios novos, os edifícios existentes sujeitos a grandes obras de reabilitação e de ampliação e os edifícios de serviços sujeitos a auditorias periódicas.

4.2.2. ACTIVIDADE ECONÓMICA

O gestor económico deve incluir os objectivos dos moradores e dos donos dos edifícios, garantindo e gerindo os recursos financeiros, alocando-os correctamente, de forma a concretizar os objectivos definidos. Para o efeito deve estabelecer um balanço entre as necessidades financeiras para a concretização de operações e as rendas ou quotas definidas.

A gestão económica não se pode dissociar nunca de gestão técnica na medida em que, os orçamentos de manutenção são muitas vezes insuficientes para corresponder às necessidades de um edifício, sendo essencial estabelecer prioridades para os diferentes trabalhos de manutenção. O conhecimento técnico e tecnológico bem como a experiência dos gestores, é essencial neste domínio, influenciando as suas atitudes perante as prioridades definidas [14].

Esta actividade deve estar presente não só em fase de exploração e utilização mas também em fase de concepção e construção, de forma a sensibilizar os agentes sobre os custos diferidos decorrentes de soluções construtivas ou de materiais adoptadas (ponto 4.4.5. Manutenção no Processo Construtivo).

4.2.3. ACTIVIDADE FUNCIONAL

Em edifícios públicos ou multi-familiares, em que existem um grande número de pessoas a frequentar um mesmo espaço, é da maior importância haver uma entidade que regule estes espaços. Esta

actividade define regras que regulam a utilização de um edifício através da elaboração de um manual de utilização e manutenção. [14]

4.3. FERRAMENTAS DE UM GESTOR

4.3.1. DOCUMENTAÇÃO BÁSICA

A gestão de um edifício não é possível sem a documentação que serviu de base á construção, como projectos de arquitectura, projectos de estrutura e fundações ou projectos de instalações e sistemas, bem como as suas memórias descritivas e peças desenhadas. Dado que o ao longo de uma construção, são sempre inseridas alterações, toda esta documentação deverá apresentar-se completa e corresponder á versão derradeira do edifício.

4.3.2. PLANOS DE MANUTENÇÃO

Pela norma EN 13306, planos de manutenção são “*o conjunto estruturado de tarefas que compreendem as actividades, os procedimentos, os recursos e a duração necessários para executar a manutenção*”. Podem integrar dois tipos de políticas de manutenção: preventiva e correctiva.

Tais planos deverão descrever as acções necessárias, a sua periodicidade e outros pormenores relacionados com a sua execução, como principais deficiências possíveis, materiais e técnicas a utilizar. Para tal deve conter [49] e [14]:

- Principais características, componentes e elementos do edifício
- Lista dos materiais aplicados e equipamentos instalados
- Lista de eventuais stocks a manter para eventuais reparações
- Informação sobre os fornecedores dos diversos componentes, elementos, revestimentos, instalações e sistemas, de forma a possibilitar um contacto em caso de necessidade.

A elaboração do Plano de Manutenção, é uma tarefa das Gestão Técnica, pois, pressupõe uma equipa técnica multidisciplinar capaz de analisar detalhadamente os diversos projectos e visitar em seguida o edifício, procedendo às necessárias observações e verificações [14].

4.3.3. MANUAIS DE UTILIZAÇÃO

Face a exigências de uma adequada utilização e manutenção do edifício, torna-se óbvia a vantagem de se dispor de manuais de utilização que disponibilizem as informações necessárias, as regras a respeitar e os cuidados a ter na utilização e manutenção corrente do edifício, habitações e diversas instalações e sistemas.

O manual de utilização é um documento que compila toda a informação, regras e cuidados a ter na fase de utilização do edifício e poderão incluir desenhos e esquemas, necessários para uma clara elucidação dos vários aspectos focados. Os manuais de utilização para utentes incluem um capítulo sobre situações de emergência como incêndio, inundações e sismo, entre outras. Em função de cada tipo de edifício o manual de utilizador deve conter [45]:

- Direitos e deveres do utilizador;
- Primeiras acções ao ocupar a habitação (ligações às redes de abastecimento, etc.);
- Legislação e regulamentos quanto ao condomínio;
- Descrição e regras de funcionamento dos principais sistemas, instalações e equipamentos, e precauções de utilização quanto ao uso.

4.3.4. CADASTRO

O edifício deverá dispor de um cadastro, que não passa de um Livro de Registo de Ocorrências, na qual são lançadas, todas as existências, respectivas características e informações relevantes, relativas ao edifício, á sua manutenção, avarias, reparações e verificações que forem realizadas para posterior consulta e referência, ajudando na definição de políticas de manutenção. [50]

4.3.5. MONITORIZAÇÃO DE CUSTOS E CONSUMOS

As tarefas de monitorização, podem ser divididas em monitorização económica, de energia, de qualidade do ar interior e de consumos de água [45]:

- Económica – está relacionada com e evolução das despesas num edifício nomeadamente análise dos custos cíclicos, englobando igualmente os custos com o consumo de energia e água.
- Energia - Levantamentos e ensaios específicos com vista á caracterização energética do edifício como por exemplo potências instaladas, ocupação, horários de funcionamento) elaboração de planos de racionalização energética de acordo com as necessidades e objectivos de classificação que vierem a ser definidos., avaliação de classificação energética dos edifícios se da sua conformidade regulamentar.
- QAI - Avaliação da qualidade interior (como temperatura, humidade, CO2, partículas em suspensão) e elaboração de planos de acções correctivas (PAC)
- Consumo de água - A contagem da água pode se fazer por sistemas, por via de contadores específicos para o efeito, em área de hóspedes, hotéis, garagens, piscinas, sistemas de rega. Não existe até á data qualquer restrição do consumo de água, ao contrário da energia. Porém preocupações com a preservação ambiental se levantam, sendo bastante recomendável na exploração de edifícios, otimizar os consumos de água.

4.4. PROCESSO DE MANUTENÇÃO

4.4.1. EVOLUÇÃO DA DEFINIÇÃO

Não existe uma única definição de manutenção e mesmo os conceitos envolvidos nesta área diferem de país para país, de autor para autor e ao longo dos tempos.

Segundo um dicionário online da língua portuguesa, manutenção significa acto ou efeito de manter. No mesmo dicionário, manutenção significa, igualmente, conservação. Contudo, segundo Calejo, apesar de os objectivos serem similares, conservação e manutenção distinguem-se de certa forma. A primeira aplica-se usualmente a alimentos enquanto manutenção refere-se aos edifícios.

Porém, foi em 1984, no Reino Unido, lançada a primeira norma que abordava o conceito de manutenção. Designada por BS 3811: 1984, esta norma define manutenção como uma *“combinação de acções com o objectivo de manter e/ou reparar um objecto de forma a torna-lo em condições aceitáveis”*. Tal definição acaba por ser bastante subjectiva, devido a ser difícil determinar quais as condições verdadeiramente aceitáveis de um objecto ou edifício. O que é aceitável para uns, pode não ser para outros. Pode ser aceitável para quem paga o trabalho mas não para quem usufrui. Pode ser aceitável para os que usufruem do edifício num certo período de tempo, mas findo esse tempo, para os novos utilizadores, já pode não ter um nível aceitável [51]

Antes da saída da primeira norma relativa á manutenção, o Comité de Manutenção de Edifícios do Reino Unido, estabelece, em 1972, uma definição para manutenção de edifícios:

“Trabalho realizado de forma a manter, restaurar e melhorar todas as partes de um edifício, sistemas e componentes, para uma aceitável qualidade e para manter a utilidade e valor do edifício” [1]

Esta definição, apesar de mais antiga em relação à da norma BS3811:1984, é muito mais ampla, pois, introduz a noção de valor, que está relacionada com a expectativa de vida de um edifício e requer a análise de mecanismos complexos que aumentem o valor de um edifício ao longo do tempo [52].

Em 1986, o BSI procede a alterações na definição de manutenção com a norma BS8210:1986, definindo manutenção como [52]:

“Trabalho, que não limpa rotina ou diária, necessário para manter a performance do edifício e seus serviços.”

Limpeza diária e de rotina são excluídas mas é incluída limpeza que não seja de rotina e trabalho necessário. Os níveis exigidos são relacionados com a performance do edifício e seus serviços e não pelas suas condições.

Uma nova revisão à norma BS3811, em 1993, estabelece manutenção como [52]

“A combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo a sua supervisão, necessário à reposição de determinado elemento num estado no qual este possa desempenhar a preceito a performance pretendida”

Nesta nova definição, há um esforço em incluir aspectos organizacionais como administração e supervisão, o que reflecte a valorização dada aos aspectos de gestão, referidos anteriormente.

Com o passar do tempo os edifícios acomodam novos utentes, impõe-se novas exigências e torna-se bastante irrealista pensar em manter ou restaurar um edifício para o seu nível inicial. Segundo esta perspectiva, o Chartered Institute of Building do Reino Unido (CIOB), define manutenção como *“Trabalho realizado de forma a manter, restaurar e melhorar todas as partes de um edifício, sistemas e componentes, para um nível aceitável de qualidade, determinado pelo balanço entre necessidades e recursos disponíveis.”*. Esta definição refere-se a um balanço entre necessidades e recursos disponíveis, que é um factor importante na definição de nível aceitável. Esta consideração já sugere que uma soma arbitrária de dinheiro é reservada para a manutenção e que não pode ser excedida mesmo que para atingir um nível aceitável seja necessário um maior financiamento [53].

Segundo a norma [ISO 15686-1, 2000] manutenção é a *“combinação de ações técnicas e respectivos procedimentos administrativos que, durante a vida útil dum edifício e suas componentes, se destinam a assegurar que este desempenhe as funções para que foi dimensionado”*.

Mais recentemente, na conferência da Royal Institution of Chartered, Brian Wood propôs uma outra definição: *“a manutenção de edifícios é a totalidade das ações que mantêm um edifício a funcionar eficientemente”* [53]

Estas transformações na definição de manutenção, reflectem a dificuldade de nesta área se estabelecer conceitos uniformizados. Será objectivo deste trabalho, realizar uma síntese de conhecimento na área de manutenção para que se consiga compreender os conceitos chave envolvidos.

4.4.2. TIPOS E ESTRATÉGIAS

Todos os edifícios, desde a sua construção, independentemente da qualidade da sua construção e concepção, desgastam-se e deterioram-se ao longo do tempo. A manutenção é vista como um caminho para manter o valor funcional, económico e estético do edifício ao longo da sua vida. De forma a assegurar a realização desta manutenção, existe um conjunto de opções estratégicas e decisões alternativas a adoptar na gestão da manutenção de um edifício. Por exemplo, existe a possibilidade de

reduzir a necessidade de manutenção de um elemento, abordando a verdadeira causa da falha e identificar as suas consequências. Pode ser necessário tomar a decisão de reparar ou substituir um elemento, ou seguir uma manutenção periódica, em intervalos de tempo fixos ou respondendo simplesmente a reclamações dos utentes/clientes. Uma política de manutenção em edifícios de habitação “*quer-se clara nos objectivos e métodos a aplicar durante a fase de exploração e utilização*”, sendo que tal só é possível caso se criem metodologias próprias que permitam identificar os principais parâmetros relativos a cada tipo de estratégia, uniformizando conceitos e procedimentos. A manutenção de edifícios pode ser dividida em 3 estratégias principais, manutenção correctiva, manutenção preventiva, e manutenção de melhoria. A manutenção preventiva pode ser dividida em manutenção sistemática e condicionada



Fig. 13 – Políticas de Manutenção

4.4.2.1. Manutenção Correctiva

A Manutenção Correctiva consiste na reparação dos edifícios e seus sistemas e componentes devido ao seu desgaste natural ou por acções de manutenção preventiva deficientes, que provocam uma avaria ou perda de função do objecto afectado. São acções tomadas dando resposta a reclamações dos utentes, não sendo uma acção de manutenção planeada nem prevista. Inclui as actividades de manutenção como reparação ou substituição de um item de um elemento que falhou até um ponto em que não consegue executar a função exigida. É conhecida igualmente como manutenção não planeada [48].

A Norma EN 13306 define-a como “ *manutenção efectuada depois da detecção de uma avaria e destinada a repor o bem num estado em que se possa realizar uma função requerida*”. A manutenção correctiva, pode ter carácter urgente e a mesma norma define esta como manutenção de urgência – que se entende por “ *manutenção correctiva que é realizada imediatamente após a detecção de uma falha a fim de evitar consequências inaceitáveis*”.

Este tipo de estratégia origina as seguintes dificuldades na utilização dos edifícios: “ *Os meios disponibilizados não são suficientes para responder às solicitações em tempo útil, havendo a necessidade de recorrer a meios externos, com acréscimos de custos a ausência de reclamação que conduz á progressiva deterioração, não perceptível o que pode ser vital na degradação e encurtamento da vida útil de alguns elementos do edifício; A implementação de acções correctivas tardias, em elementos com elevados estados de degradação, agrava os custos, introduz perturbações no funcionamento normal dos edifícios, conduzindo a situações de insegurança (perigo de colapso iminente de elementos construtivos); A execução de reparações inadequadas com a escolha e*

aplicação de materiais e técnicas deficientes, origina a reincidência das mesmas anomalias ou o aparecimento de outras, obrigando a novas intervenções, sempre com custos não previstos.”[54].

Neste tipo de manutenção é importante que o gestor já possua um cadastro de prestadores pré-seleccionados para atender mais rapidamente e com mais eficiência a avarias.

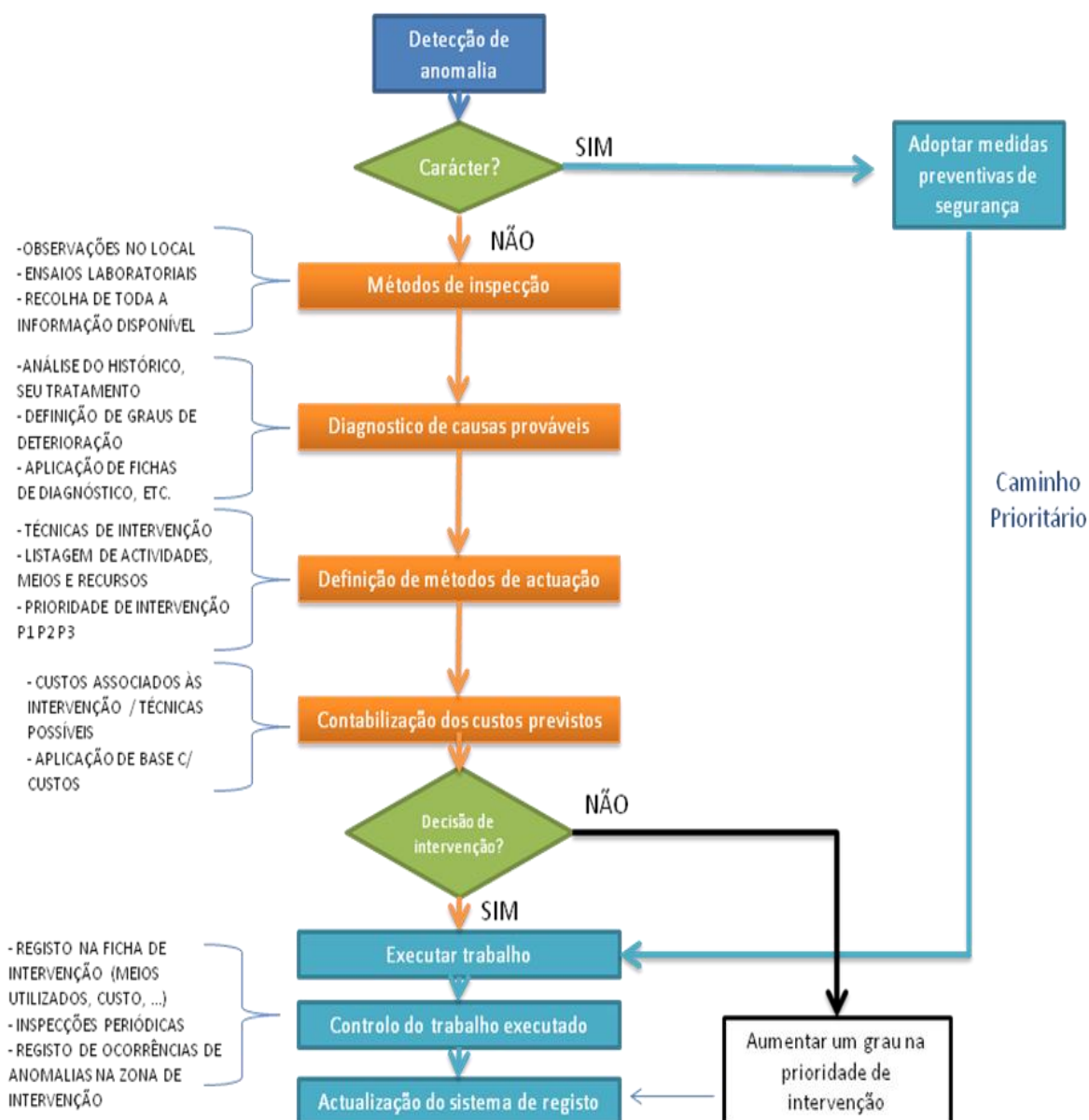


Fig. 14 – Estratégia de Manutenção Correctiva [54]

O fluxograma tem como objectivo sistematizar o modo de acção numa estratégia de manutenção correctiva. Detectando a anomalia e os sintomas, é necessário verificar o carácter urgente da intervenção. Realizar um diagnóstico de forma a definir o método de actuação. É, obviamente essencial, eliminar as causas e só depois proceder às acções correctivas. É importante controlar /fiscalizar a execução da correcção. No final, é imprescindível o registo e actualização dos dados e monitorização contínua do objecto corrigido.

Em suma, este tipo de manutenção pode ser bastante dispendiosa, pois, deixa um material ou componente desgastar-se até ao ponto de ocorrer uma falha ou avaria pode causar grande impacto em outros elementos do edifício. O “timing” das avarias pode ocorrer numa altura inconveniente para o proprietário do edifício, resultados em custos acrescido na actividade que se desenvolver no edifício [].

Contudo, é através deste tipo de manutenção que se obtém informações preditivas vitais para prever o comportamento limite de materiais e componentes, úteis para definir estratégias e tomar decisões para outro tipo de estratégias de manutenção.

4.4.2.2. Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva tem como objectivo manter o edifício a operar eficientemente reduzindo a probabilidade de ocorrência de uma avaria e evitar a perda ou redução de função, através de uma regular inspecção e observação, de forma a detectar e reparar pequenos problemas antes que se tornem cada vez mais problemáticos e dispendiosos. É também conhecida como manutenção planeada ou cíclica e surge em resposta às desvantagem e dificuldades apresentados pela manutenção correctiva.

A norma EN 13306 define-a como a “ *manutenção efectuada a intervalos de tempo predeterminados ou de acordo com critérios prescritos com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou de degradação do funcionamento de um bem*”.

Este tipo de estratégia deve abordar os aspectos técnicos ao nível dos materiais e soluções construtivas (modelos de degradação, durabilidades, vidas úteis, etc.) deve ainda ter em conta os aspectos económicos e funcionais (adequada manutenção e utilização – acessibilidades), seguindo os seguintes procedimentos: “ *análise dos elementos de projecto, recolha e sistematização de informação, planeamento das inspecções e acções de manutenção, modos de actuação, implementação das acções, correcção de anomalias imprevistas, controlo/registo das intervenções, tratamento de dados e retorno de informação aos projectistas.*” e necessita dos seguintes dados para se poder definir uma estratégia concreta de intervenção: “ *vida útil de cada elemento; níveis mínimos de qualidade / exigências; anomalias relevantes; causas prováveis; caracterização dos mecanismos de degradação; de pré-patologia; escolha das operações de manutenção; análise de registos históricos (periodicidade de intervenções, etc.); comparação com o comportamento em outros edifícios (antes e após reparações); recomendações técnicas dos projectistas, fabricantes / fornecedores, etc.; custos das operações*”. [54]

A manutenção Preventiva pode ser dividida em dois tipos: manutenção sistemática e condicionada.

A manutenção sistemática é um tipo de intervenção pré-definida em intervalos de tempo. Por exemplo, como acontece na revisão de um automóvel, em que é definido um intervalo de tempo até á próxima inspecção ou um número máximo de quilómetros percorridos. [48]

A norma EN 13306 define-a como a “ *manutenção preventiva efectuada a intervalos de tempo preestabelecidos ou segundo um número definido de unidades de utilização, mas sem controlo prévio do estado do bem*”. A periodicidade destas actividades sistemáticas baseiam se nas informações de fabricantes, devendo haver ajustes conforme o ambiente a que o material vai estar sujeito.

Contudo, este tipo de manutenção preventiva tem a desvantagem de ser executada independentemente da condição dos elementos do edifício. Assim, várias operações, vão ser executadas em elementos que se podem apresentar em boas condições.

A manutenção condicionada pode-se definir como resposta directa a uma maior deterioração ou mudança em algum componente através de alguma alteração verificada através de uma monitorização

do edifício. Este tipo de manutenção reconhece que a mudança de condição ou performance de um item é a principal razão para as operações de manutenção [54].

A norma EN 13306 define-a como a “ *manutenção preventiva baseada na vigilância do funcionamento do bem e/ou dos parâmetros significativos desse funcionamento, integrando as acções daí decorrentes*”.

As tarefas de manutenção a realizar são determinadas e previstas pela monitorização dos elementos do edifício como paredes, telhados, pisos, equipamentos de serviço como cilindros, caleiras, bombas e sistema de ar condicionado, de forma a identificar qual o comportamento que necessita de manutenção, antecipando alguma avaria.

É a partir da monitorização total do edifício, que se pode verificar se existe alguma alteração ou evidências fora do normal comportamento. Tal pode ser realizado utilizando um parâmetro que melhor descreve a condição de um item. As condições de monitorização podem ser realizadas por uma simples inspecção visual ou usando uma série de softwares computacionais. A manutenção condicionada apresenta a vantagem em relação á manutenção sistemática de definir estratégias eficientes e devidamente enquadradas com as necessidades reais do edifício.

Face ao exposto, é lógico que este a manutenção preventiva, actuando previamente aos problemas ocorrerem, obtém uma maior satisfação dos utentes. Como as estratégias são definidas com antecedência e executadas quando conveniente para o utilizador do prédio. Actuando a montante das avarias ou antecipa-las quando estas atingem um estado critico resulta na diminuição do tempo de inactividade de um equipamento, elemento construção, ou o prédio inteiro, melhorando a habitabilidade do edifício e a própria segurança dos utilizadores.

Contudo, exige um acompanhamento contínuo desde a fase do projecto de forma a definir-se estratégias eficientes e devidamente enquadradas com as necessidades reais do edifício.

4.4.2.3. Manutenção de melhoria

A área de engenharia civil /construção é uma área em constante mutação, dado os avanços tecnológicos e o investimento em investigação e inovação que se realizam. A manutenção de melhoria enquadra-se nesta perspectiva. A aplicação de novos materiais e novos sistemas de revestimentos outro tipo de soluções, podem permitir aumentar o nível inicial de qualidade e aumentar a resistência á degradação.

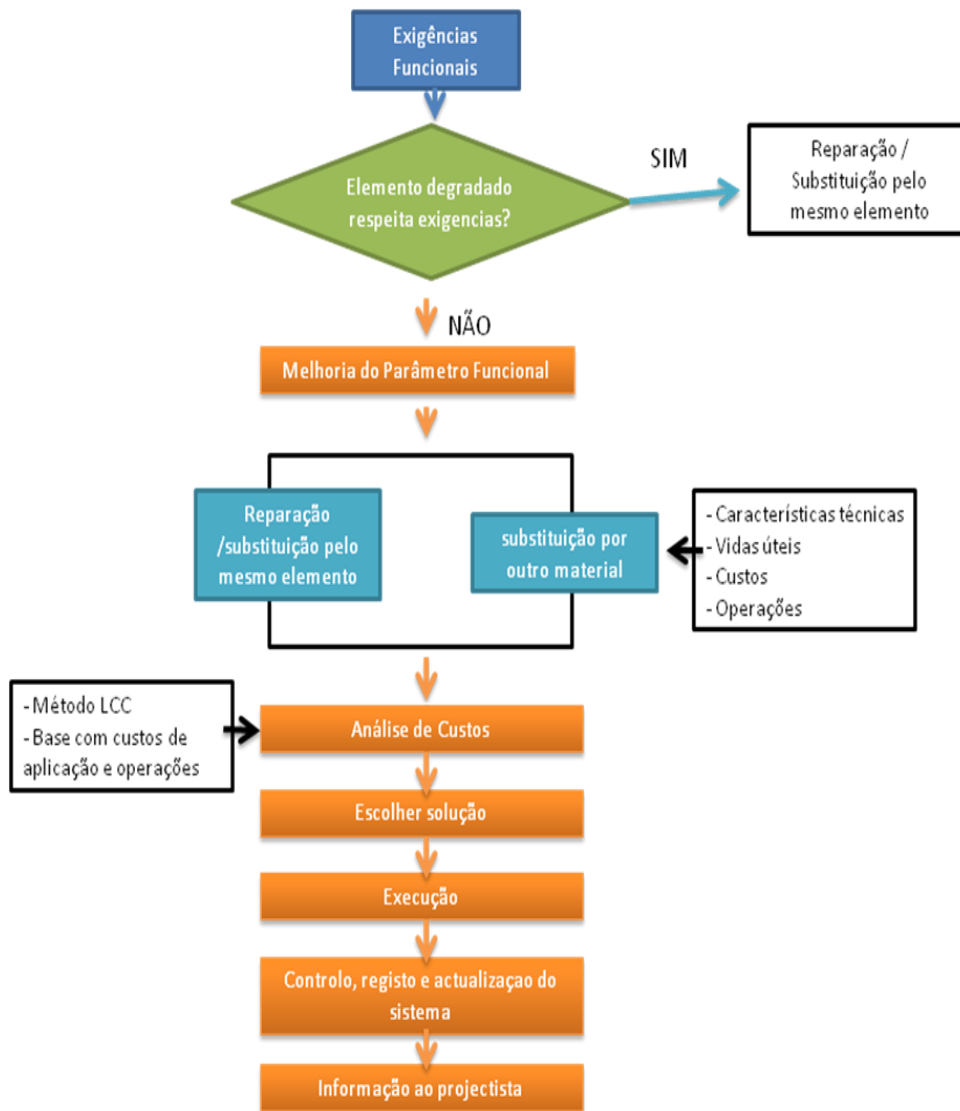


Fig. 15 – Estratégia de Manutenção de Melhoria [54]

A estratégia de melhoria segue um modo de actuação como descrito no fluxograma. A decisão central neste tipo de estratégia reside na identificação de todas as características técnico-económicas das possíveis alternativas, em comparação com a solução existente. Apesar de melhorar as características iniciais do elemento e a vida útil, apresenta igualmente desvantagens, como a falta de fiabilidade no comportamento final, ao longo do tempo de novos materiais e soluções, influenciado a impossibilidade da ponderação efectuada na análise económica.

4.4.3. PARTICIPANTES NO PROCESSO

A manutenção de edifícios requer o envolvimento de donos de obra, utilizadores, gestores de edifícios (ou administradores) e equipas de manutenção:



Fig. 16 – Intervenientes no processo de manutenção

Os donos do prédio podem ser os ocupantes/utilizadores do edifício ou os senhorios. Os utilizadores, utilizam o espaço, conforme a função do edifício. Podem ser trabalhadores no edifício, clientes do edifício ou serem moradores. Os gestores de manutenção dos edifícios, são responsáveis por gerir em todas as vertentes o edifício, correspondendo às expectativas dos donos do edifício e seus utilizadores. Para além da gestão técnica, económica e funcional, os gestores de edifícios são responsáveis por dar resposta a reclamações dos donos do prédio ou dos seus utilizadores, provocadas por avarias de algum componente degradado ou algum sentimento de insegurança.

Quando os donos do prédio ou utilizadores consideram que é necessário uma reparação ou um trabalho de melhoria, essa informação é transmitida aos gestores do prédio de forma ao trabalho ser realizado. A informação é passada por diferentes modos de comunicação, desde contacto cara-a-cara através de reuniões ou encontros, via telefone ou correio electrónico. De seguida os gestores enviam aos técnicos que constituem as equipas de manutenção para executar os trabalhos de manutenção.

Como descrito, os trabalhos de manutenção até serem executados, são antecedidos de uma longa troca de informação, podendo existir diferenças entre as expectativas originais dos donos do prédio ou utilizadores e a resposta executada.

4.4.4. ACTIVIDADES DE MANUTENÇÃO

Existem diversas estratégias de manutenção conforme anteriormente referido, porém, todas elas assentam nas mesmas operações de manutenção. Estas operações permitem avaliar e corrigir o estado de desempenho do edifício, garantindo os níveis mínimos de qualidade, atrasando o processo de degradação, aumentando a vida útil e otimizando os custos diferidos do edifício. A manutenção abarca as operações de inspecção; Limpeza; Medidas Pró Activas; Medidas Correctivas; Decisão Substituição/Reparação [55]. As medidas pró-activas (preventivas) e medidas correctivas foram exploradas nos capítulos 4.4.2.2 e 4.4.2.1., respectivamente.

4.4.4.1. Limpezas

Um edifício limpo é essencial para atrair e reter utentes ou moradores satisfeitos. Para além da qualidade de serviço da limpeza, é importante como se disse anteriormente, que os edifícios sejam concebidos e pensados para que o acesso a todas as áreas dos edifícios seja realizada de forma fácil, que os componentes e equipamentos especificados sejam fáceis de limpar e preservar. As operações de limpeza resolvem anomalias como acumulação de sujidades, poluição e agentes microbiológicos em fachadas, caleiras, algerozes, coberturas, etc., actuando como prevenção de anomalias mais graves. Na prática, apesar de uma correcção visual não influencia o nível de qualidade dos materiais, mas influencia o comportamento futuro dos elementos, com o aumento da sua vida útil [54] e [56].

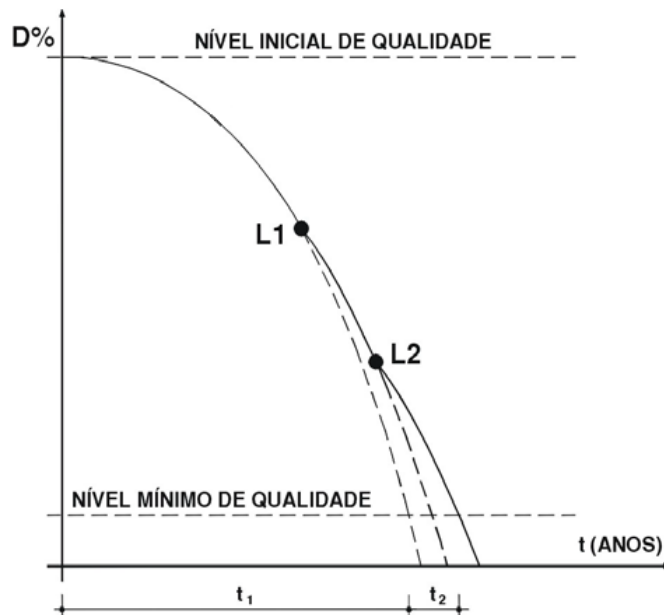


Fig. 17 – Influência das actividades de limpeza no processo de degradação de um componente ou material

Contudo, é essencial ter cuidado especial com os produtos de limpeza utilizados, pois, alguns podem ter um efeito abrasivos sobre materiais, contribuindo ainda mais para o seu desgaste, funcionando este tipo de operações em sentido inverso, ou seja, diminuem a vida útil dos elementos ou materiais.

4.4.4.2. Inspeção

As inspecções devem ser sustentadas por técnicas de diagnóstico e traduzem-se em duas atitudes distintas: observar e registar. A observação, realizada necessariamente por técnico experiente, de preferência com especialização nas subáreas da patologia e reabilitação de edifícios, permite obter uma ideia genérica, qualitativa, acerca do estado de desempenho do edifício. Já o registo é uma acção complementar da observação, destinando-se a permitir a fixação da informação recolhida [57] e [54].

As inspecções permitem avaliar o estado actual do edifício e dos seus materiais e componentes, sendo o objectivo a prevenção de avarias, planear acções futuras sobre algum componente ou sistema e desencadear acções correctivas se tal for necessário, determinar causas de desgaste e entender o próprio futuro do desgaste. Para uma melhor eficácia destas decisões, durante as inspecções deve constar como informação de apoio todas as intervenções, elementos de projecto, previsões do comportamento esperado dos elementos e o nível de qualidade pretendido para o edifício ou componente em específico [45] e [54].

A frequência de inspecções pode ser prescrita. Alguns elementos necessitam de inspecções bi-anuais outros de inspecções anuais. Uma inspecção regular reduz risco de ter uma reparação de emergência mas se esta for planeada, reduz se também o custo de reparação ou substituição. Como se evita uma avaria ou a falha total de um componente, está associado também um custo evitado pela interrupção desse componente. Por vezes não um custo monetário, mas de satisfação do utente ou dono do edifício [56] e [45].

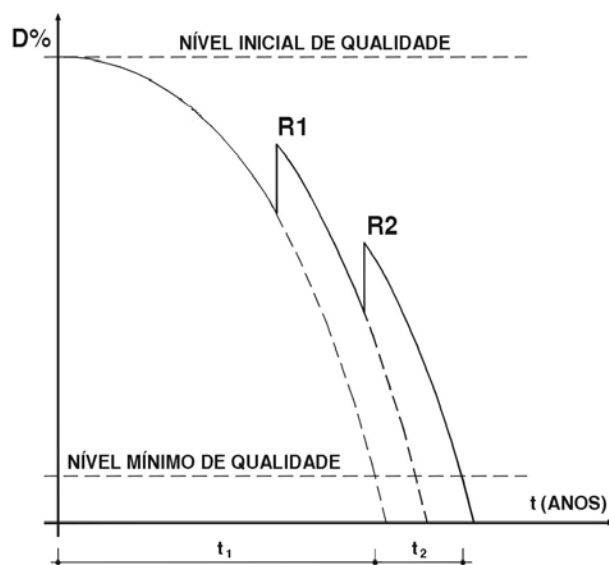
Contudo as inspecções tem um custo associado, tendo que ser bem planeadas e programadas e não realizadas aleatoriamente e nem demasiadamente regulares [56].

Na prática, como funciona como medida preventiva as inspecções não influenciam directamente o nível de qualidade nem o período de vida dos edifícios.

4.4.4.3. Reparar ou Substituir

Um dos grandes problemas da manutenção é descobrir quando chega a altura de substituir em vez de reparar, pois, o custo dum por outra pode compensar. É necessário prever ou saber quando essa altura chega. A decisão de substituir tem como base o conhecimento do custo em reparar continuamente algo. É possível proceder-se a uma análise quando se trata de componentes ou materiais é baseado numa política planeada de substituição tendo em conta uma base cíclica de durabilidade [56].

A figura seguinte expressa a influencia das reparações na processo de degradação de um edificio ou seus elementos:



Conforme a profundidade da reparação, maior será o nível de qualidade aumentado e maior a expectativa do período de vida de um elemento ou material. Discute-se operações de manutenção, que têm como limite o nível máximo inicial de qualidade. Não confundir com operações de reabilitação e renovação.

4.4.5. MANUTENÇÃO NO PROCESSO CONSTRUTIVO

Manutenção e projecto são tratados geralmente como se não estivessem relacionados. Contudo, planear a manutenção já em fase de projecto, é o caminho para melhorar a performance de um edifício em serviço, bem como a sua manutibilidade, ou seja, a facilidade das operações de manutenção [51].

Por exemplo, na actividade de limpeza é importante que o edifício seja correctamente projectado, para que as áreas de limpeza sejam fáceis de aceder, que os seus componentes e materiais sejam fáceis de limpar. O comportamento dos materiais perante a radiação solar ou a incidência da chuva é igualmente importante, para a escolha final de um determinado material [58].

Desta forma, é rapidamente aceite que a qualidade de um projecto, os materiais adoptados, a qualificação de mão-de-obra, o objectivo e função do edifício, a fiscalização ou pormenorização construtiva, têm uma profunda influencia nos custos com a manutenção e reabilitação [59]

Existem empresas que funcionam como consultoria na área de manutenção, como apoio á definição de manutibilidade de equipamentos e áreas de limpeza, necessidades de acesso, estruturas de sistemas de manutenção a implementar, entre outros.

O papel praticado pela manutenção ao longo do processo construtivo é esquematizado no fluxograma seguinte:

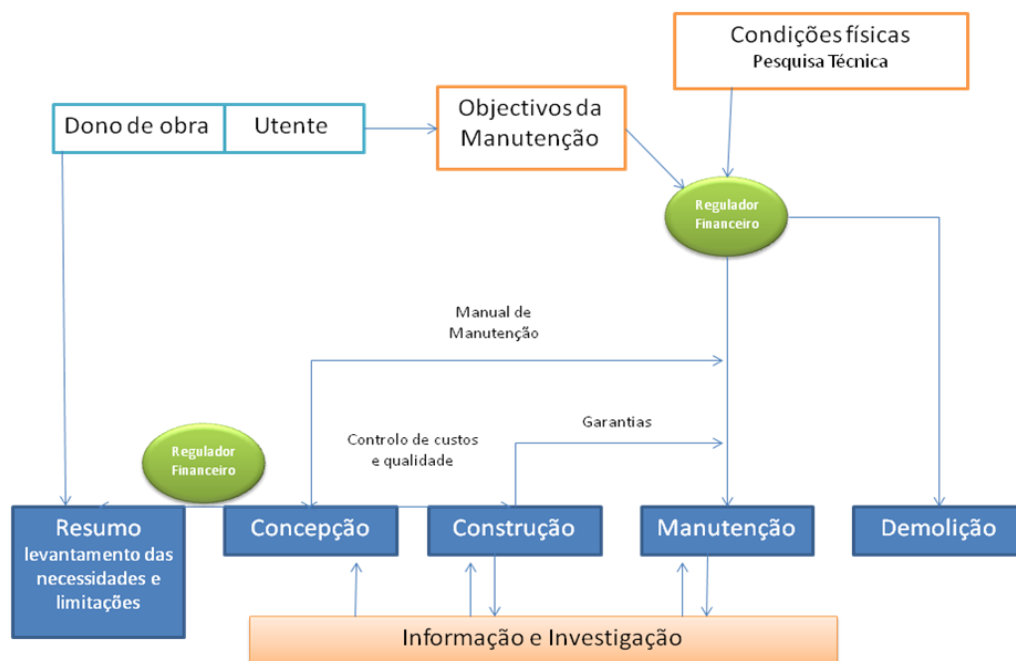


Fig. 18 – Problemática da manutenção no Processo Construtivo [54]

O conhecimento do desempenho em serviço dos elementos do edifício, como materiais, componentes e os modos de construção são essenciais para a crescente aplicação de adequadas metodologias, para a melhoria dos projectos e, por conseguinte, para a minimização de custos globais. É importante que qualquer a tecnologia implícita na concepção de um edifício seja realizada produzindo um edifício em que seja fácil de executar qualquer actividade de manutenção. Através de informação e investigação, deve-se abordar os aspectos técnicos ao nível dos materiais e soluções construtivas e ainda ter em conta os aspectos económicos e funcionais, servindo de apoio a decisão em projecto, obra e manutenção.

Estes aspectos mencionados no parágrafo anterior, deverão ser “sistematizados em planos de inspecção e sistematizados a definir em fase de concepção, caso de edifícios em projecto ou na fase de utilização, caso de edifício existente”. [54]

Alguns edifícios são igualmente sujeitos actos de vandalismo, devendo os projectistas revelarem sensibilidade nestes aspectos nos seus projectos, relacionados com as funções e as ameaças a que os edifícios poderão estar sujeitos por parte dos utilizadores do edifício [58]

Os agentes de decisão podem ainda sofrer pressões em fase projecto no sentido de tomar decisões que reduzem o preço final da obra mas que aumentam significativamente os custos com a manutenção.

Em suma, é importante implementar metodologias de manutenção desde a fase de projecto, e a sensibilizar cada interveniente, em particular gestor e/ou DO, arquitecto, engenheiro, empreiteiro, fabricante, empresas de gestão de condomínios e utentes. É numa fase em que importantes decisões de projecto são tomadas e são decisões com grande reflexo no comportamento final do edifício durante a sua vida útil, logo, com grande peso nos custos com a manutenção de um edifício.

Seria ainda importante de forma a melhorar a eficiência na concepção que os projectistas procurassem analisar e recolher comentários e informações relativas ao comportamento real das suas soluções, junto de donos de obra, utilizadores e empresas de administração e gestão de condomínios.

5

Parque Habitacional

5.1. JUSTIFICAÇÃO E METODOLOGIA DO ESTUDO

5.1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O primeiro passo e de carácter fundamental para a concretização do estudo a desenvolver neste trabalho, consistiu na procura de uma empresa de gestão/administração de condomínios que se disponibilizasse para fornecer registos históricos dos gastos com edifícios. Após bastante empenho nesta procura, a empresa Multifracção (Serviço e Gestão de Condomínios, LDA) aceitou o desafio.

A empresa iniciou a sua actividade em 1995 e dedica-se exclusivamente á administração e manutenção de condomínios. Gere actualmente 210 edifícios, distribuídos pelos concelhos de Santa Maria da Feira, Porto, Vila Nova de Gaia, Matosinhos, Ovar, São João da Madeira, Espinho, Murtosa, Oliveira de Azeméis e Estarreja.

Como apoio á organização e gerência de edifícios, a empresa MultiFracção utiliza o programa informático “Gecond” da Improxy, que pode conter e produzir a seguinte informação:

- Principais tabelas
 - Condomínios, zonas e fracções;
 - Condomínios (proprietários, inquilinos e procuradores);
 - Terceiros, fornecedores e contactos;
 - Bancos e contas bancárias;
 - Rubricas
- Orçamento
 - Varias modalidades de atribuição e calculo de quotas,
 - Previsão de despesas e receitas extraordinárias;
 - Atribuição automática ou manual das quotas das fracções,
 - Simulação dos valores
- Fundo de reserva
 - Calculo como percentagem do orçamento ou introduzido manualmente;
 - Tratamento separado em termos de mapas e listagens de apresentação de contas
- Processamentos
 - Orçamento, fundo de reserva, seguro e extraordinárias;

- Processamentos repartidos e plurianuais;
- Possibilidade de processamento em lote;
- Listagens:
 - Contas correntes de condomínios, fracções, processamentos e fornecedores
 - Valores em atraso ou recebidos
 - Justificação do orçamento

Para cada edifício, a empresa reúne ainda, em formato papel, documentos relativos a seguros, elementos de projecto e registo predial, correspondência trocada com condóminos e empresas subcontratadas, processos de obra de reabilitação e conservação com relatórios de engenheiros sobre vistorias a edifícios, contratos de empreitadas e caderno de encargos.

De toda a informação disponível, para a realização do presente estudo, retirou-se a seguinte:

- Programa Gecond:
 - Exportação da listagem dos custos de cada condomínio para Excel
 - Período de Informação de cada edifício
 - Permilagem e Quotas
 - Custo de Construção de cada edifício
- Formato Papel
 - Ano de Construção de cada edifício
 - Áreas brutas de construção e número de pisos
 - Características dos edifícios (nº de elevadores e ‘principais soluções construtivas)
 - Processos de obras das grandes intervenções

Lanç	Data	Dt. Pag.	Descrição	Fornecedor	Nº Doc	Valor	
2136	2.464	20/03/2010	20/03/2010	ALTFALANTE ELVOX	DOMÍNIO PRINCIPAL UNIPessoal, LDA	5	27,00
2137	2.436	12/02/2010	11/04/2010	RETIFICAÇÃO ANTENA	CASA PORTELA, LDA	2898	61,00
2138	2.427	01/01/2010	01/01/2010	REPARTIDOR BOTONEIRA EXTERIOR	J. A. RESENDE	739	28,00
2139	2.364	07/11/2009	22/12/2009	RETIFICAÇÃO ANTENA	CASA PORTELA, LDA	57	34,00
2140	2.308	14/09/2009	14/09/2009	TRINCO ELECTRICO	J. A. RESENDE	458	50,50
2141	2.294	10/09/2009	12/11/2009	REM. CABOS ANTENAS TERRE.	CASA PORTELA, LDA	2750	61,00
2142	2.272	27/06/2009	27/06/2009	VERIF INTERCOMUNICADOR, SUBST AUT.ESCADA	J. A. RESENDE	324	54,50
2143	2.274	20/06/2009	22/09/2009	REP. DAS CAMPAINHAS	PEDRO FILIPE SOARES DOS REIS	1179	47,04
2144	2.223	18/05/2009	22/09/2009	VERIFICAÇÃO DE AVARIA INTERCOMUNICADOR	PEDRO FILIPE SOARES DOS REIS	1173	20,16
2145	2.205	31/03/2009	22/09/2009	LIMP. E LUBRIFICAÇÃO BOTÃO 2ºESQ	PEDRO FILIPE SOARES DOS REIS	1144	33,60
2146	2.172	27/02/2009	16/04/2009	VERIF. SINAL DE TV	CASA PORTELA, LDA	2610A	78,00
2147	2.126	31/12/2008	31/12/2008	REPARAÇÃO DO BOTÃO NA BOTONEIRA	J. A. RESENDE	71	26,40
2148	2.122	26/12/2008	31/12/2008	ALPIC REDE CHAMINÉ	PINT. NOVA ERA, JOSÉ MEL FER DIAS	1179	36,00
2149	2.107	02/12/2008	03/12/2008	SUBS. GRUPO FÓNICO	PEDRO FILIPE SOARES DOS REIS	1082	73,96
2150	2.108	02/12/2008	31/12/2008	SUBST. GRUPO FÓNICO	PEDRO FILIPE SOARES DOS REIS	1081	73,96
2151	1.924	06/04/2008	15/05/2008	SUBSTITUIÇÃO TRINCO ELECTRICO ENT. 325	PINT. NOVA ERA, JOSÉ MEL FER DIAS	1157	30,00
2152	1.925	04/04/2008	15/05/2008	SUBS. FIXADORES ANTENA E REMODELAÇÃO CABOS	CASA PORTELA, LDA	2342	102,50
2153	1.830	22/12/2007	22/12/2007	TAPETE Pº ELEVADOR	MULTIFRACÇÃO, Serviços e Gestão de Condomínios, Id	10893	33,28
2154	1.654	21/05/2007	21/05/2007	APLICAÇÃO CERAMICA ULTIMO PISO	PINT. NOVA ERA, JOSÉ MEL FER DIAS	165	15,00
2155	1.589	06/03/2007	06/03/2007	TAPETE ELEVADOR	MULTIFRACÇÃO, Serviços e Gestão de Condomínios, Id	1620	17,50
2156	1.636	13/02/2007	13/02/2007	APLICAÇÃO VIDRO ARMADO NO ELEVADOR	PINT. NOVA ERA, JOSÉ MEL FER DIAS	74	15,00
2157	1.531	12/12/2006	12/12/2006	FECHADURA CASA BANHO	MULTIFRACÇÃO, Serviços e Gestão de Condomínios, Id	8030	15,00
2158	1.532	12/12/2006	12/12/2006	TAPETE ELEVADOR	MULTIFRACÇÃO, Serviços e Gestão de Condomínios, Id	8029	22,00
2159	1.376	12/05/2006	12/05/2006	REPARAÇÃO ANTENA	CASA PORTELA, LDA	1553	40,00
2160	1.377	12/05/2006	12/05/2006	REPARAÇÃO ANTENA	CASA PORTELA, LDA	1552	145,00
2161	1.378	12/05/2006	12/05/2006	REPARAÇÃO ANTENA	CASA PORTELA, LDA	1551	145,00
2162	1.379	12/05/2006	12/05/2006	REPARAÇÃO ANTENA	CASA PORTELA, LDA	1550	145,00
2163	1.380	12/05/2006	12/05/2006	REPARAÇÃO ANTENA	CASA PORTELA, LDA	1549	145,00
2164	1.360	13/03/2006	13/03/2006	INDEMNIZAÇÃO SEGURO - ANTENA	IMPERIO COMPANHIA DE SEGUROS	00002	-95,87
2165	1.361	10/03/2006	10/03/2006	INDEMNIZAÇÃO - ANTENA	IMPERIO COMPANHIA DE SEGUROS	00001	-33,06
2166	1.362	10/03/2006	10/03/2006	INDEMNIZAÇÃO - ANTENA	IMPERIO COMPANHIA DE SEGUROS	00001	-119,83
2167	1.363	10/03/2006	10/03/2006	INDEMNIZAÇÃO - ANTENA	IMPERIO COMPANHIA DE SEGUROS	00001	-119,83
2168	1.364	10/03/2006	10/03/2006	INDEMNIZAÇÃO - ANTENA	IMPERIO COMPANHIA DE SEGUROS	00001	-119,83
2169	1.365	10/03/2006	10/03/2006	INDEMNIZAÇÃO - ANTENA	IMPERIO COMPANHIA DE SEGUROS	00001	-119,83

Fig. 19 – Exemplo Tipo do Modelo de Organização dos dados fornecidos

De forma a se poder estabelecer uma análise da evolução anual dos custos com preparações, definiu-se um período de informação mínimo de 3 anos, em consequência, dos 210 edifícios iniciais, restaram 125 para análise.

5.1.2. TAREFAS E OBJECTIVOS TRAÇADOS

Para o tratamento da informação e posterior concretização dos objectivos propostos foram necessários os seguintes passos:

- Com a recolha de informação relativamente á idade dos edifícios, principais soluções construtivas e características funcionais, procedeu-se á síntese de informação para os 125 edifícios através de um quadro resumo (em anexo), de forma a facilitar as decisões e a traçar os caminhos iniciais a seguir e posteriores conclusões do autor.
- Representação gráfica, para todos os 125 condomínios, dos gastos do edifício em reparações distribuídos por ano, não considerando os gastos com a exploração do edifício (água, energia) nem gastos administrativos (honorários da empresa, envio de correspondência, fotocópias, seguros, etc.)
- Actualização de preços para os edifícios com grandes intervenções para posterior comparação entre os custos de construção e os custos das grandes intervenções.
- Projecção gráfica da localização das grandes intervenções ao longo da vida temporal dos edifícios, com o objectivo de perceber a incidência e a periodicidade das grandes intervenções ao longo da vida dos edifícios.
- Projecção gráfica da percentagem da grande intervenção sobre o custo de construção, posicionada no ano de vida da ocorrência da obra, com o objectivo de analisar a evolução da profundidade das grandes intervenções e a sua evolução, no período de vida dos edifícios.

Algumas intervenções no edifício evidenciaram que um custo baixo em relação ao gasto corrente no edifício. Tais intervenções não foram consideradas como grandes intervenções, sendo apenas considerado grandes intervenções quando com tais obras se observam picos acentuados nos perfis de custos com reparações.

Como descrito no capítulo 1.1 da presente dissertação, procedeu-se à análise dos processos relativos às grandes intervenções e á visita aos edifícios analisando por observação e registo escrito e fotográfico dos elementos intervencionados, com objectivo de caracterizar as grandes intervenções, as soluções adoptadas e averiguar o estado actual dos elementos intervencionados e a eficácia das soluções adoptadas.

5.1.3. REVISÃO DE PREÇOS ADOPTADA

Como mencionado anteriormente, o presente trabalho inclui uma comparação entre os custos das grandes intervenções com o custo de construção. Como ambos os custos possuem valores temporais diferentes, é necessário actualiza-los para o mesmo ano. Os custos de construção fornecidos encontram-se actualizados para o ano de 2009, pela companhia de seguros associada a cada edifício. Esse custo reflecte o custo de reconstrução do edifício no ano de 2009. Deste modo, os custos com as grandes intervenções serão actualizados á base de 2009.

Para tal, recorreu-se ao método da evolução dos índices, tendo por base a fórmula polinomial tipo de revisão de preços, definida no Decreto de Lei nº 6/2004 [60], de 6 de Janeiro de 2004 e no Despacho nº 1592/2004 de 8 de Janeiro [61], adoptando os índices de custo de mão-de-obra, materiais e equipamentos fixados pela comissão de índices e fórmulas de empreitadas publicados ao longo dos anos, retirados de [62]. O artigo 6º, do Decreto de Lei nº 6/2004 de 6 de Janeiro de 2004, estabelece a seguinte fórmula polinomial para revisão de preços:

Equação 2 – Fórmula Polinomial para Revisão de Preços Publicada

$$C_t = a \times \left(\frac{S_t}{S_o}\right) + b \left(\frac{M_t}{M_o}\right) b' \times \left(\frac{M'_t}{M'_o}\right) + b'' \times \left(\frac{M''_t}{M''_o}\right) + c \times \frac{E_t}{E_o} + d$$

Em que:

- C_t – é o coeficiente de actualização mensal a aplicar ao montante sujeito a revisão, obtido a partir de um somatório de parcelas com uma aproximação de seis casas decimais e arredondadas para mais quando o valor da sétima casa decimal seja igual ou superior a 5, mantendo-se o valor da sexta casa decimal no caso contrário;
- S_t – é o índice dos custos de mão-de-obra relativo ao mês a que respeita a revisão
- S_o – é o mesmo índice, mas relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas
- $M_t, M'_t, M''_t \dots$ - são os índices dos custos dos materiais mais significativos incorporados ou não, em função do tipo de obra, relativos ao mês a que respeita a revisão, considerando-se como mais significativos os materiais que representem, pelo menos, 1% do valor total do contrato, com uma aproximação às centésimas
- $M_o, M'_o, M''_o \dots$ - são os mesmos índices, mas relativos ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas
- E_t – é o índice dos custos dos equipamentos de apoio, em função do tipo de obra, relativo ao mês a que respeita a revisão
- E_o – é o mesmo índice, mas relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas
- a, b, b', b'', \dots, c – são os coeficientes correspondentes ao peso dos custos de mão-de-obra, dos materiais e dos equipamentos de apoio na estrutura de custos da adjudicação ou da parte correspondente, no caso de existirem várias fórmulas, com uma aproximação às centésimas
- d – é o coeficiente que representa, na estrutura de custos, a parte não revisível da adjudicação, com aproximação às centésimas; o seu valor é 0,10 quando a revisão de preços dos trabalhos seja apenas feita por fórmula e, em qualquer caso, a soma de $a + b + b' + b'' + \dots + c + d$ deverá ser igual à unidade.

O despacho nº 1592/2004 de 8 de Janeiro, define os valores a, b, b', b'', \dots, c , consoante o tipo de obra a considerar. Para o presente trabalho, houve alguma dificuldade em escolher entre o tipo de obra “reabilitação ligeira de edifícios”, “reabilitação média de edifícios” e “reabilitação profunda de edifícios”, pois, nenhuma formula os índices considerados se mostraram adequados aos materiais correntes nas grandes intervenções. Entre os 3 tipos de obra considerados, a que se considerou mais próxima da realidade dos trabalhos efectuados, foi a fórmula de “reabilitação ligeira de edifícios”. Os valores publicados e adoptados para estes coeficientes foram os seguintes:

Tabela 11 – Coeficientes – Reabilitação Ligeira de Edifícios

<i>F05 – reabilitação ligeira de edifícios</i>	
Elementos	Adoptado
Mão-de-obra – M	0,45
M03 – Inertes	0,01
M10 – Azulejos e Mosaicos	0,1
M13 – Chapa de Aço Macio	0,01
M20 – Cimento em Saco	0,01
M23 – Vidro	0,01
M29 – Tintas para Construção Civil	0,22
M42 – Tubagens de Aço e Aparelhos para Canalizações	0,02
Equipamento – E	0,07
Constante – d	0,1
Total	1

Deste modo, a fórmula utilizada no presente trabalho para o cálculo do coeficiente de actualização, C_t , foi a seguinte:

Equação 3 – Formula de Revisão de Preços Adoptada

$$C_t = 0,45 \times \left(\frac{S_t}{S_o}\right) + 0,01 \left(\frac{M03_t}{M03_o}\right) + 0,1 \times \left(\frac{M10_t}{M10_o}\right) + 0,01 \times \left(\frac{M13_t}{M13_o}\right) + 0,01 \times \frac{M20_t}{M20_o} + 0,01 \times \frac{M23_t}{M23_o} + 0,22 \times \frac{M29_t}{M29_o} + 0,02 \times \frac{M42_t}{M42_o} + 0,07 \times \frac{E_t}{E_o} + 0,1$$

Como dados mais antigos não vão além de 2001, utilizou-se como referencia o mês de Janeiro de 2001. Para os índices M42 e Equipamentos não existe publicação a anos anteriores a 2004. Assim, tiveram que se adoptar métodos estatísticos para a preencher os campos em falta. Como exemplo, para o caso de Equipamentos, a evolução dos valores em falta foram obtidos por ajuste polinomial (2º grau), como é demonstrado na figura seguinte:

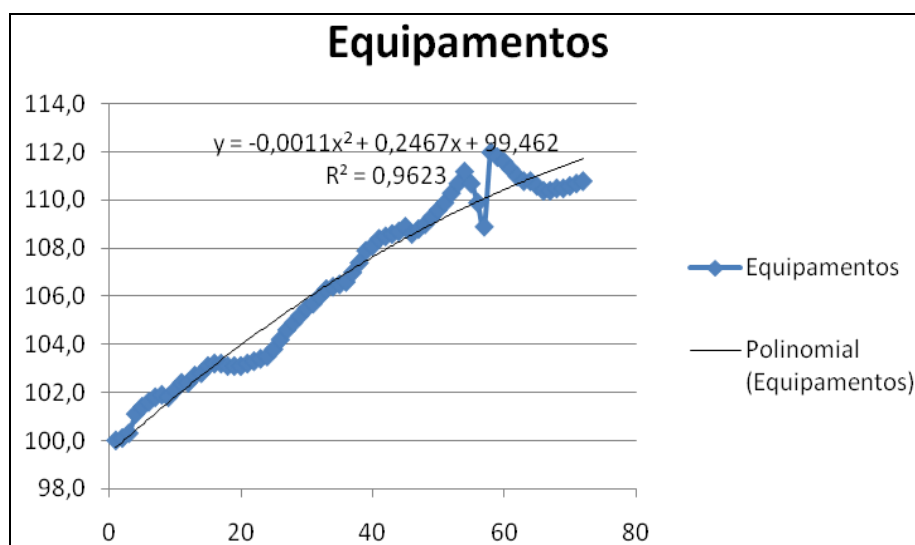


Fig. 20 - Ajuste Polinomial (Índice Equipamentos)

Em face do exposto e aplicando a equação (2) obtiveram-se os seguintes valores mensais para o coeficiente de actualização mensal:

Tabela 12 - Índices de Custo e coeficientes de actualização

	Jan 01	Fev 01	Mar 01	Abr 01	Mai 01	Jun 01	Jul 01	Ago 01	Set 01	Out 01	Nov 01	Dez 01
Mão-de-obra	85,6	85,6	85,6	87,1	87,1	87,1	87,8	88,6	88,6	89,3	89,3	89,3
M03 - Inertes	100,2	100,9	100,8	101	101	102,3	102,9	103,1	103,2	103,2	103,2	103,2
M10 - Azulejos e Mosaicos	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6
M13 - Chapa de Aço Macio	105,5	105,4	105,2	104,9	104,8	104,2	104,2	104,2	104,2	102,2	102,2	99,6
M20 - Cimento em Saco	119,8	119,8	119,8	119,8	119,8	120,7	122,5	122,5	125,2	125,2	125,2	125,2
M23 - Vidro	124,9	129,2	129,2	129,2	129,2	125,4	121,7	117,3	116	125,6	122,7	120,2
M29 - Tintas para Construção Civil	176	176,2	178,2	184,3	185,2	186,3	186,3	186,3	186,3	186,3	186,3	186,3
M42 - Tubagens de Aço e Aparelhos para Canalizações	100,2	100,1	100,0	99,9	99,9	99,8	99,8	99,7	99,6	99,6	99,5	99,5
Equipamentos	99,7	100,0	100,2	100,4	100,7	100,9	101,1	101,4	101,6	101,8	102,0	102,3
Ct	1,00	0,90	0,90	0,91	0,91	0,91	2,03	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92

A figura anterior apresenta apenas a evolução do coeficiente de actualização mensal para o ano de 2001. A tabela completa de calculo é apresentada em anexo (folha A3), pois, devido á sua dimensão não é possível apresenta-la aqui. Os valores assinalados a amarelo dizem respeito aos valores estimados por extrapolação.

Como os dados foram projectados ano a ano e como a variação do coeficiente de actualização dentro do mesmo ano é insignificante, definiu-se um coeficiente de actualização anual com base nos valores mensais obtidos, através do cálculo da média de valores obtidos entre Janeiro e Dezembro de cada ano.

Como o objectivo é actualizar os custos para ano base de 2009, o coeficiente da actualização anual para cada um dos anos é obtido pela seguinte fórmula:

$$CA = C_{2009} / C_n$$

Os valores obtidos para cada ano foram os seguintes:

Ano	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CA	1,09	1,13	1,12	1,12	1,09	1,07	1,04	1,01	1,00

Da multiplicação dos coeficientes do quadro anterior pelos custos em reparações do ano respectivo, obtiveram-se os valores actualizados para 2008.

5.2. SÍNTESE DO PARQUE HABITACIONAL

Como referido anteriormente, observaram-se edifícios dos concelhos de Santa Maria da Feira, Porto, Vila Nova de Gaia, Matosinhos, Ovar, São João da Madeira, Espinho, Murtosa, Oliveira de Azeméis e Estarreja. Dos 126 edifícios em estudo, existe um maior o número de edifícios entre os 9 e os 20 anos (1990-2001), havendo muito poucos edifícios com mais de 26 anos. Na prática, o parque habitacional em estudo tem idades compreendidas entre 5 e 40 (1970-2005). A idade do parque habitacional é ilustrada na figura seguinte.

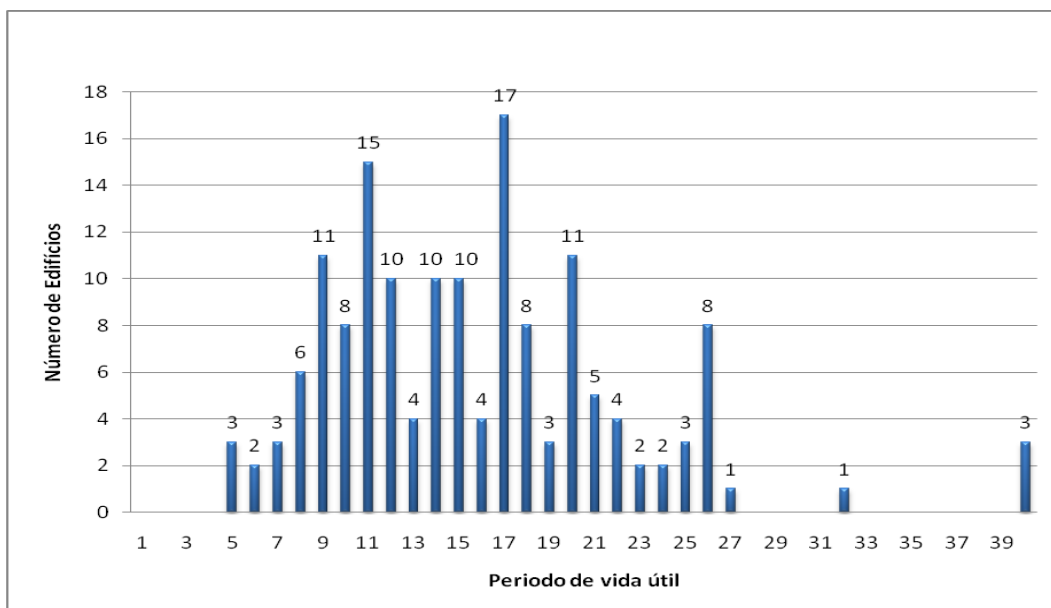


Fig. 21 - Idade do Parque Habitacional

Como a empresa que forneceu os dados iniciou a sua actividade em 1995, podia haver acesso a um período de informação de 15 anos no máximo. Contudo, para além da maior parte dos edifícios transitarem de administração e perder-se informação nesta mudança de administração, a empresa actualizou, em meados de 2000, o seu sistema informático não existindo, por isso, registos de informação anteriores a meados de 2000. A figura seguinte pretende demonstrar, para cada ano de vida útil, o número de edifícios com informação:

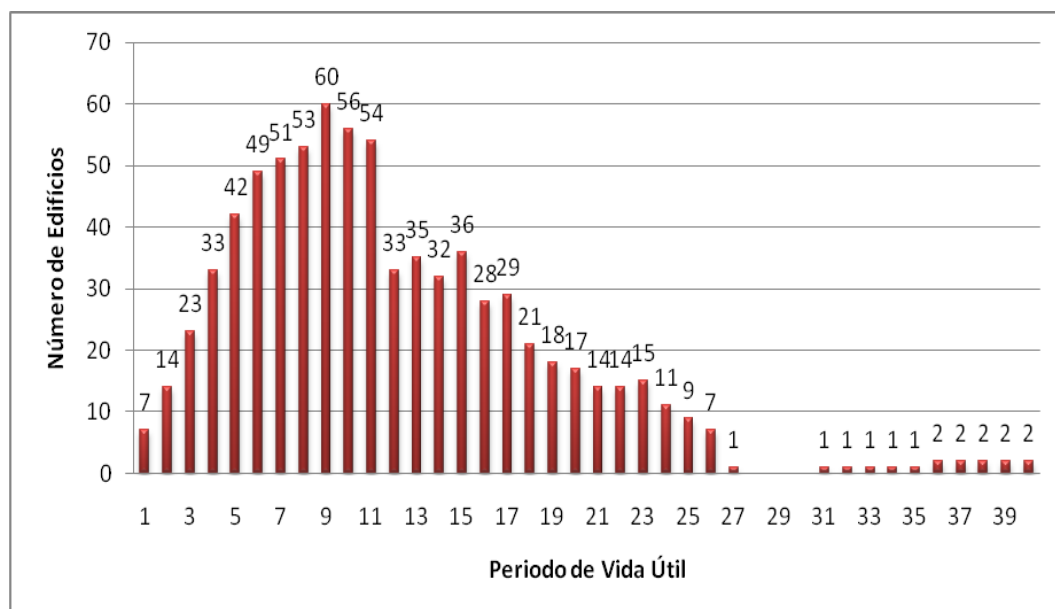


Fig. 22 – Número de edifícios que contribuem com registos, em cada ano de vida útil.

A análise da figura permite concluir que existe uma maior densidade de informação no período de vida compreendido entre o 4º ano e 17º ano de vida do edifício, não existindo registos de informação entre o 28º e 30º ano de vida.

Devido á dimensão da amostra, as principais características dos edifícios em estudo, encontram-se sintetizadas em anexo. Ilustra-se na tabela da página seguinte, o exemplo tipo da forma como se sintetizou a informação:

“

Tabela 14 - Síntese do parque Habitacional

Nº do prédio	Fracções	Ano de construção	Fachada Origem	Cobertura Origem
1	12	1995	Litocer	Telha de barro – Platibanda
2	27	1998	Litocer	Telha de Fibrocimento – Platibanda
3	13	1996	Litocer	Telha de barro – Platibanda
4	18	1993	Tijolo cerâmico	Telha de Fibrocimento – Platibanda
7	25	1984	Pastilha cerâmica	Telha de Fibrocimento – Platibanda
8	12	2000	Litocer	Telha de barro – Platibanda
9	66	1997	Monomassa	Telha de barro – Platibanda
12	66	1993	Litocer	Telha de barro e terraço acessível - Platibanda
15	21	1993	Areado pintado	Telha de barro – Platibanda
16	12	1993	Litocer	Telha de cimento /argi-betão
17	33	1992	Litocer	Telha de barro - platibanda
22	15	2001	Litocer	Telha de barro - platibanda

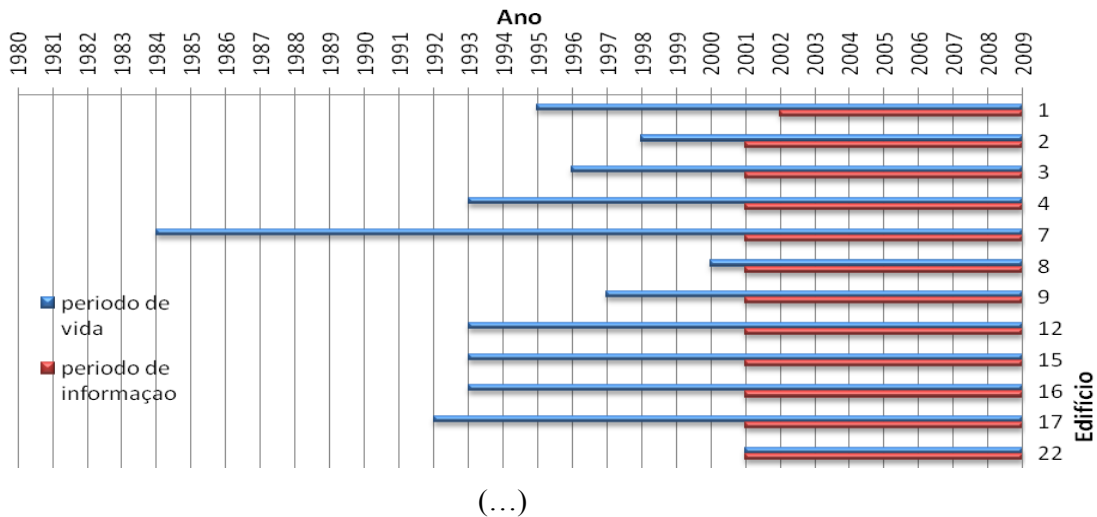
(...)

“

A numeração dos edifícios manteve-se igual á adoptada pela empresa Multifracção, de modo a facilitar a comunicação e posteriores esclarecimentos, junto dos membros da empresa.

Como apoio a uma melhor compreensão e interpretação do parque habitacional, projectou-se graficamente, para cada edifício, a sobreposição do ano de vida útil e o período de informação existente. As barras a vermelho referem-se ao período de informação existente e as azuis ao período de vida do edifício. Novamente, devido á extensão da amostra, apresenta-se na figura seguinte, a projecção gráfica relativas apenas a uma parte da amostra:

“



“

Fig. 23 - Período de Informação versus Período de vida do edifício

Como exemplo da utilidade do gráfico da figura anterior, pode-se referir que, para o caso do edifício 1, como a construção data do ano de 1995 e que existe informação a partir de 2002, esta corresponde ao período de vida entre o 7º e 14º ano

6

Grandes Intervenções – Descrição e Análise

6.1. ANÁLISE GERAL

O tratamento da informação recolhida permitiu traçar, para cada edifício, os perfis de custos com reparações e limpeza. Estes gastos foram projectados anualmente e verificou-se em alguns casos que o processamento do pagamento de reparações se realizava em prestações e prolongava-se durante alguns anos. Desta forma, nestes casos, optou-se por incluir os gastos totais das intervenções no ano de pagamento da primeira prestação.

Na figura seguinte, ilustra-se o perfil de custos obtido para um dos edifícios analisados e para este caso verifica-se a ocorrência de um pico elevado nos custos. Dada a extensão da amostra, encontram-se, em anexo (cd), os restantes perfis de custo obtidos com reparações de todos os 125 edifícios.

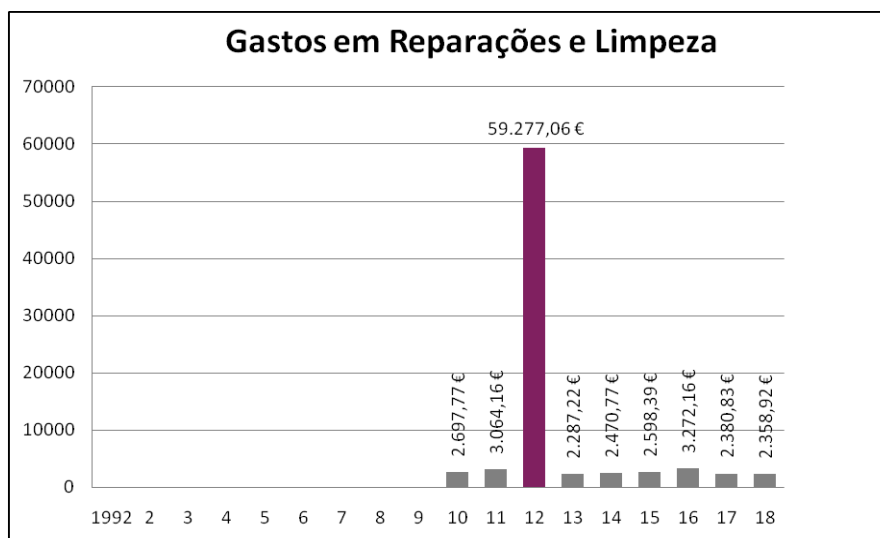


Fig. 24 – Perfil de gastos modelo (Edifício 17)

Com a informação produzida na forma que a figura anterior demonstra, facilmente se identificaram estes fenómenos a que se decidiu chamar “Grandes Intervenções”. Para cada um dos edifícios, identificaram-se as grandes intervenções no período de vida dos edifícios. Por exemplo, para o caso da figura anterior, a grande intervenção localiza-se no ano 12.

Após identificação deste tipo de intervenções para os 125 edifícios, projectaram-se graficamente as grandes intervenções, localizadas no ano da sua ocorrência. A figura seguinte demonstra o resultado obtido.

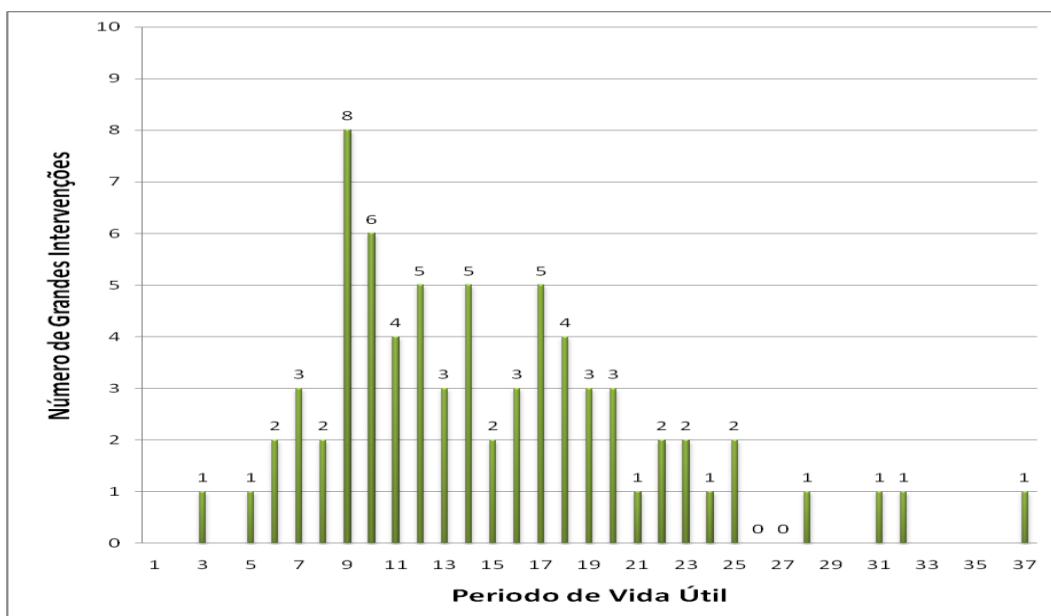


Fig. 25 - Contribuição das grandes intervenções para o período de vida útil

A figura 21, do capítulo anterior, traduz o número de edifícios com informação para cada ano. Facilmente se observa que há mais informação para uns anos do que para outros. Por exemplo, para o ano 9 existe informação sobre 60 edifícios. Para o mesmo ano verificou-se a ocorrência de 8 grandes intervenções (figura 25). Assim, de forma a entrar com o peso da amostra, dividiu-se, para cada ano, o número de grandes intervenções pelo respectivo número de edifícios com informação, multiplicando por 100 o resultado, de forma a apresentar os resultados em percentagem. Seguindo o exemplo do ano 9, obtém-se o quociente $8/60$ que é igual a 0,1333, o que em percentagem equivale a 13,33%. Na prática, este valor significa que em 100 edifícios, aproximadamente 13, sofreram uma grande intervenção no 9º ano de vida.

A figura seguinte demonstra a totalidade dos resultados obtidos. De referir que a contribuição da informação a partir dos 26 anos foi desprezada, pois, a quantidade de informação é escassa, assumindo os resultados pouca relevância.

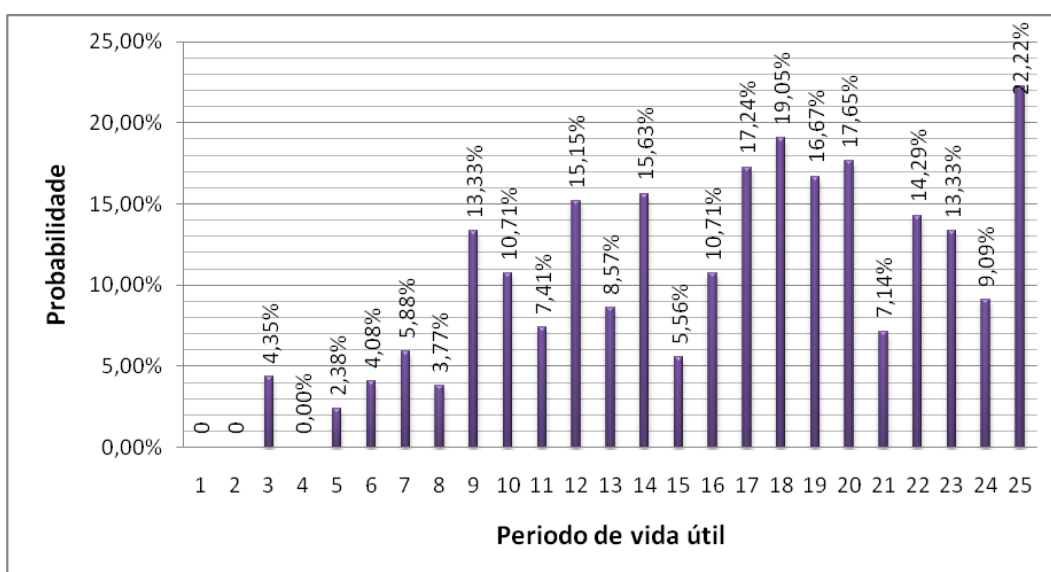


Fig. 26 - Frequência das grandes intervenções influenciada pelo peso da amostra para cada ano de vida útil

Apesar das grandes intervenções surgirem de forma aleatória no período de vida do edifício, verifica-se no parque habitacional em estudo, uma maior incidência de grandes intervenções a partir do 9º ano de vida. Este resultado revela-se preocupante obter-se, por exemplo, para 9 e 10 anos valores próximos dos obtidos entre os 17 e 24 anos devido á idade precoce do edifício. Contudo, apesar de em todos os casos estes fenómenos ocorrerem com custos elevadíssimos em comparação com as despesas correntes dos edifícios, comparam-se intervenções com diferentes custos entre si e, possivelmente, diferentes profundidades. De forma a obter-se uma resposta, dividiram-se, para cada edifício, os custos das grandes intervenções pelo custo de construção dos edifícios em causa e desenvolveu-se um gráfico que posiciona a profundidade das grandes intervenções no ano de ocorrência (figura 27).

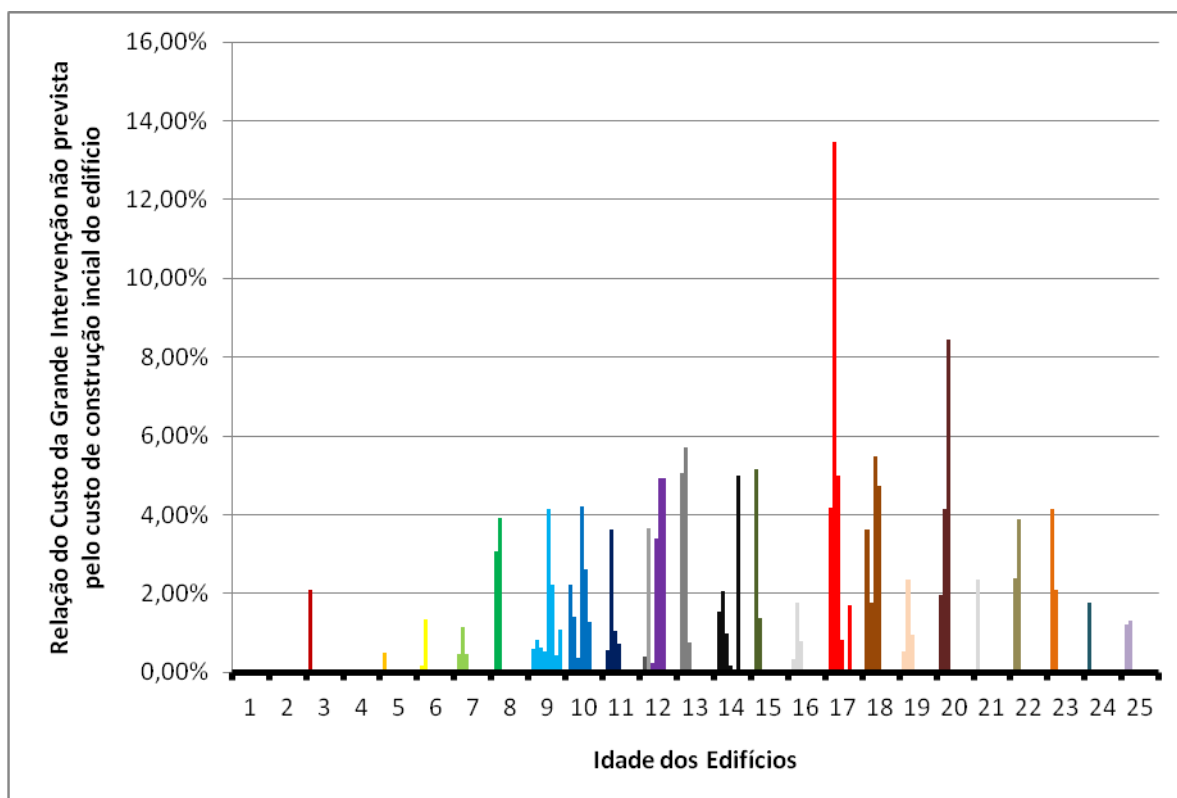


Fig. 27 - Percentagem do custo das grandes intervenções sobre o custo de construção

O gráfico permite definir dois conjuntos de grandes valores: um a partir do 8º ano, em que algumas intervenções rondam os 2% ; e outro entre o ano 8º e o ano 20º e em praticamente todos os anos deste período, a ocorrência de pelo menos uma grande intervenção que atinge um custo de 4% sobre o custo de construção. Estes comportamentos não tipificam os ciclos de vida e estão associados a valores elevadíssimos. A estas situações denominou-se grandes intervenções não previstas.

6.2. ANÁLISE DAS GRANDES INTERVENÇÕES

Mas o que motiva, então, os edifícios a sofrerem grandes intervenções não previstas (entre 8 e 15), com profundidades próximas das obtidas para períodos de vida de 18, 19 e 20 anos?

De forma a dar resposta esta pergunta, seleccionou-se um conjunto de edifícios que sofreram uma grande intervenção no período entre 8 e 15 anos, incluindo-se neste grupo, os edifícios em que se observou uma maior percentagem sobre o custo de construção. Os edifícios seleccionados compreendem um período de vida entre 11 e 21 anos.

Para a concretização do estudo, seguiu-se a seguinte metodologia:

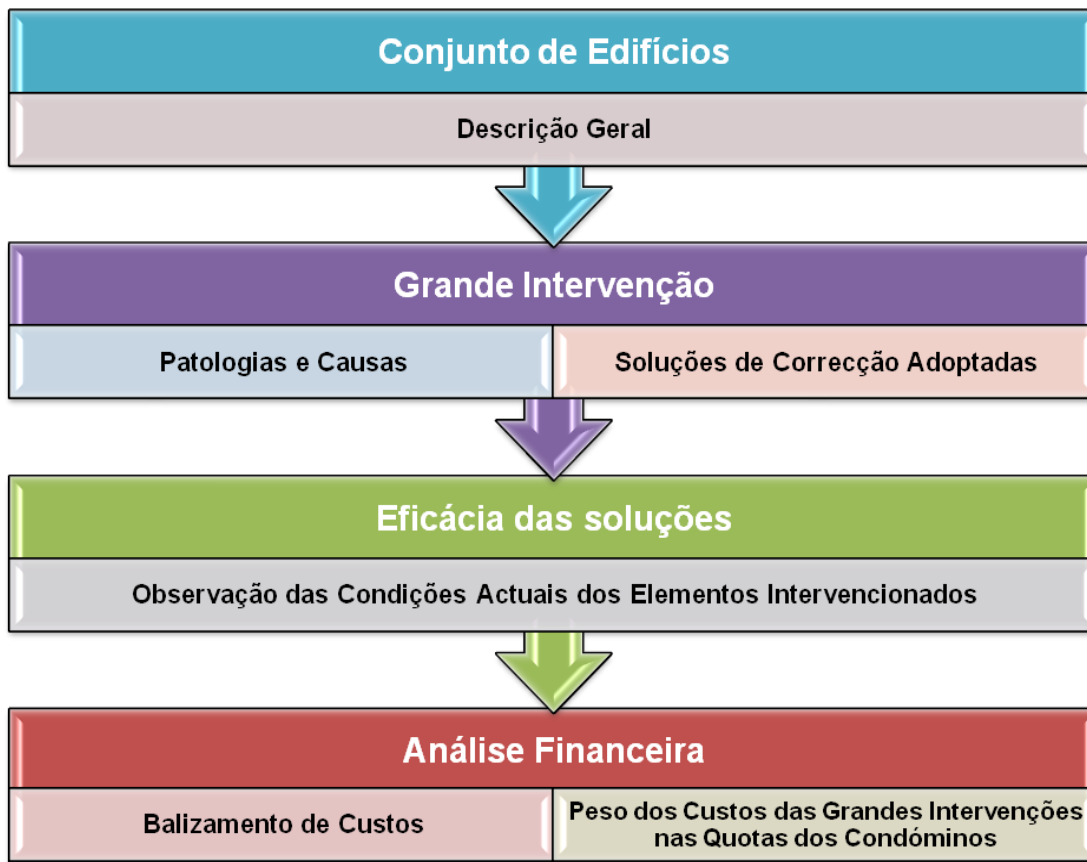


Fig. 28 - Organograma da Metodologia – Grandes Intervenções

O conjunto de edifício definido compreende idades entre os 11 anos e os 21 anos (época de construção entre 1889-1999), revestimentos de fachada em ladrilhos cerâmicos, pastilha, reboco areado e tijoleira de barro, coberturas inclinadas, em terraço acessível e não acessível e distancia ao mar entre 4 quilómetros e 200metros.

6.2.1. EDIFÍCIO 109

Descrição Geral

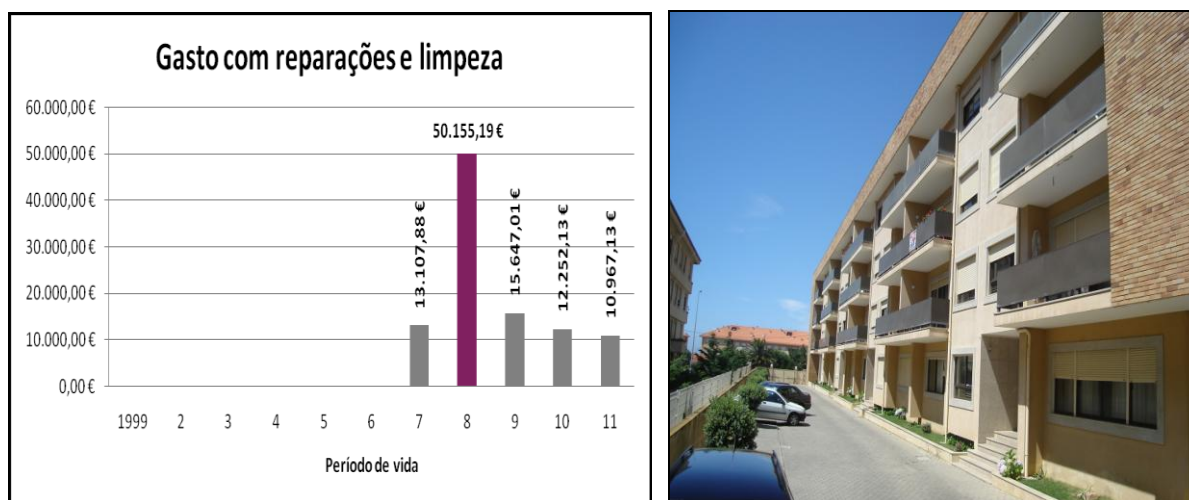


Fig. 29 – Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 109

Edifício a cerca de 2 quilómetros do mar e com aproximadamente 11 anos, desenvolve-se em 6 pisos (cave, rés do chão, e 4 pisos), perfazendo uma área bruta de 5015 m². A cave funciona como garagem e os restantes pisos destinam-se a habitação, sendo que as habitações do 4º andar são em duplex. As fachadas são revestidas parte a areado pintado ao nível do rés do chão e nas varandas, sendo a outras o resto das fachadas revestidos com ladrilhos cerâmicos. Na totalidade das fachadas existem vãos envidraçados, com caixilharia em alumínio termolacado. A cobertura é parte em terraço acessível com laje do tipo aligeirada pré-esforçada e parte inclinada revestido a telha cerâmica. O edifício está dividido em blocos habitacionais por A, B, C e D. O custo de construção actualizado na base de 2009 é de 1.000835,00€.

A ventilação da cave é realizada por grelhas existentes na cave que comunicam com o exterior através de pequenas aberturas existentes sob as escadas de acesso ao interior dos blocos. A ventilação é do tipo mecânico e natural, não forçada.

Sofreu uma grande intervenção no ano de 2006 com base numa vistoria realizada no mesmo ano, motivada por reclamações dos moradores. A realização da intervenção durou 4 meses e teve um custo actualizado na base de 2009 de 38.172,16€, o que equivale a 7,60€ por metro quadrado de área bruta de construção.

Problemas Detectados e Causas (em 2006)

Pelo exterior observaram-se as seguintes patologias e causas

- Deterioração da junta de dilatação
 - Degradação natural
- Depósitos cristalinos de cor esbranquiçada na empena a sul
 - Presença de hidróxido de cálcio com origem na circulação de água revestimento da fachada e à fixação de CO₂ do ar
- Escamação generalizada da pintura na face inferior das varandas e cobertura
 - Deficiente impermeabilização e remate de varandas e cobertura, que permitiu a humidade atingir a base de aplicação do revestimento
- Fissuração e destacamento da argamassa da junta dos ladrilhos

- Insuficiente qualidade da argamassa para absorver os movimentos dos ladrilhos
- Fissuração dos ladrilhos cerâmicos
 - Deformação excessiva das lajes em consola nos diferentes pisos em conjunto com a realização de um pilar posteriormente à construção do edifício (alterações nas condições de apoio, invertendo o sentido dos esforços)
- Degradação e descasque do revestimento de pintura sobre o areado acima das floreiras
 - Devido á uma deficiente impermeabilização, a ascensão de humidade proveniente do solo da floreira atingiu a base de aplicação do revestimento, provocando a sua descamação.
- Degradação, descasque e corrosão de gradeamentos e portões metálicos
 - Degradação Natural



Fig. 30 – Escorrências de coloração Branca. Descasque dos tectos das varandas. Descasque e Degradação do revestimento acima das floreiras

Pelo interior, em zonas comuns, detectaram-se as seguintes patologias e problemas:

- Corrosão na porta corta-fogo de acesso á garagem
 - Inadequado sistema de pintura aplicado
- Mancha de humidade em parede da cave, no enfiamento da fachada principal
 - Deficiente infiltração da floreira provocou a infiltração de humidade
- Microfissuração e degradação do revestimento da parede sob o vão envidraçado existente na caixa de escadas
 - Sem referência de causa (nota: independentemente da sua origem dever-se a dilatação ou retracção de ladrilhos, deformação estrutural excessiva, retracção da argamassa, entre outros, a sua causa são têm são devido a erros de projecto ou construção, pois, os elementos construtivos e materiais à vista, não são susceptíveis de fissurar em estado de utilização)

Em fracções habitacionais, detectaram-se as seguintes patologias e problemas:

- Fissuração no tecto com desenvolvimento paralelo, perpendicular e na diagonal em relação a paredes e fissuração em paredes com desenvolvimento bem definido.

- Deformação excessiva das lajes em consola nos diferentes pisos, impondo a paredes de alvenaria de preenchimento a sua fissuração.
- Degradação do revestimento do tecto junto a parede contígua com a instalação sanitária
 - Fuga de água de tubagem de abastecimento de água
- Manchas humidade com formação de bolores em teço e em juntas de revestimento de pavimento em parquet
 - Como na data de repintura de tecto e aplicação de novo revestimento em parquet devido a uma fuga de água na tubagem de abastecimento, a base ainda não se encontrava seca na data das suas execuções, desenvolvendo-se bolores
- Fissuração na chaminé do fogão de sala e descolamento das pedras que guarnecem a boca da lareira
 - Fenómenos de retracção e expansão de origem térmica
- Destaque do revestimento do tecto na instalação sanitária
 - Fuga de água em tubo de abastecimento
- Empolamento, degradação e descasque de tinta que reveste a parede sob o peitoril da janela da sala e apainelado com manchas de coloração escura
 - Deficiente concepção da ligação fachada-caixilharia, originou a infiltração de humidade de precipitação

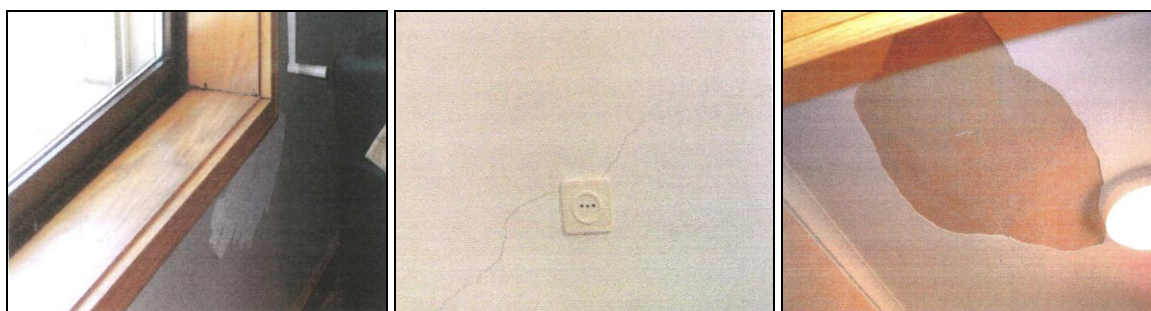


Fig. 31 – Descasque de tinta junto a ombreira e manchas de coloração escura no painel. Fissura diagonal em parede interior. Destaque de revestimento de tecto em instalação sanitária.

Intervenções Realizadas (em 2006 e durante 4 meses)

Na fachada nascente e norte, nas zonas revestidas com ladrilhos cerâmicos, realizaram-se as seguintes intervenções:

- Lavagem da fachada a jacto de água e um produto químico de limpeza específico para remoção de incrustações calcárias;
- Tratamento das fissuras, micro fissuras
- Limpeza das soleiras, ombreira e orlas de impermeabilização com hidrorrepelente (á base de resinas acrílicas de base aquosas)
- Impermeabilização da fachada com hidrorrepelente (á base de resinas acrílicas de base aquosas)
- Pintura dos tubos de queda e substituição das escarpolas danificadas
- Tratamento das juntas de dilatação
- Pintura da platibanda e do tecto das palas com tinta elástica ou elastomérica (acompanham os movimentos dos elementos sem fissurarem devido á suas elasticidade)
- Vedação das caixilharias com silicone de forma a garantir a sua estanquicidade

Na fachada sul para resolver o problema devido ao problema do pilar de suporte todos os procedimentos de reabilitação da fachada mantiveram-se como atrás transcrito, ou seja, antes da aplicação da membrana, a fachada deverá estar limpa as fissuras tratadas, as soleiras impermeabilizadas e os tubos de queda pintados. A única diferença será na impermeabilização, que será feita com aplicação de primário á base de resinas acrílicas e posteriormente serão aplicadas 3 demãos de membrana transparente, á base de copolímeros acrílicos hidrofugos (penetram nas pequenas fissuras formando uma capa contínua impermeável e elástica).

Na fachada poente, na parte revestida a areado pintado, procedeu-se do seguinte modo:

- Lavagem da fachada a jacto de água
- Tratamento das fissuras existentes em toda a fachada, com produtos impermeabilizantes
- Limpeza e impermeabilização com um hidrorrepelente, das soleiras e ombreiras e orlas em volta das janelas
- Pintura em cor a definir pelo cliente, com tinta elástica
- Pintura dos tubos de queda e substituição das escarpolas danificadas
- Pintura dos tectos das varandas com tinta elástica
- Verificação da vedação das caixilharias com silicone
- Os portões e gradeamentos foram pintados com duas demãos de esmalte após lixagem.
- A junta de dilatação foi tratada com a aplicação de um cordão de polietileno e silicone
- Os muros de limitação da propriedade foram pintados com tinta acrílica para exterior

As manchas de humidade que aparecem na garagem, devido á deficiente impermeabilização das floreiras à entrada dos tubos, foram resolvidas com as seguintes tarefas:

- Remoção da terra nesses locais
- Impermeabilização da parede nessas zonas através do produto impermeabilizante e cimentício
- Aplicação de membrana com fibra de vidro incorporada

Condição Actual

A intervenção terminou em 2007, e pela visita aos locais em 2010, constatou-se que os elementos intervencionados apresentam-se em boas condições e segundo informações recolhidas as patologias no interior como humidades e descasques terminaram, mantendo-se apenas as fissuras observadas anteriormente, sem haver contudo informações sobre a sua evolução. Nas figuras seguintes evidencia-se aparência dos elementos intervencionados. A fachada e a junta de dilatação apresentou-se sem sinais de deterioração e o tecto das varandas encontra-se intacto, sem sinal de degradação.



Fig. 32– Fachada Lateral. Junta de Dilatação. Tectos de Varandas.

6.2.2. EDIFÍCIO 133

Descrição Geral

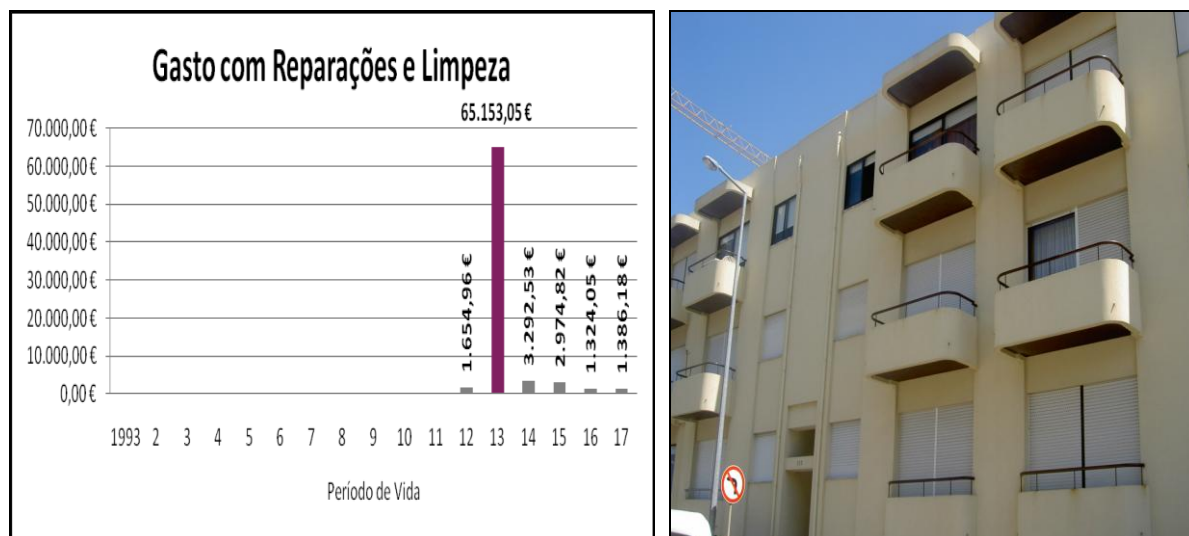


Fig. 33 - Perfil de custos na base de 2009 e imagem da actual fachada principal do edifício 133.

O edifício a cerca de 200 metros do mar, tem aproximadamente 17 anos e desenvolve-se em 3 pisos (rés do chão e 2 pisos) perfazendo uma área bruta de 2750m². O rés-do-chão destina-se a comércio e habitação e os 2 pisos superiores destinam-se a somente a habitação. O revestimento original nas fachadas era em pastilha vitrificada e a cobertura é em terraço não acessível, impermeabilizado com telas asfálticas. A cobertura é composta ainda por platibanda e clarabóias em fibra de vidro. O edifício divide-se em 3 blocos. O custo de construção na base de 2009 foi de 1.226350,00€.

Com base numa vistoria realizada em Abril de 2007, o edifício sofreu uma grande intervenção no mesmo ano, que durou 2 anos. A intervenção teve um custo de 61.974,04€, o que equivale a 22,53€ por metro quadrado de área bruta de construção.

Problemas Detectados e Causas (em 2006)

Pelo exterior:

- Fissuras visíveis na pastilha de revestimento, com ausência de algumas peças
 - Sem referência de causa (nota: independentemente da sua origem dever-se a dilatação ou retracção de ladrilhos, deformação estrutural excessiva, retracção da argamassa, entre outros, a sua causa são têm são devido a erros de projecto ou construção, pois, os elementos construtivos e materiais à vista, não são susceptíveis de fissurar em estado de utilização)
- Pedras de recobrimento de muretes das varandas e soleiras apresentavam vestígios de absorção de humidade e presença de fungos e ainda derrame de ferrugem proveniente dos varões
 - O recobrimento superior dos muretes das varandas é demasiado poroso (o que permite a infiltração de humidade) e a corrosão dos varões das varandas foram as causas, sendo relatada a proximidade ao mar como factor exponencial da degradação
- Tectos das varandas apresentam tinta a descascar e manchas de cor clara
 - Deficiente impermeabilização e remate das varandas



Fig. 34 – Fissuração no revestimento da fachada. Descasque do tecto das varandas e escorrência de ferrugem nos muretes das varandas. Aspecto degradado da impermeabilização da cobertura.

Pelo interior, nas zonas comuns, detectaram-se os seguintes problemas:

- As caixas de escada dos 3 blocos encontravam-se com o tecto fissurado
 - Deformação excessiva da laje de cobertura
- Os corrimãos apresentavam-se degradados e os degraus encontravam-se manchados
 - Degradação natural da sua utilização
- Deficiente ventilação da caixa de escadas

Verificaram-se ainda, nas fracções habitacionais, as seguintes patologias:

- As fracções do último andar apresentavam infiltrações no tecto
 - Deficiências na impermeabilização da cobertura
- As paredes interiores apresentavam vestígios de infiltração de humidade, predominantemente junto às janelas
 - Fissuração no revestimento de pastilha, provocou a infiltração de humidade.
- Algumas fracções apresentavam tintas a descascar junto ao rodapé
 - Sem referência de causa

Intervenções Realizadas (em 2007 e com duração de 2 anos)

Nas fachadas realizaram-se as seguintes operações:

- Lavagem das fachadas do edifício com produtos de limpeza próprios e com máquinas de pressão
- Tratamento de todas as fissuras com fibra de vidro, com o objectivo de absorver as tensões instaladas e impedir o aparecimento de fissuras
- Aplicação de reboco delgado armado, duas camadas de argamassa á base de cimento com agregados e aditivos para boa adesão e resistência e introdução de rede fibra de vidro entre camadas

- Pintura com uma demão de primário á base de copolímeros sintéticos e com características elásticas e impermeáveis á agua no estado liquido e acabamento com pintura á base de resinas sintéticas
- Limpeza da caixilharia de alumínio

Nos tectos das varandas procedeu-se com uma demão de primário e duas demãos de tinta tipo plástica, formulada com emulsões acrílicas. Os varões foram tratados com uma demão de primário e duas demãos de esmalte.

Os tubos de queda pintura foram pintados com três demãos de tinta vinílica e foram substituídas as abraçadeiras de inox, por outras em PVC. Na cobertura procedeu-se á reparação de telas.

Condição Actual

Após 3 anos de fim da intervenção, não houve qualquer relato de infiltrações ou outra patologia, o que indicia que a correcção da impermeabilização e a intervenção na fachada corrigiram o problema. Aliás, as fachadas apresentam o seu revestimento completamente íntegro. Contudo, observou-se novamente escorrências de ferrugem, proveniente dos varões das varandas. Também os tectos destas apresentavam-se com manchas de coloração branco, como anteriormente, demonstrando a ineficácia desta intervenção, pois, e o aparecimento de repatologias.



Fig. 35 – Fachada lateral do prédio. Tectos da varanda com manchas de coloração branca. Escorrências de ferrugem nos muretes das varandas.

6.2.3. EDIFÍCIO 141

Descrição Geral

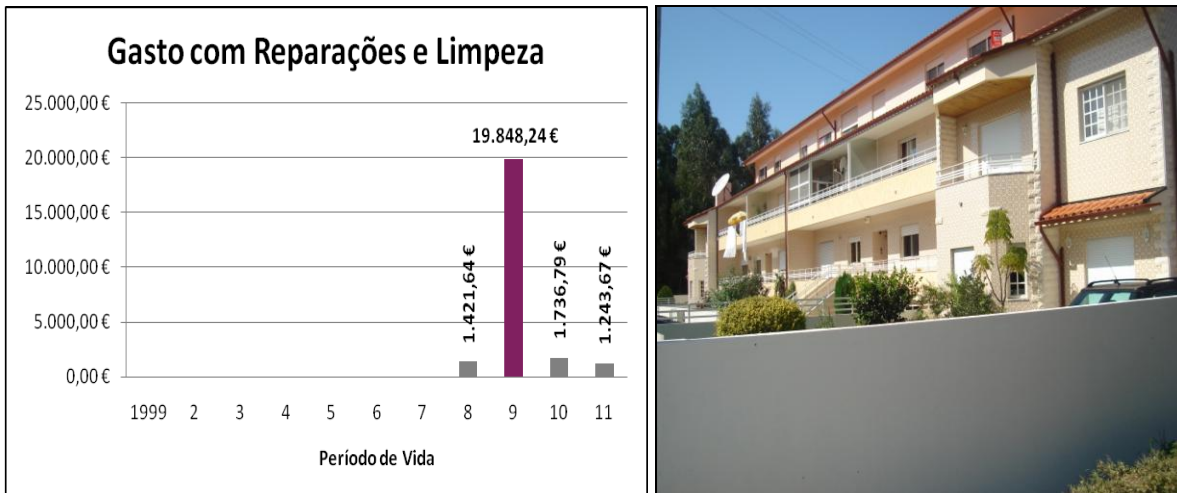


Fig. 36 - Perfil de custos na base 2009 e imagem da fachada principal do edifício 141

Edifício aproximadamente a 4 quilómetros do mar, com cerca de 11 anos e constituído por cave, rés-do-chão, 1º andar e 2º andar é recuado, perfazendo uma área bruta de construção de 1672m². O revestimento das fachadas exteriores são em ladrilhos cerâmicos e em reboco areado pintado ao nível de rés-do-chão, varandas do primeiro andar, beiradas e tectos de varandas na fachada principal. Apenas em toda extensão da fachada posterior o revestimento é realizado em reboco areado pintado. A cobertura é inclinada e revestida em telha de barro. No 2º andar, que se encontra recuado, existem vários terraços que estão cobertos com estrutura metálica e vidro. As caleiras exteriores são em inox e as interiores são em PVC. O custo de construção na base de 2009 ronda os 780.000,00€.

A grande intervenção surgiu com base numa vistoria realizada em 2006 devido a reclamações dos moradores. A intervenção ocorreu no ano de 2007, durou 2 anos e teve um custo de 17.336,38€, o que equivale a 10,38€ por metro quadrado de área bruta de construção.

Problemas Detectados e Causas (em 2006)

Pelo exterior verificaram-se as seguintes patologias:

- Fachada poente com mancha de grande extensão na zona da pedra ança
 - Infiltração de humidade por deficiência na drenagem de um tubo de queda
- Fissuração de fachada posterior
 - Sem referência de causa (nota: independentemente da sua origem dever-se a dilatação ou retracção de ladrilhos, deformação estrutural excessiva, retracção da argamassa, entre outros, a sua causa são têm são devido a erros de projecto ou construção, pois, os elementos construtivos e materiais à vista, não são susceptíveis de fissurar em estado de utilização)
- Pintura a descascar em vários pontos, na fachada posterior
 - Acesso de humidade á base de aplicação da pintura através das fissuras
- Os portões em chapa lacada e ferro apresentam inícios de tinta a descascar

- Degradação natural
 - A cobertura apresenta alguma sujidade na sobreposição das telhas e nos rufos das chaminés
 - Os rufos apresentam-se bastante degradados
- Degradação natural
 - Os beirais das coberturas apresentam-se com tinta a descascar
 - Deficiente remate da impermeabilização da cobertura, provocou o acesso de humidade á base de aplicação da pintura em alguns pontos dos beirais, provocando o seu descasque.
 - Tinta a descascar aos muros de limitação da propriedade
- Sem referência de causa

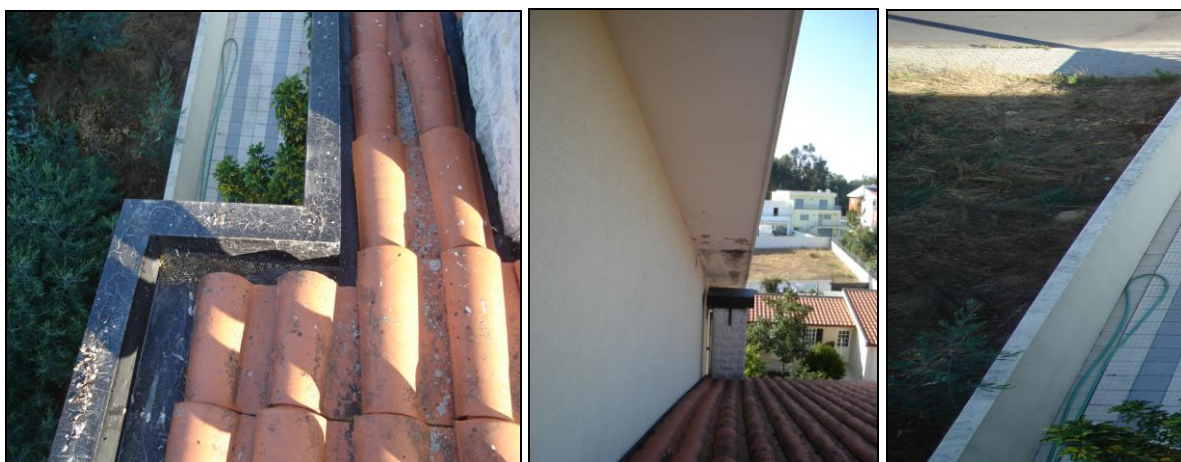


Fig. 37– Degradação dos rufos e sujidade da cobertura. Descasque de tinta e formação de fungos no beiral. Descasque dos muros exteriores da propriedade. (2006)

No interior verificaram-se as seguintes patologias:

- Infiltração na parede de um quarto da fracção habitacional, junto á mancha de infiltração da fachada
 - Provocado por má drenagem das águas pluviais num tubo de queda
- Verifica-se que as infiltrações de água nos tectos de algumas fracções habitacionais
 - Grau de degradação da cobertura

Intervenções Realizadas (em 2007 e com duração de 2 anos)

Na cobertura procedeu-se do seguinte modo:

- Lavagem de todo o telhado com jacto de agua e agua a alta pressão
- Varrer todas as juntas das telhas, retirando todo o lixo existente
- Substituição de todas as telhas partidas ou rachadas
- Aplicação de caleiras interiores novas
- Reparação das caleiras exteriores degradadas e substituição das abraçadeiras dos tubos de queda por abraçadeiras em PVC
- Reparação e substituição de tubos de queda partidos
- Pinturas de chapas e tubos de queda com pelo menos duas demãos

- Aplicação de rufos novos em inox a toda a volta das coberturas dos terraços e na cobertura do superior, de forma a eliminar as infiltrações de água existentes.

Nas fachadas procedeu-se da seguinte forma:

- Lavagem e desgorduramento das fachadas com água a alta pressão para eliminar todas as impurezas e materiais que n se encontrem aderentes
- Tratamento das fissuras com abertura em V e picagem do reboco numa largura de cerca de 20 cm fazendo a vedação com mástique de poliuretano e preenchimento dos cortes com argamassa mineral, armada com rede fibra de vidro. Em grandes fissuras proceder do mesmo modo mas reforçar com grampos metálicos.
- Reperfilamento com argamassa de regularização
- Na fachada principal e posterior, aplicação de aquoso de agarramento que reduz a absorção e o aparecimento de manchas de humidade e pintura das varandas da fachada com 3 demãos de tinta hidrorrepelente
- Limpeza e desgorduramento das caixilharias de alumínio, soleiras e parapeitos de varandas.
- Limpeza das juntas entre o alumínio e a fachada, com remoção do mástique existente e aplicação de novo mástique
- Limpeza desgorduramento e remoção de fungos das soleiras e parapeito de varandas e posterior impermeabilização incolor e impregnante
- Lixagem e pintura de todos os tubos de queda de água pluviais com tinta vinílica

Nos muros em todo o perímetro do prédio e moradias procedeu-se da seguinte forma:

- Lavagem e desgorduramento dos muros com água a alta pressão para eliminar todas as impurezas e materiais que se encontrem aderentes
- Tratamento das fissuras com abertura das mesmas em V
- Remoção de tinta descascada e aplicação de primário com aquoso com 3 demãos de tinta hidrorrepelente
- Lixagem e pintura de todos os gradeamentos e portões com aplicação de primário antes da aplicação de tinta esmalte com pelo menos duas demãos

Condição Actual

A intervenção ano e meio do fim da intervenção, todos os elementos intervencionados apresentam-se em bom estado, demonstrando que as intervenções realizadas se revelam por enquanto eficientes, pois, para além do referido, não há registo das infiltrações verificadas relatadas pré-intervenção.

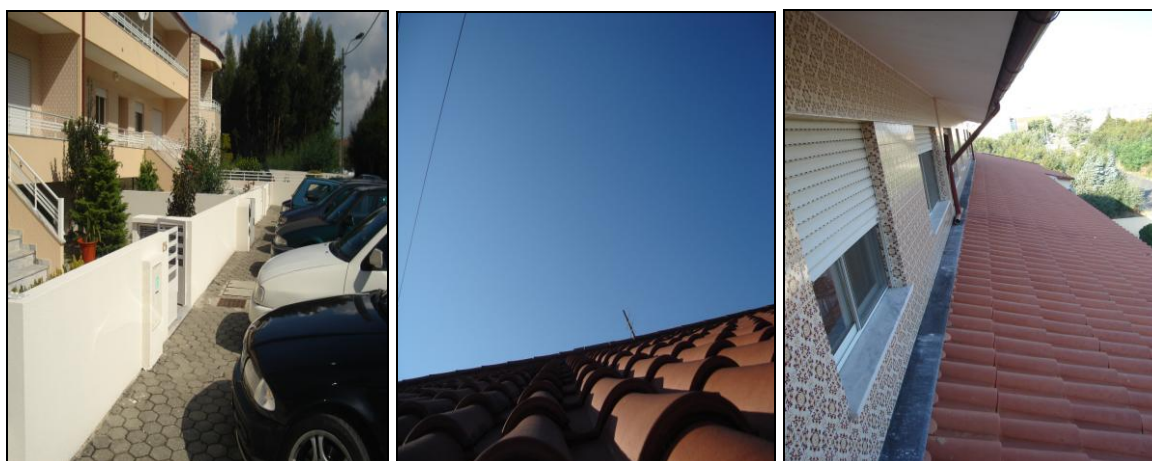


Fig. 38 – Aspecto dos muros exteriores. Aspecto o revestimento da cobertura. Aspecto do beiral. (2010)

6.2.4. EDIFÍCIO 175

Descrição Geral

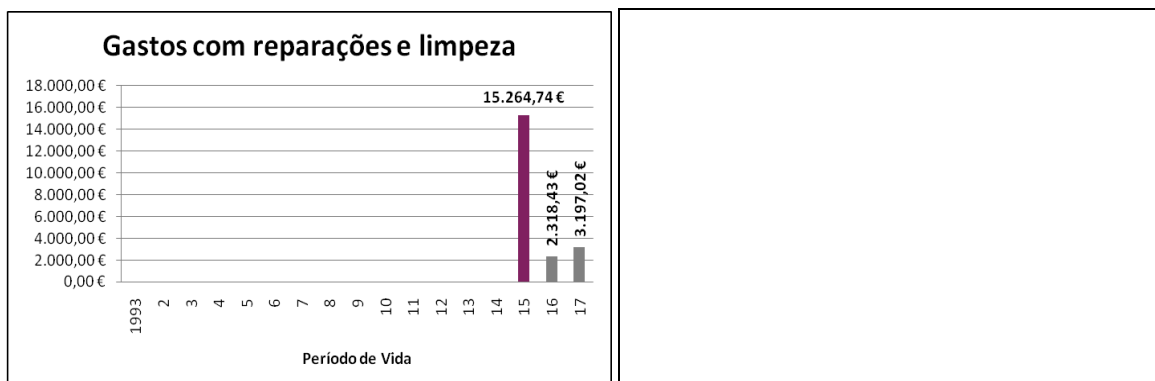


Fig. 39 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 175

Edifício com cerca de 17 anos, desenvolve-se em 4 pisos (cave, rés do chão e 2 pisos) perfazendo uma área bruta de 910m². As fachadas são revestidas a ladrilhos cerâmicos e a cobertura é inclinada e revestida em telha de barro, excepto no 2º piso, que é realizado através de terraços acessíveis revestidos com tijoleira cerâmica. O edifício é exclusivamente para uso habitacional e a cave é utilizada para lugares de garagem. O custo de construção na base de 2009 foi de 907.600€.

Com base numa vistoria realizada em Julho de 2006, o edifício sofreu uma grande intervenção no ano de 2007 com término no ano de 2009. A intervenção envolveu um gasto total de 12.501,32€, o que equivale a 13.77€/m².

Problemas Detectados e Causas (em 2006)

Pelo exterior verificaram-se os seguintes problemas

- Nos beirais entre pisos, o revestimento apresentava-se degradado em toda a extensão com a presença de fungos e descasque de tinta
 - Inexistência de pingadeira ao longo do beiral, provocou a escorrência de água á superfície dos beirais, acedendo á base de aplicação do revestimento, provocando o desenvolvimento de fungos e o descasque de tinta
- Nos terraços, as soleiras e parapeitos apresentavam-se com várias fissuras e presença de fungos em toda a sua extensão
 - Sem referências a causas
- Os tubos de queda apresentavam um alto nível de degradação, ao nível da pintura e abraçadeiras, que se encontravam partidas ou danificadas
 - Degradação natural
- Os tectos das varandas apresentavam a tinta a descascar e a presença de eflorescências sendo detectado a presença de sais
 - Deficiente impermeabilização dos terraços e varandas, atingindo a água a base de aplicação do revestimento dos tectos, por gravidade.
- A cobertura apresentava-se com rufos, vedações e caleiras degradados
 - Degradação natural



Fig. 40 – Presença de fungos nos muretes do terraço e parapeitos.

No interior, em zona comum, detectaram-se patologias na caixa de escadas, mais precisamente, manchas de humidade e descasque de tinta no tecto, proveniente de cobertura, devido a deficiente impermeabilização.

Nas fracções habitacionais, existiam vários vestígios da presença de humidades, coincidindo em alguns casos com a saída de águas no terraço, para o tubo de águas pluviais.

Intervenções Realizadas (em 2007 e com duração de 2 anos)

No terraço interveio-se do seguinte modo:

- Remoção do material cerâmico e da camada de betão existente nos terraços por cima das fracções do segundo piso e fazer impermeabilização com aplicação de duas camadas cruzadas de telas asfálticas de poliéster
- Aplicação de placas de isolamento térmico com pelo menos 4cm de espessura
- Aplicação de uma manta geotêxtil e de seguida refez-se o piso de uma camada de betonilha com pelo menos 3cm de espessura armada com rede de galinheiro;
- Fornecimento e aplicação de material cerâmico assente com cimento cola e fechamento com argamassa para juntas
- Limpeza das juntas das pedras de anca e dos parapeitos dos terraços e substituição de pedras partidas e aplicação de mástique de poliuretano entre as juntas das pedras, antes da aplicação de hidrorrepelente

Os trabalhos que se realizaram nos beirais foram:

- Lavagem com máquina de água a alta pressão toda os beirais do prédio de forma a remoção de todos os fungos e a tinta que esteja a desagregar da superfície;
- Tratamento das fissuras, com abertura em V com picagem do reboco numa largura de cerca de 20 cm, fazendo a vedação com mástique de poliuretano e argamassa armada com rede fibra de vidro
- Impermeabilização de toda a superfície com aplicação de membrana líquida de impermeabilização com pelo menos 3 camadas, com repintura a cor igual á existente

Condição Actual

Não houveram mais relatos de problemas interiormente, nomeadamente de infiltrações o que denota a eficácia das intervenções no terraço. Os muretes no terraços não demonstravam qualquer formação de musgos, como anteriormente. Os beirais apresentavam-se isentos de fissuras e manchas.



Fig. 41 – Aspectos dos muretes dos terraços

6.2.5. EDIFÍCIO 125

Descrição Geral

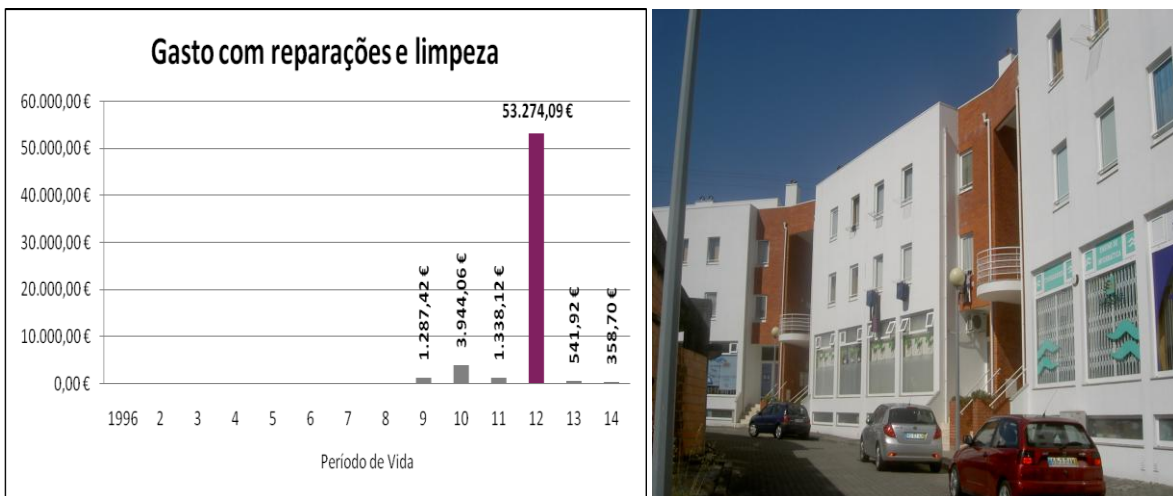


Fig. 42 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 109

Edifício a cerca de 4 quilómetros do mar, com cerca de 14 anos desenvolve-se em 4 pisos (cave, rés do chão, 1º e 2º piso, que perfazem uma área bruta de 5153m². A cave destina-se a lugares de garagem, e no rés do chão algumas fracções são para comércio, sendo todas as restantes para habitação. A fachada é revestida a areado pintado e em zonas pontuais a tijoleira de barro natural. O telhado é em fibrocimento e telha de barro, oculto por platibandas e pequenas zonas em terraço varanda. O custo de construção, com base em 2009, ronda os 1.005.000,00€.

O edifício sofreu uma grande intervenção no ano 12, que durou 1 ano e teve um gasto de 51.706,10 € (equivale a 13,74€ por metro quadrado de área bruta de construção). a intervenção teve como base uma vistoria ao edifício decorria o ano de 2006, devido a um conjunto de reclamações dos moradores.

Problemas Detectados e Causas (em 2006)

Pelo exterior foi possível observar as seguintes patologias:

- Fissuras visíveis em toda a fachada no revestimento areado e/ou revestido a tijoleira, com revestimento a tijoleira a soltar ou inexistente em algumas partes
 - Sem referências a causas
- Grandes fissuras nos patamares da escadaria e destaque do revestimento em grandes extensões
 - Oxidação e corrosão dos varões pregados nos patamares, que formou compostos de maior volume e provocou o destacamento do recobrimento
- Juntas de dilatação com material degradado e com material fissurado na zona
 - Degradação natural
- Caixas de correio e portão com tinta descascada
 - Degradação natural
- Os muretes das varandas apresentavam manchas de coloração branca e a tijoleira nas zonas redondas dos muretes em risco de queda
 - Deficiência na impermeabilização e remates da varanda, provou a infiltração de água na base de aplicação do revestimento das tijoleiras cerâmicas nos muretes das varandas, provocando o aparecimento de escorrências brancas devido á presença de sais na agua e posterior fixação do CO2
- A cobertura apresentava problemas nas saídas das águas e tubos de queda interiores

- Deficiente concepção
- Zonas de telhas em fibrocimento apresentam-se com telhas partidas
 - Degradação natural
- Nas zonas das escadarias os tubos de queda apresentam partidos, com falta de abraçadeiras, tinta descascada
- As portas em chapa das caias de correio, dos contadores de água de gás e electricidade, encontravam-se com tinta descascada com ferrugem e vidros partidos
 - Degradação natural

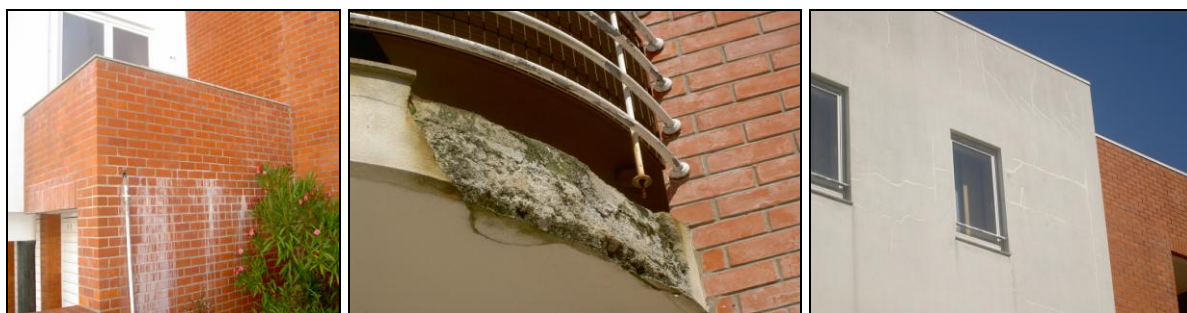


Fig. 43 – Manchas de coloração branca nos muretes das varandas. Fissuração e destaque dos patamares da escadaria. Fissuras no revestimento da fachada.

Intervenções Realizadas (em 2007 e com duração de 1 ano)

Nos pavimentos da varanda realizaram-se os seguintes trabalhos:

- Retirou-se o material e a camada de betão existente, deixando o material de isolamento totalmente à vista.
- De seguida verificou-se o isolamento e reparou-se ou substituiu-se o que se encontra-se danificado.
- Aplicação de placas de isolamento térmico com pelo menos 4 cm de espessura, manta geotêxtil e reposição do piso com uma camada de betonilhas com rede de galinheiro
- Aplicação de novo material cerâmico assente com cimento cola e rejuntado com argamassa

Nas fachadas, procedeu-se do seguinte modo:

- Abertura das fissuras com picagem do reboco numa largura de 20 cm fazendo a vedação com mástique de poliuretano e preenchimento dos cortes com argamassa mineral, armada com rede fibra de vidro. Em grandes fissuras proceder do mesmo modo mas reforçar com grampos metálicos. De seguida foi reposto o reboco em conformidade com a fachada existente.
- Nas zonas revestidas a tijoleira de cor natural e retirou-se as tijoleiras que se encontravam danificadas e descoladas e procedeu-se ao tratamento das fissuras conforme anteriormente escrito, respondendo as massas e os cerâmicos
- Lavagem e desengorduramento da fachada, impermeabilização de toda a fachada em tijoleira com membrana líquida transparente
- As zonas pintadas lavadas com água a alta pressão e aplicação de impermeabilizante elástico,
- Limpeza e desengorduramento das caixilharias de alumínio soleiras e parapeito das varandas.
- Limpeza, desengorduramento e remoção de fungos das soleiras e parapeitos das varandas juntas das pedras dos parapeitos das mesmas e soleiras partidas e aplicação nas referidas juntas de mástique de poliuretano, antes da aplicação do hidropelente

Na escadaria realizaram-se as seguintes intervenções:

- Substituição de todas as pedras partidas nas escadarias
- Lixagem e pintura com duas demãos de esmalte, as portas em chapa de acesso á cave e caixas de correio e portas das caixas do contador de água.
- Eliminação de todos os materiais das juntas dilatação e aplicação de mástique de estanqueidade após a realização de fundo nas juntas, através de um cordão de polietileno expandido.
- Alteração do sistema de fixação dos gradeamentos em ferro, dos patamares da escada.

Para além dos trabalhos já mencionados procedeu-se á substituição e pintura dos tubos de queda de água partidos, descascados e aplicação de abraçadeiras novas em PVC e ainda á lixagem e pintura com duas demãos de esmalte as portas das caixas de correio e portas dos contadores a gás electricidade.

Condição Actual

Após 3 anos do fim da intervenção, não houve qualquer reclamação em relação a patologias interiores. Pela visita ao local, constatou-se que as fachadas apresentavam-se em bom estado, isenta de manchas ou fissuras. Os únicos elementos intervencionados que mostravam sinais de deterioração foram os gradeamentos e as portas metálicas, surgindo pontos de ferrugem nesses elementos.



Fig. 44 – Fotografia de uma das fachadas intervencionadas e Porta Metálicas do Gás

6.2.6. EDIFÍCIO 76

Descrição Geral

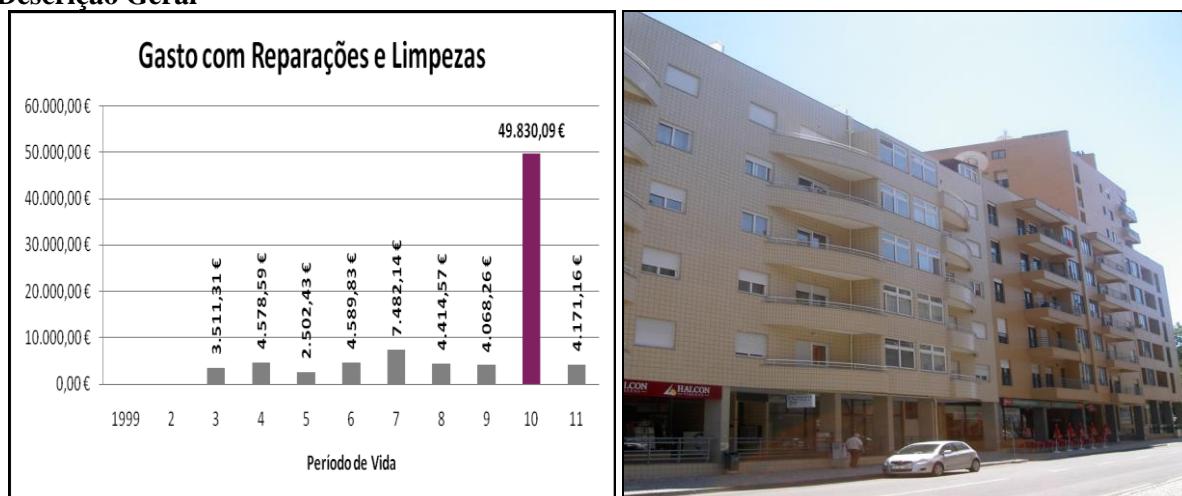


Fig. 45 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 109

Edifício com cerca de 11 anos, constituído por rés-do-chão e 6 andares, sendo o último recuado, perfazendo uma área bruta de 10718 m². As fachadas são revestidas integralmente em ladrilhos cerâmicos. A cobertura do recuado é em terraço não acessível e os recuados são compostos por terraços sobre o 5º andar. Os parapeitos das varandas estão revestidos com o mesmo material e são compostos por gradeamento em ferro pintado. Os pilares da galeria do r/chão estão revestidos a placas de granito. O custo de construção na base de 2009, ronda os 5.208.200,00€.

O edifício sofreu uma grande intervenção com início no ano de 2008 que ainda não terminou. A intervenção teve como base uma vistoria decorrida o ano de 2007, novamente, com o objectivo de dar resposta a reclamações dos moradores.

Patologias Detectadas e Causas (em 2007)

Pelo exterior, verificaram-se as seguintes patologias:

- Fachada a nascente apresentava-se fissurada e com ladrilhos em falta
 - Sem referência da causa
- As fachadas apresentavam-se com formação de “babados” numa linha contínua, junto às varandas
 - Deficiente impermeabilização e remate das varandas, que originava infiltrações que atingiam a fachada, formando-se “babados”
- Juntas de dilatação apresentam degradadas e deficiente estanqueidade por perda de aderência à fachada
 - Deficiente concepção



Fig. 46 - Destaque de cerâmicos. Destaque de cerâmicos na junta de dilatação. Formação de Babados.

Pelo interior, nas zonas comuns, verificam-se as seguintes patologias:

- Caixas de escadas com fissuração no tecto e paredes e vestígios de infiltração no tecto
- Fissuração sem referencia a causa e vestígios de infiltração devido a deficiências na impermeabilização
- Mancha de humidade em parede na cave
- Tubo de esgoto junto à parede com fuga
- Na cave, em algumas zonas do tecto, vestígios de infiltração de humidade
- Essa zona faz fronteira com o exterior e verificou-se deficiências na impermeabilização da cobertura
- Escorrência de água em alturas de precipitação nas clarabóias
- Deficiente vedação da clarabóia
- No terraço verifica-se a existência de calcário nas juntas das tijoleiras
- Deterioração da impermeabilização
- Verifica-se uma fissura vertical, abrangendo o tecto e a parede junto a uma porta do lado do corredor

Em algumas fracções habitacionais, detectaram-se os seguintes problemas:

- Vestígios de infiltração no canto sul, junto da junta de dilatação
 - Concepção deficiente da junta de dilatação
- Vestígios de condensação na parte superior da parede em algumas das fracções, no lado interior de paredes exteriores viradas a nascente e norte
 - Fachadas a norte e nascente apresentam deficiências ao nível do isolamento térmico, originando condensações em algumas parede
- Na sala verifica-se vestígios de infiltração em paredes
 - Infiltração por fissuras na fachada
- Vestígios de condensação em tectos, em grande parte das casas de banho
 - Deficiente ventilação da casa de banho

Intervenções Realizadas (em 2008 e ainda em construção)

Na caixa de escadas procedeu-se da seguinte forma:

- Reparação de fissuras e revestimento impermeável com membrana líquida no tecto, com posterior pintura de cor semelhante á anterior

Nas fachadas foram executados os seguintes trabalhos:

- Reparação de fissuras: picagem de uma faixa do reboco, com aproximadamente 20 a 25 cm de largura, até á impermeabilização da parede cerzite e posterior alargamento da factura em V com 7 x 12 de profundidade e posterior enchimento da cratera com argamassa especial impermeável tipo, á base de cimento e aditivos sintéticos, reforçada com fibra e posterior reposição da faixa de

reboco com o mesmo tipo de argamassa, armada com rede fibra de vidro anti-alcalina em camadas sucessivas de 15 mm

- Posterior reposição do revestimento
- Pintura após as superfícies limpas e secas aplicação de 2/3 demãos de tinta micro silicone com efeito de auto-limpeza, á base de emulsão de resina silicone/dispersão sobre o revestimento e aplicação de uma demão de primário especial, á base de hidrosol acrílico.
- Impermeabilização de juntas de dilatação entre edifícios do condomínio e edifício adjacente: consiste na limpeza e posterior aplicação de um cordão em poliuretano até á superfície do revestimento
- Reparação de muretes – zona entre a dobragem da tela e argamassa cerzite) : abertura de uma faixa no reboco de 20 cm e posterior aplicação de argamassa impermeável, armada com rede de fibra de vidro anti-alcalina e posterior reposição da faixa cerâmica

Nos terraços e varandas realizaram-se as seguintes tarefas:

- Reparação e impermeabilização de terraços no nível superior e terraços na cobertura de garagens
- Muretes com acabamento em reboco cimento (zona terraços nível inferior)
- Reparação das fissuras na zona de dobragem das telas
- Após reparação de fissuras na zona de dobragem das telas, colocação de revestimento impermeável em membrana líquida betuminosa, com espessura de 3,5 mm, armada com rede fibra de vidro anti-alcalina e posterior pintura com aplicação de duas demãos de tinta micro silicone com efeito de auto limpeza, antecedida de uma demão de primário á base de hidrosol acrílico.

Condição Actual

A intervenção encontra-se ainda a decorrer, sendo apenas analisado o estado actual dos elementos já intervencionados. Por enquanto apenas uma parte das fachadas foram alvos de reparação. Na fachada intervencionada, verifica-se o reaparecimento dos babados. No caderno de encargos não havia qualquer referência a intervenção nas varandas, apesar da formação dos babados no enfiamento dos remates da impermeabilização nestes locais.



Fig. 47 - Formação de babados. Aspecto geral da fachada.

6.2.7. EDIFÍCIO 39

Descrição Geral

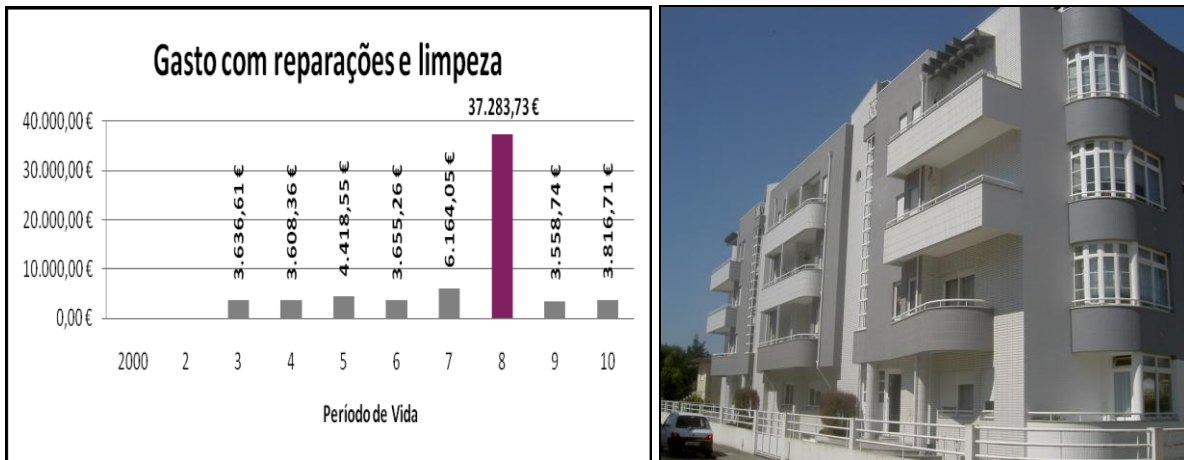


Fig. 48 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 109

Edifício com cerca de 10 anos, constituído por rés-do-chão e 3 pisos, que perfazem uma área bruta de 4850 m². As fachadas são revestidas por ladrilhos cerâmicos e a cobertura é inclinado e revestida em telha de barro e oculta por platibanda. Edifício tem um custo de construção na base 2009 de 851448.

O edifício sofreu uma grande intervenção em 2007, no 8º ano de vida, que durou cerca de 2 anos. O custo da intervenção rondou os 34.652,88€ na base de 2009 o que equivale a 7,14€ por metro quadrado de construção. o intervenção baseou-se numa vistoria realizado em 2006, motivada por reclamações dos moradores.

Problemas Detectados e Causas (em 2006)

Pelo exterior:

- Degradação dos muros que limitam a propriedade, com tinta a descascar e escorrência de ferrugem
 - O gradeamento cravado no muro e disposto na vertical, abria caminho para a passagem de água de precipitação, que acedia à base de aderência do revestimento, provocando o seu descasque
- Portões de garagem e da cabine de instalação de gás e os gradeamentos apresentavam-se com a tinta a descascar
 - Degradação natural
- Fissuras estruturais ao longo das fachadas e na junta dos ladrilhos cerâmicos com algumas partes do revestimento com falhas
 - Anomalias estruturais
- Na cobertura observou-se algumas anomalias, como a degradação de caleiras e rufos. Os metais existentes encontravam-se bastantes oxidados
 - Degradação natural
- Fissuras nas chaminés de argamassa
 - Fenómeno de retracção
- Os tubos de queda apresentavam-se com a tinta a descascar e com partes quebradas
 - Degradação natural



Fig. 49 . Fissuração e mancha de infiltração na fachada. Fissuração da junta de argamassa dos cerâmicos. Descasque de tinta nos muros exteriores.

No interior das fracções habitacionais detectaram-se as seguintes patologias:

- Denotou-se vestígios de humidade nas paredes acompanhado de descasque, independente da orientação, e em piso de madeira no mesmo local
- Verificaram-se vestígios de infiltração pela cobertura na zona de marquises e das palas das varandas do último andar
 - Apesar boa conservação da impermeabilização, verificaram-se infiltrações através da cobertura, o que indicia deficiência nos remates da impermeabilização na cobertura



Fig. 50 - Manchas de Humidade no Pavimento em parquet. Descasque de tinta em tecto. Descasque de tinta em parede.

Intervenções Realizadas (em 2007 e com duração de 2 anos)

Nos muros exteriores:

- Lavagem dos muros com maquinas de pressão e remates, pintura dos mesmos, com primário impermeabilizante e tinta de cor branca
- Pintura de gradeamentos e portão de garagem mais os portões de gás, com esmalte branco e primário.

Na cobertura:

- Substituição de todas as telhas partidas ou rachadas
- Reparação de todas as telas nos remates da cobertura
- Pintura com pelo menos duas demãos de membrana elástica as chaminés e casas das maquinas de forma a eliminar a entrada de agua pelas fissuras.

Nas fachadas:

- Reabilitação das fachadas do prédio, com tratamento de todas as fissuras estruturais, reposição da cerâmica necessária verificação da cerâmica que se encontrasse oca ou partida sendo a mesma

substituída. Aplicação de duas demãos de membrana elástica incolor após lavagem integral da fachada.

- Pintura de todos os tubos de queda de água e substituição de escáculas por novas PVC e parafusos em inox

Condição Actual

A intervenção terminou no fim de 2009 e, apesar de interiormente não haver qualquer reclamação e exteriormente as fachadas intervencionadas estarem com aparência isenta de fissuras e manchas, os muros de limitação do prédio encontram-se novamente degradados, com bastante sujidade em muros e varões. Os terrenos na periferia destes muros são em terra o que constitui factor exponencial na degradação destes. Talvez o terreno na periferia deveria ter sido alcatroado antes da intervenção dos muros. Para além disso, o descasque nos muros apareceu, mas agora fora do enfiamento da cravação dos varões verticais nos muros.



Fig. 51 – Sujidade em varões e muros. Descasque de tina em muros. Aparência da fachada.

6.2.8. EDIFÍCIO 50

Descrição Geral

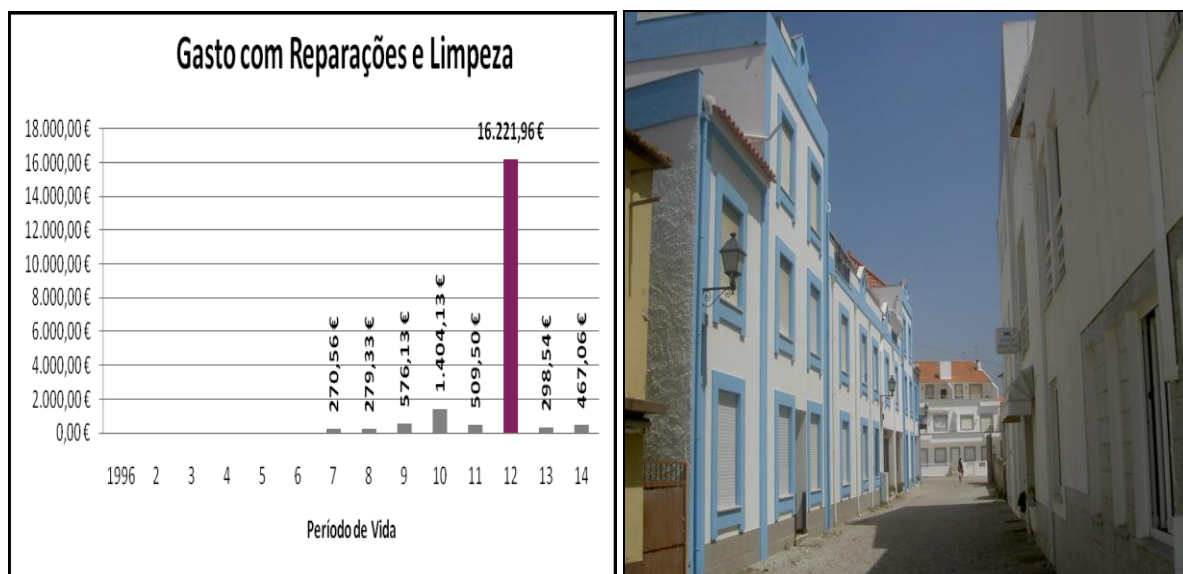


Fig. 52 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 51

Prédio com aproximadamente 14 anos, constituído por dois blocos, sendo o R/C do edifício constituído por três fracções de habitação e uma de comercio. O primeiro e segundo andar são constituídos por fracções de habitação. O último piso encontra-se recuado formando um terraço na parte central do edifício. o edifício tem uma área bruta de 1700m². Nas traseiras do edifício ao nível do R/C existe, um logradouro dividido pelas fracções adjacentes e por cima das traseiras da loja existe um terraço de uso exclusivo de uma fracção do 1º andar. As fachadas são revestidas a areado pintado exclusivamente. A cobertura é em telha de barro e com caleiras exteriores em chapa metálica e as interiores em PVC. O edifício tem um custo de construção na base 2009 de 450.000€.

A grande intervenção baseou-se numa vistoria realizada em 2006 devido a queixas dos moradores devido ao estado de degradação do prédio e algumas patologias interiores. A intervenção teve início em 2007 e terminou em 2008. O seu custo rondou os 15.298,01€ na base de 2009, o que equivale a 8,97€ por metro quadrado de área bruta de construção.

Problemas Detectados e Causas (em 2006)

No exterior e nos seguintes elementos foram detectados problemas:

- Fachadas com fissuras visíveis e com bastantes fungos e manchas de humidade ascendente e com tinta a descascar
 - Devido a não orientação definida e fissuras de pequena extensão, foi considerada devida a fenómenos de retracção da argamassa.
- Caleiras exteriores bastante deterioradas e com vestígios de corrosão
 - Degradação natural
- Caleiras interiores bastante degradadas e partidas
 - Degradação natural
- Platibandas sem protecção superior e em elevado estado de degradação
 - Erro de concepção que não previu a instalação de rufos, que contribuiu exponencialmente para a sua degradação

- Cobertura com várias telhas rachadas e partidas.
 - Degradação natural
- As paredes das varandas encontra-se com tinta a descascarem
 - Infiltrações nas várias fissuras existentes
- A parede de resguardo da varanda encontra-se revestida superiormente e em algumas zonas, por pedra, que se apresenta suja e com bastantes fungos, e em outras zonas revestida a argamassa também suja, com fungos e deteriorada
 - A não instalação de rufos e o estado de degradação das caleiras interiores e exteriores, encontrando-se algumas partidas, contribui para o acesso constante da humidade a estes pontos, que contribui para a sua degradação
- Gradeamento metálico nas varandas com pintura desgastada tendo em alguns pontos oxidação
 - Degradação natural
- As coberturas das chaminés em argamassa apresentam-se bastante deterioradas e fissuradas
 - Retracção da argamassa provocou as suas fissuras e consequente penetração de humidade que contribui para o acelerar da sua degradação



Fig. 53 – Degradação do revestimento da cobertura. Degradação da fachada. Maior degradação da fachada junto ao solo.

Pelo interior, nas zonas Comuns, detectaram-se os seguintes problemas:

- O tecto do último andar da caixa de escadas com possível infiltração de água
- Estas manchas poderão ser resultado de anteriores infiltrações provenientes do antigos rufos de vedação da cobertura do prédio que entretanto foram alvo de substituição
- Zona da clarabóia com vestígios de escorrimentos de água
- Deficiente vedação
- As paredes apresentam micro fissuras em alguns pontos e nos diferentes pisos
- Sem referencia a causa
- Gradeamento da escadaria apresenta tinta desgastada
- Degradação natural

Facções Habitacionais

- Vestígios de condensação ao longo do canto do tecto
- Deficiente isolamento térmico que formou pontes térmicas ao longo do tecto
- Tecto da sala com tinta a descascar

- Deficiente intervenção a quando a reparação dos danos com a rotura na canalização do andar superior.

Intervenções Realizadas (em 2007 e com duração de 1 ano)

Na cobertura efectuaram-se os seguintes trabalhos:

- Substituição de todas as telhas e cumes que se encontrem rachados ou partidos
- Reparação e pintura das chaminés
- Substituição das caleiras exteriores em chapa, por caleiras em PVC, assim como os tubos de queda
- Limpeza e reparação das platibandas e colocação de protecção superior em chapa inox (deve ter em conta a proximidade ao mar)

Na fachada realizaram-se as seguintes tarefas:

- Lavagem e desengorduramento das fachadas com água a alta pressão, para eliminar todas as impurezas e materiais que não se encontrem aderentes.
- Tratamento das fissuras, com abertura das mesmas (em V), com picagem do reboco numa largura de cerca de 20 cm, fazendo a vedação com mástique de poliuretano e preenchimento dos cortes com argamassa mineral, armada com rede de fibra de vidro. Em grandes fissuras proceder do mesmo modo e reforçar com grampos metálicos.
- Reperfilamento com argamassa de regularização
- Aplicação de primário de agarramento que reduz a absorção e manchas de humidade e impermeabilização com 4 demãos de membrana elástica impermeabilizante incolor
- Remoção de restos de tinta descascada das beiradas e aplicação de impermeabilizante elástico incolor
- Limpeza e desengorduramento das caixilharias de alumínio, soleiras e parapeitos de varandas.
- Limpeza das juntas entre o alumínio e a fachada, com remoção do mástique existente e aplicação de novo mástique
- Limpeza, desengorduramento e remoção de fungos das soleiras e parapeitos de varandas e posterior impermeabilização com membrana líquida incolor
- Limpeza das juntas das pedras dos parapeitos de varandas e soleiras partidas e aplicação nas referidas juntas, de mástique de poliuretano, antes da aplicação do repelente de água.
- Lixagem e pintura de todos os tubos de queda das águas pluviais, assim como pintura de todos os elementos novos de PVC.

Em zonas comuns, na caixa de escadas, efectuou-se o seguinte:

- Tratamento das fissuras e pintura de todas as paredes em areado, com pelo menos 2 demãos de tinta plástica.
- Lixagem e pintura de todos os gradeamentos da escadaria, com pelo menos duas demãos de tinta esmalte
- Aplicação de grelhas de ventilação no vitral do último piso.
- Envernizamento das madeiras das madeiras existentes no hall de entrada.

Condição Actual

A intervenção realizada á 3 anos, demonstrou-se eficaz na eliminação das patologias verificadas pré-intervenção. Exteriormente as placas de granito colocado em resposta á humidade ascensional revelaram-se, por enquanto, eficazes. No resto da fachada os tubos de queda aparentam um bom estado de conservação, contudo, apesar de a fachada não conter qualquer fissura, existem já manchas de escorrências de ferrugem os rufos metálicos, demonstrando também que o remate final destes não foi bem executado



Fig. 54 - Pedras De Granito junto ao solo. Escorrências de ferrugem dos rufos na fachada. Aparência dos tubos de queda.

6.2.9. EDIFÍCIO 135

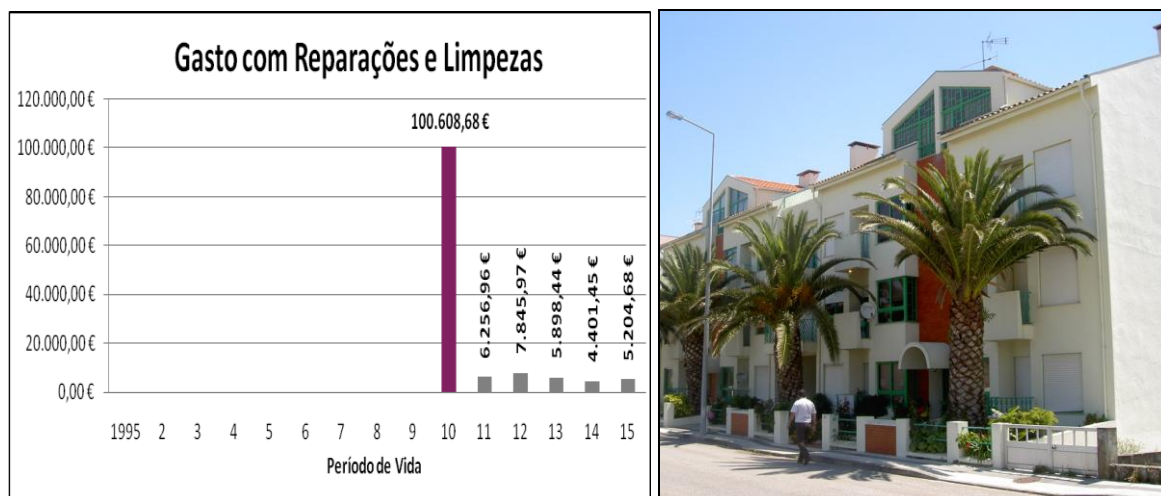


Fig. 55 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 109

Edifício com cerca de 15 anos e constituído por dois prédios, um junto ao arruamento principal e outro nas traseiras, sendo o primeiro edifício dividido em dois blocos, A e B, com rés-do-chão e 2 andares, tendo o último, aproveitamento no sótão. O edifício tem uma área bruta de 3831m². As fachadas são areadas e pintadas com tinta texturada. A cobertura é inclinada e revestida em telha e com caleiras exteriores metálicas. O segundo edifício é constituído também por 2 blocos C e D, com cave, rés-do-chão e 3 andares, com paredes exteriores areadas e pintadas com tinta texturada, telhado em telha e platibanda. O edifício tem um custo de construção na base de 2009 de 2.211.000€.

A grande intervenção ocorreu em 2004, na altura em que o edifício tinha 10 anos de vida e teve um custo de 93.357,39 € o que equivale a 24,37€ por metro quadrado de área bruta de construção. A grande intervenção teve como base uma vistoria no ano de 2003.

Problemas Detectados e Causas (em 2003)

Pelo exterior, verificaram-se os seguintes problemas:

- Fissuras visíveis no areado e pintura e em algumas coberturas de chaminés dos blocos A e B
 - Anomalias estruturais e fenómeno de retracção da argamassa
- A empena a sul apresenta-se com tela de alumínio bastante danificada
 - Degradação natural
- Os tubos de queda das águas pluviais encontraram-se com a pintura a descascar
 - Degradação natural
- Terraço a nascente/norte e terraço a nascente/sul com fissuras nos muretes laterais
 - Sem referência de causa
- No terraço a poente aparecem fissuras nos muretes laterais o rodapé está descolado e os rufos dos muretes é em chapa e estão bastante deteriorados e corroídos
 - Degradação natural
- O telhado dos blocos A e B apresentavam todos os rufos e caleiras, em chapa, bastante deterioradas e corroídas
 - Degradação natural

- Observou-se várias telhas fora do sítio
 - Degradação natural

- As coberturas das chaminés do Bloco A são também em chapa e apresentam-se bastante deterioradas e corroídas
 - Degradação natural

- O telhado dos Blocos C e D tinham algumas telhas deslocadas e/ou partidas.
 - Degradação natural

- No terraço verifica-se fissuras nas paredes laterais, cerâmico do piso com fissuras e oco
 - Sem referência a causa nem a sua estabilidade

Pelo interior, nas facções habitacionais, detectaram-se os seguintes problemas:

- Possíveis infiltração em paredes com alguns proprietários a relatarem que quando chove abundantemente pinga por cima dos móveis da sala
 - Infiltração através de fissuras da parede exterior

- Tecto com vestígios de humidade (fica por baixo do terraço)
 - Deficiente impermeabilização dos terraços

- Parede da frente com vestígios de humidade, principalmente junto à janela e porta janela
 - Ligação caixilharia-fachada deficiente

- Existem fissuras em algumas paredes de compartimentos no sentido norte-sul
 - As fissuras bem definidas e iguais em vários comportamentos permitiu concluir que as fissuras eram provocadas por assentamentos diferenciais, entretanto estabilizados

- Vestígios de humidade no sótão junto à “*corete*” da chaminé
 - Fissuração ou deficiente vedação da chaminé

- O piso do quarto do sótão com parquet descolado
 - Sem referência a causa

Nas zonas comuns, verificou-se o seguinte:

- O tecto da cave, principalmente sob os terraços dos Blocos C e D, apresenta grandes manchas de humidade e tinta a descascar
 - Infiltração de humidade devido a deficiente impermeabilização de terraços

- No tecto da cave, os tubos suspensos da rede de esgotos pingam em alguns pontos
 - Deficiente vedação dos tubos

Além do já referido, é importante salientar que a rede de tubagens enterrada e as caixas de visita, denotavam um mau funcionamento, com tubagens e caixas entupidas, tubos danificados, derramamento de esgoto para o terreno vizinho a sul e uma fossa que já não tem capacidade para os esgotos produzidos no edifício. Constata-se também uma fuga do esgoto para as caixas das águas pluviais.



Fig. 56 – Escorrência pelos tubos de saneamento. Descasque de Tinta e Manchas de Humidade em Tectos

Intervenções Realizadas (em 2004 e com duração de 1 ano)

Nos terraços:

- Limpeza e verificação da estanqueidade das saídas das águas pluviais.
- Verificação da estanqueidade das telas existentes e reparação das que se encontram danificadas,
- Verificação dos ralos e respectiva soldadura á tela existente, com reparação do que se encontre danificado e reforço das zonas de ligação.
- Colocação de geotêxtil e fechamento dos roços com betonilha armada com rede de galinheiro.
- No caso de existir isolamento térmico, esse isolamento terá de ser repostado nas zonas de intervenção.
- Fornecimento e colocação de revestimento igual ao existente (tijoleira), colada com cimento cola e rejuntada com argamassa

Na cobertura:

- Verificação cuidadosa de todos os telhados e substituição de todas as telhas e cumes que se encontrem rachados ou partidos.
- Colocação de novas coberturas de chaminés, em substituição das de chapa. Estas novas coberturas deverão ser em lajetas de betão armado ou em chapa de inox.
- Substituição de todos os rufos, caleiras e vedações de chaminés existentes em chapa, por chapa de inox.

Nas fachadas:

- Lavagem e desgorduramento das fachadas com água a alta pressão, para eliminar todas as impurezas e materiais que não se encontrem aderentes.
- Tratamento das fissuras, com abertura das mesmas (em V), com picagem do reboco numa largura de cerca de 20 cm, fazendo a vedação com mástique de poliuretano e preenchimento dos cortes com argamassa mineral, armada com rede de fibra de vidro. Em grandes fissuras procedeu-se do mesmo modo e reforçar com grampos metálicos.
- Reperfilamento com argamassa de regularização
- Aplicação de primário de agarramento e impermeabilização com 4 demãos de membrana elástica armada com rede de fibra de vidro
- Remoção de restos de tinta descascada das beiradas e aplicação de impermeabilizante elástico
- Limpeza e desgorduramento das caixilharias de alumínio, soleiras e parapeitos de varandas.
- Limpeza das juntas entre o alumínio e a fachada, com remoção do mástique existente e aplicação de novo mástique
- Limpeza, desgorduramento e remoção de fungos das soleiras e parapeitos de varandas e posterior impermeabilização com membrana líquida incolor

- Limpeza das juntas das pedras dos parapeitos de varandas e soleiras partidas e aplicação nas referidas juntas, de mástique de poliuretano, antes da aplicação do repelente de água.
- Pintura do tecto e paredes da cave, depois de todas as intervenções feitas.
- Lixagem e pintura de todos os tubos de queda das águas pluviais.

Na rede de esgotos

- Substituição dos tubos e acessórios que se encontrem danificados.
- Limpeza das incrustações do interior dos tubos de modo a evitar entupimentos.
- Verificação e substituição dos grampos de suspensão que se encontrarem danificados.
- Limpeza e desincrustação de todas as tubagens enterradas.
- Substituição de todas as tubagens danificadas, principalmente junto ao terreno vizinho a sul.
- Verificação, limpeza e reparação de todas as caixas de visita.

Condição Actual

As fachadas encontram-se com aparência intacta, isenta de fissuras e manchas. as intervenções nos terraços resolveram o problema das infiltrações nos interiores das fracções e zonas comuns, pois não houveram após a obra, qualquer relato de problemas.

6.2.10. EDIFÍCIO 91

Descrição Geral

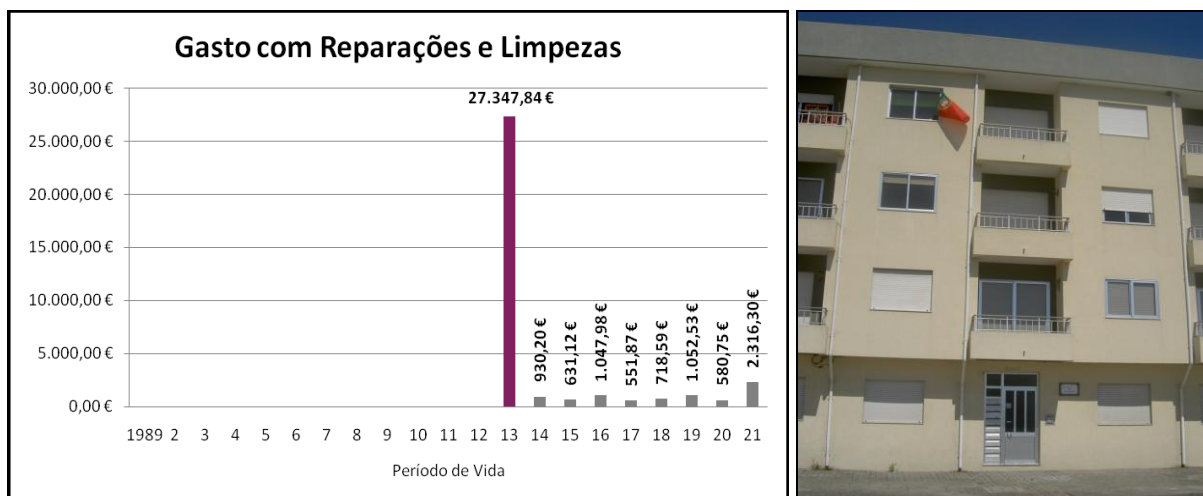


Fig. 57 - Perfil de custos e fotografia da fachada principal do edifício 109

Edifício com cerca de 21 anos, possui quatro pisos, rés-do-chão e 3 andares, todos destinados a habitação, que perfazem uma área de 1062m². As fachadas são revestidas a pastilha, com cobertura oculta por platibandas e telhas em chapas de fibrocimento e caleiras interiores em chapa. O edifício tem um custo de construção na base 2009 de 498.797,90€.

O edifício sofreu uma grande intervenção no seu 13º ano de vida, com início em 2001 e fim em 2002. O custo da intervenção rondou os 26.138,20€ o que equivale a 24,61€ por metro quadrado de área bruta de construção.

Problemas Detectados e Causas (em 2000)

Pelo exterior:

- Formação de babados
 - Infiltração de humidade por entre as fissuras
- Fissuras visíveis na pastilha de revestimento, com ausência de algumas peças
 - Anomalias estruturais que desencadearam a cedência das fundações e posteriores desenvolvimento de fissuras
- Tinta descascada nos beiras e tectos de varandas
 - Infiltração de humidades e deficiente recolha de águas pluviais
- As telhas são de fibrocimento, já muito desgastadas, com vários remendos feitos em tela de alumínio, com falta de grampos de fixação e apresentam bastantes fungos e musgos agarrados
 - Degradação natural
- Interior das platibandas e caleiras, revestidas a tela de alumínio, encontrando-se descoladas em vários pontos
 - Deficiente execução
- Saídas de água com pouca largura e obstruídas
 - Deficiente aplicação da tela
- Cumes em fibrocimento, soltos e partidos em vários pontos
 - Degradação natural

- Suporte das antenas terrestres em ferro, muito oxidado e degradado
 - Degradação natural
- Cabos das antenas terrestres atravessam os tubos de águas pluviais
 - Erro de concepção
- As juntas de dilatação encontram-se degradadas e com peças de cerâmica em falta e partidas, junto das mesmas juntas, em alguns pontos
 - Deficiente concepção da junta de dilatação
- Os tubos de queda, encontram-se partidos em alguns pontos, com tinta descascada e abraçadeiras oxidadas e partidas.
 - Degradação natural



Fig. 58 – Degradação das telhas em fibrocimento. Remate descolado e deficiente entre cobertura e fachada. Fissuração no revestimento em pastilha.

Pelo interior, apenas se verificaram anomalias nas zonas habitacionais, como:

- Paredes e tecto com fissuras bem definidas ao longo dos compartimentos
 - Anomalias estruturais
- Vestígios de infiltração de humidade por debaixo da janela
 - Deficiente ligação caixilharia-fachada
- Paredes e cantos do tecto com grandes vestígios de humidade em alguns compartimentos
 - Infiltração por fissuras na fachada e pelos remates de impermeabilização entre cobertura e fachada



Fig. 59 – Manchas de Humidade em tectos e paredes. Manchas de condensação com formação de fungos.

Intervenções Realizadas (em 2001 e com duração de 1 ano)

Na fachada principal

- Verificação da aderência da pastilha existente, eliminando todas as partes que soem a oco.
- Lavagem e desgorduramento das fachadas com água a alta pressão, para eliminar todas as impurezas e materiais que não se encontrem aderentes.
- Lavagem do “babado” da pastilha com produto adequado.

Nas fachadas:

- Lavagem e desgorduramento das fachadas com água a alta pressão, para eliminar todas as impurezas e materiais que não se encontrem aderentes.
- Tratamento das fissuras, com abertura das mesmas (em V), com picagem do reboco numa largura de cerca de 20 cm, fazendo a vedação com mástique de poliuretano e preenchimento dos cortes com argamassa mineral, armada com rede de fibra de vidro. Em grandes fissuras procedeu-se do mesmo modo e reforçar com grampos metálicos.
- Reperfilamento com argamassa de regularização
- Impermeabilização com duas demãos de membrana elástica armada com rede de fibra de vidro e acabamento com revestimento orgânico (plástene) com cor igual á existente
- Aplicação de primário de agarramento e impermeabilização com 4 demãos de membrana elástica armada com rede de fibra de vidro
- Remoção de restos de tinta descascada das zonas pintadas e aplicação de impermeabilizante elástico
- Limpeza e desgorduramento das caixilharias de alumínio, soleiras e parapeitos de varandas.
- Limpeza das juntas entre o alumínio e a fachada, com remoção do mástique existente e aplicação de novo mástique
- Limpeza, desgorduramento e remoção de fungos das soleiras e parapeitos de varandas e posterior impermeabilização membrana líquida impermeabilizante incolor
- Limpeza das juntas das pedras dos parapeitos de varandas e soleiras partidas e aplicação nas referidas juntas, de mástique de poliuretano, antes da aplicação de hidrorrepelente

Na fachada posterior e sul:

- Limpeza e desgorduramento das caixilharias de alumínio, soleiras e parapeitos de varandas.
- Limpeza das juntas entre o alumínio e a fachada, com remoção do mástique existente e aplicação de novo mástique
- Limpeza, desgorduramento e remoção de fungos das soleiras e parapeitos de varandas e posterior impermeabilização com membrana líquida impermeabilizante incolor
- Limpeza das juntas das pedras dos parapeitos de varandas e soleiras partidas e aplicação nas referidas juntas, de mástique de poliuretano, antes da aplicação do repelente de água.
- Verificação da estanquidade do produto anteriormente aplicado nesta fachada e na fachada sul e resolução de problemas localizados, com o mesmo tipo de intervenção.

Na junta de dilatação:

- Eliminação de todo o material que se encontra ressequido
- Aplicação de mástique de estanquidade após a realização de um fundo de junta, através de um cordão em espuma de polietileno expandido.

Na cobertura:

- Substituição de todas as telhas e cumes existentes por placas de chapa isotérmica, tipo sanduíche

- Substituição das todas as vedações em chapa de inox que houver necessidade ou que se encontram deterioradas,
- Aplicação de caleiras interiores em inox, incluindo as saídas de água.
- Aplicação de cobertura de muretes em chapa inox.
- Revestimento dos interiores das platibandas com tela mineral, assim como as paredes das chaminés.
- Vedação da ligação das antenas com o telhado.
- Substituição dos cabos de antenas que se encontram no interior de tubos e criação de novo circuito pelo interior do telhado e prédio.

Condição Actual

Interiormente não houveram relatos de problemas ou qualquer patologias pós intervenção. A fachada actual está isenta de fissuras e no geral apresenta-se em bom estado de conservação, excepto na fachada posterior, que revela manchas de humidade junto às janelas, devido á decifiente concepção dos parapeitos exteriores dos envidraçados.



Fig. 60 - Fachada Actual isenta de fissuras manchas. Fachada Posterior com manchas junto às janelas.

6.3. OBSERVAÇÕES FINAIS

Para uma melhor panorâmica do conjunto de razões que originaram as grandes intervenções não previstas, reuniram-se num quadro resumo as patologias exteriores, interiores e as causas das patologias, que de seguida se apresenta. Analisando as principais patologias detectadas verifica-se uma grande incidência na envolvente dos edifícios. Desta forma, dividiu-se a ocorrência das patologias por fachadas (fissuras, destacamento e degradação/ manchas), cobertura ou terraços (idem), junta dilatação (idem) e outros elementos (idem). Consideraram-se como outros elementos, tubos de queda, caixas de correio, muros exteriores, acessos da propriedade e portões e portas em zonas comuns.

Tabela 15 - Quadro Resumo das Patologias Exteriores detectadas

Edifício	Patologias Exteriores											
	Fachada			Cobertura / Terraços			Junta de Dilatação			Outos Elementos		
	Fissura	Destacamento	Degradado Manchas	Fiss.	Destacamento	Degradação Manchas	Fiss.	Destacamento	Degradado	Fiss.	Destacamento	Degradado
109	X	X	X									X
135	X		X		X	X					X	X
133	X	X	X			X					X	X
141	X	X	X			X					X	X
175	X		X		X	X					X	X
125	X	X			X	X				X	X	X
91	X	X	X		X	X	X	X	X			X
76	X	X	X			X	X		X			
50	X	X	X		X	X						X
39	X	X	X			X						X

Dentro das patologias exteriores, é clara a incidência de fissuras, destacamento de revestimento das fachadas e aspecto degradado de fachadas, degradação de coberturas ou terraços e problemas na drenagem da água pluvial.

Como consequência de uma estratégia de manutenção reactiva, os problemas detectados na envolvente dos edifícios, despoletaram-se para o interior dos edifícios, surgindo outras patologias, que aumentaram o nível de degradação no geral. Os custos analisados neste trabalho envolvem apenas os gastos em zonas comuns, não se conhecendo os custos associados á correcção das patologias interiores. Apresenta-se contudo, uma síntese das patologias observadas interiormente a quando da vistoria que serviu de base às grandes intervenções analisadas. Esta síntese reporta se a patologias verificadas em paredes, tectos, pavimentos e ligação da fachada com caixilharia, dividindo-se as patologias em cada elemento em fissuras, descasques e humidade.

Tabela 16 - Quadro Resumo das patologias interiores detectadas

Edifício	Patologias Interiores											
	Paredes			Tectos			Pavimentos			Ligação		
	Fissura	Descasque	Humidades	Fiss.	Descasque	Humidades	Fiss.	Descasque	Humidades	Fiss.	Descasque	Humidades
109	X			X		X				X	X	
135	X		X			X			X			
133		X	X	X		X						
141			X			X						
175			X			X						
125												
91	X		X	X		X						X
76	X		X	X		X						
50	X				X	X						
39		X	X		X	X			X			

No interior é clara a incidência de humidades, quer em paredes, quer em tectos, sendo associado em todos os casos, a infiltração de águas pluviais como razão das humidades. Aliás, todos os tectos em que ocorriam vestígios de humidades faziam fronteira com a cobertura ou com terraços, coincidindo com problemas de impermeabilização ou degradação das telas. Verifica-se com alguma incidência, dentro das humidades, patologias relacionadas com as condensações e formação de bolores associadas a uma deficiente ventilação dos espaços e deficiente isolamento térmico, nomeadamente, a formação de pontes térmicas.

No que concerne às causas das patologias, estas resumem-se em soluções incorrectas, em fase de construção ou projecto, de impermeabilização de coberturas/terraços/varandas (com incidência nos remates) e dimensionamento estrutural e durabilidade curtas de materiais. Em alguns casos verifica-se ainda deficientes isolamentos térmicos.

Quando à eficácia das soluções, estas revelaram-se, na globalidade dos casos, eficazes, não se assistindo a situações de repatólogias exteriormente nem interiormente, excepto as intervenções sobre elementos metálicos, que não tiveram em conta agressividade do meio ambiente em que se localizam os edifícios, nomeadamente a proximidade ao mar, pois, em menos de 2 anos estes já mostravam sinais de oxidação e corrosão. Quando instalados em fachadas, os elementos metálicos originaram a escorrência de ferrugem para as fachadas, sendo as únicas patologias encontradas em fachadas após as intervenções.

Como concluído na figura da página 69, as grandes intervenções são geralmente mais profundas a partir dos 8 anos, sofrendo um decréscimo a partir dos 20 anos. Interessa, assim balizar os custos das grandes intervenções não previstas analisadas por m². No quadro seguinte descrevem-se os custos das grandes intervenções não previstas por m² para cada edifício analisado.

Tabela 17 – Custos das grandes intervenções por m²

Edifício	Abc (m ²)	Custo de construção na base 2009	Custos da Grande Intervenção na base 2009	Custo da Grande Intervenção por m ²
109	5015	1.00.835,00€	38.172,16 €	7,61 €
76	10718	5.208.200,00 €	45.027,86 €	4,20 €
133	2750	1.226.350,00€	61.974,04 €	22,54 €
141	1672	780.000,00 €	17.336,38 €	10,37 €
175	910	907.600,00 €	12.501,32 €	13,74 €
125	2153	1.005.000,00 €	51.706,10 €	24,02 €
39	4850	851.448,00 €	34.652,88 €	7,14 €
91	1062	498.797,90 €	26.138,20 €	24,61 €
135	3831	2.211.000,00 €	93.357,39 €	24,37 €
50	1700	450.000,00€	15.248,01 €	8,97 €

A figura seguinte reflecte a localização dos custos da tabela 17, no ano de vida da realização da grande intervenção:

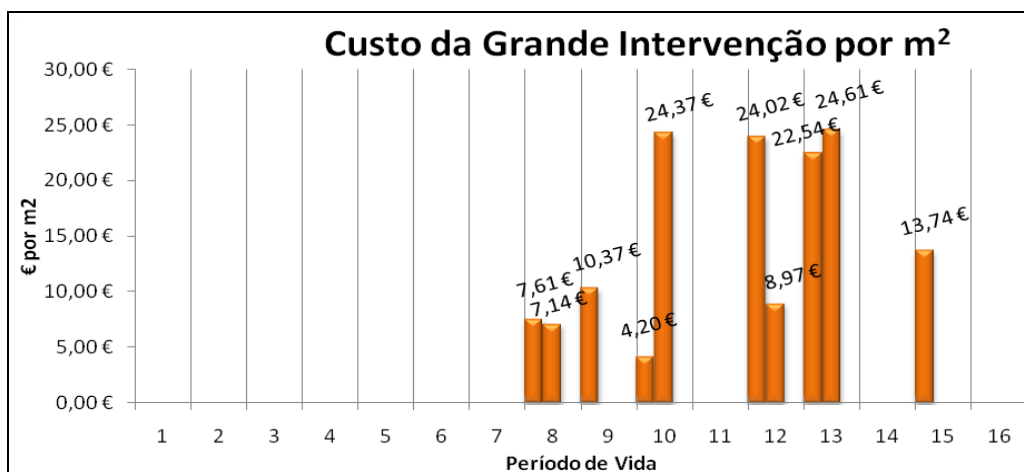


Fig. 61 - Custo da Grande Intervenção por m²

Entre os 8 e os 15 anos as grandes intervenções custaram em média 15 € por m², tendo-se obtido um valor bastante abaixo para o 8º e 9º ano de vida. O valor mais alto obtido foi 24,61 € / m² e refere-se

ao edifício 91, que sofreu uma intervenção total e profunda nas fachadas revestidas a pastilha e algumas reparações na cobertura. Um outro valor mais elevado, concretamente de 22,54 € / m², que conjuntamente com o valor 24,61 € / m², associam-se exclusivamente a intervenções completas e profundas em fachadas revestidas originalmente a pastilha, que devido à sua inadequada função e estado de degradação, foram ambas substituídas por revestimento armado (vulgo plastene). Os valores 7,61€/m², 7,14€/m², 13,74€/m², 4,20€/m² e 10,37€/m², valores abaixo da casa dos 15 €/m², dizem respeito a fachadas revestidas maioritariamente ou integralmente por ladrilhos cerâmicos, em que se efectuaram intervenções em apenas algumas fachadas de cada edifício. Os valores 24,02€/m² e 8,97€/m², dizem respeito a edifícios revestidos maioritariamente ou integralmente a reboco areado pintado, em que a diferença de valores é explicado pela intervenção profunda nas varandas no primeiro caso (24,02€/m²). De referir que no edifício 76 (4,20€/m²) a grande intervenção ainda não está completamente paga, pois, à data do desensolvimento deste trabalho, estava em execução.

O aparecimento relativamente precoce das intervenções deste calibre levanta outra questão: O acumulado no fundo comum de reserva é suficiente para o financiamento imediato das intervenções?

Analisando as quotas médias anuais em cada prédio e tendo em conta que a política em todos os edifícios é retirar 10% da quota para depósito no FCR, obteve-se a seguinte tabela:

Tabela 18 – Contribuição anual do fundo comum de reserva para cada edifício

Edifícios	Quotas / ano	FCR /ano	Fracções	Contribuição total – FCR / ano
109	709 €	71 €	35	2.481 €
76	305 €	30 €	59	1.797 €
133	385 €	39 €	18	694 €
141	304 €	30 €	14	425 €
175	551 €	55 €	15	827 €
125	236 €	24 €	24	566 €
39	458 €	46 €	16	733 €
91	415 €	41 €	8	332 €
135	472 €	47 €	29	1.370 €
50	186 €	19 €	12	223 €

O quadro anterior ilustra as quotas anuais médias pagas por cada fracção, para fazer face às despesas correntes do edifício. Dez por cento deste valor é depositado para fazer face a obras de fundo que o edifício ciclicamente necessita (coluna FCR/ano). A contribuição total para o FCR por ano para cada edifício, foi obtida pela multiplicação do número de fracções pela FCR por ano, pelo contributo de cada fracção em média. Dividindo, para cada edifício, o custo da grande intervenção pela contribuição total para o FCR por metro quadrado de área bruta de construção, obteve-se a seguinte relação:

Tabela 19 – Número de anos necessário para acumular-se os recursos necessários para financiar a grande intervenção

Edifícios	Quotas / ano	FCR /ano	Fracções	Contribuição total - FCR	Custo da Grande Intervenção	Acumulado no FCR À data da grande intervenção	Nº de anos para acumular no FCR o € necessário para financiar a grande intervenção
109	709 €	71 €	35	2.481 €	38.172,16 €	19.848,00 €	15
76	305 €	30 €	59	1.797 €	45.027,86 €	17.970,00 €	25
133	385 €	39 €	18	694 €	61.974,04 €	9.022,00 €	89
141	304 €	30 €	14	425 €	17.336,38 €	3.825,00 €	41
175	551 €	55 €	15	827 €	12.501,32 €	12.405,00 €	15
125	236 €	24 €	24	566 €	51.706,10 €	6.792,00 €	91
39	458 €	46 €	16	733 €	34.652,88 €	5.864,00 €	47
91	415 €	41 €	8	332 €	23.980,00 €	4.316,00 €	79
135	472 €	47 €	29	1.370 €	83.354,81 €	13.700,00 €	68
50	186 €	19 €	12	223 €	14.661,55 €	2.676,00 €	68

O quadro anterior revela que o acumulado no fundo comum de reserva se revelou em todos os casos insuficiente, para responder no imediato aos recursos financeiros necessários para a concretização das grandes intervenções. Existem casos em que, tendo em conta o sistema de funcionamento do fundo comum de reserva, só ao final de 91(!) anos se conseguiriam obter os recursos financeiros para a concretização das intervenções.

7

SÍNTESE DE CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

7.1. CONCLUSÕES

No decorrer da presente dissertação, abordaram-se aspectos relacionados com a gestão e a manutenção e comportamento dos edifícios em serviço. O estudo desenvolvido permitiu o contacto directo com a sua realidade, através da análise de registos de dados ao longo do período de vida dos edifícios, que permitiram responder aos objectivos inicialmente delineados. Os objectivos traçados foram os seguintes:

1. Localizar as grandes intervenções no período de vida dos edifícios
2. Dar a conhecer as razões das grandes intervenções através da análise de um conjunto de edifícios
3. Analisar a eficácia das intervenções no conjunto de edifícios seleccionado.
4. Transmitir o peso das grandes intervenções, em relação às quotas anuais dos condomínios para os casos seleccionados
5. Balizar os custos das grandes intervenções, localizadas na idade dos edifícios

Os resultados obtidos podem-se dividir em 3 vertentes fundamentais:

- Vertente Técnica

- Erros cometidos em fase de projecto e construção, curta durabilidade de materiais e soluções face aos ambientes a que estes estarão expostos, surpreendem os proprietários dos edifícios com grandes intervenções

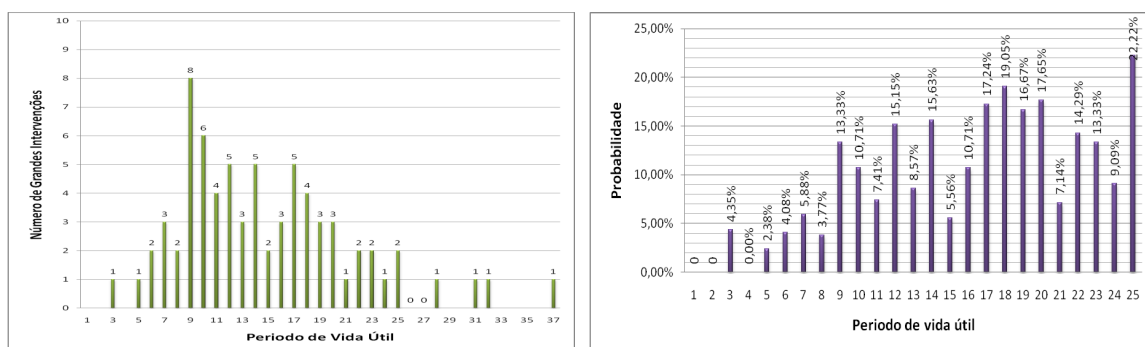


Fig. 62 – Exemplos da Incidência das Grandes Intervenções (pág. 56)

- Quando materiais e soluções se revelaram inadequados às suas funções, por muito activo que fosse o passado de manutenção do edifício, não foi possível evitar o aparecimento de gastos avultados, que quebraram a pequena variância dos seus custos cíclicos

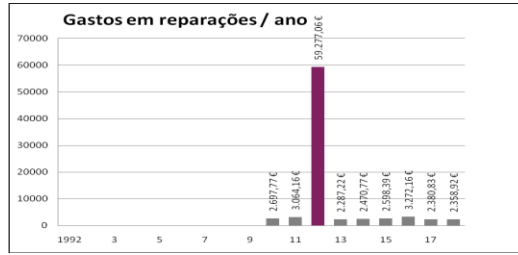


Fig. 63 – Exemplo de Perfis de custos obtidos (pág. 55)

- A política de manutenção reactiva seguida despoletou para o interior dos edifícios a ocorrência de patologias graves, que puseram em causa a salubridade e conforto das habitações



Fig. 64 – Exemplos das Patologias Interiores (pág. 79, 87 e 90)

• Vertente Económica

- As grandes intervenções em fase precoces da idade dos edifícios atingem, em alguns casos, um peso em relação ao custo de construção aproximadamente igual às grandes intervenções que ocorrem em idades mais avançadas. Estas situações designou-se por grandes intervenções não previstas.

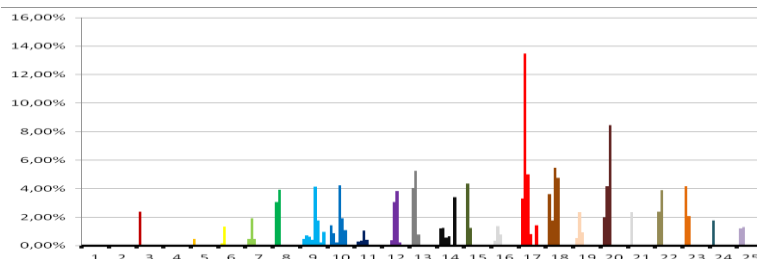


Fig. 65 - Recordação da relação entre o custo das grandes intervenções com o custo de construção (pág. 57)

- Os custos com grandes intervenções não previstas situam-se num espectro de valores a rondar os 7,14€/m² e os 24,61€/m², tendo-se verificado dois conjuntos definidos de valores temporais. Um antes dos 10 anos, em que os valores rondam um valor médio de 8€/m². Outro entre os 10 e os 15 anos, em que valores rondam os 21 €/m².

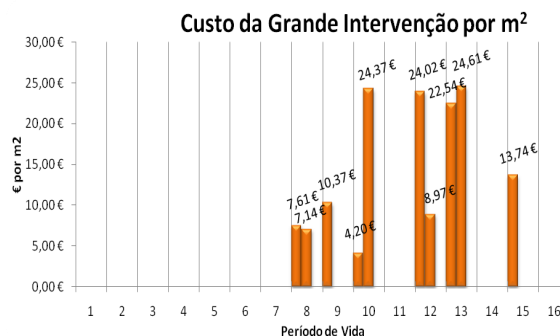


Fig. 66 - Exemplo do Balizamento de Custos das Grandes intervenções (pág. 94)

- O sistema de financiamento neste tipo de intervenções, no caso condomínios, baseia-se no fundo comum de reserva, que se revelou na totalidade dos casos assustadoramente insuficiente para responder em momento oportuno às necessidades dos edifícios. Tendo em conta o contributo financeiro anual dos moradores para este fundo, seria necessário em alguns casos cerca de 91 anos (!) para acumular-se os recursos necessários para o pagamento da intervenção.

- Vertente Técnico-económica

- Encontraram-se denominadores comuns em relação aos custos por metro quadrado de área bruta de construção obtidos. As intervenções a rondar os 23€/m² referem-se a intervenções sobre fachadas revestidas a pastilha. As intervenções a rondar os 8€/m² referem-se a intervenções em fachadas revestidas com ladrilhos cerâmicos. Nas intervenções sobre revestimentos de fachada em reboco areado pintado, obteve-se resultados distintos, em que num caso rondou os 8,97€/m² e noutra os 24,37€/m² (contudo neste caso, edifício 135, é explicada por uma intervenção profunda nos terraços)

Na prática, os custos associados às grandes intervenções não previstas analisadas, devido às causas da sua ocorrência, podem-se designar por custos da não qualidade dos edifícios e acabam por ter igualmente um custo ambiental. Num presente em que medidas de sustentabilidade assumem papel de destaque, nomeadamente no sector de construção através, por exemplo, da diminuição de consumo de energia (certificação energética), minimização da produção de resíduos, utilização de materiais eco-eficientes, entre outros, as grandes intervenções analisadas, pela sua profundidade, levaram a um consumo de recursos e maiores desperdícios que se revelam contraditórios nos moldes das preocupações actuais.

Para além disso, o estudo desenvolvido identificou que existem incertezas na compreensão dos processos de degradação de edifícios, devido à inconstância da durabilidade dos materiais, em relação acção dos agentes atmosféricos e ao nível de utilização dos edifícios, e aos erros cometidos em fase de projecto e construção. Verificou-se que estas incertezas traduziram-se numa quebra da constância dos custos cíclicos, devido a acções correctivas dispendiosas, surgindo muitas vezes precocemente, surpreendendo os proprietários dos edifícios, que na totalidade dos casos, não conseguiram responder imediatamente a essas falhas, contribuindo a ausência de intervenção para um aumento da degradação do edifício e despoletar de patologias para o interior do edifício comprometendo a segurança e a salubridade dos utilizadores.

A solução para estes problemas está presente inevitavelmente em fase de projecto e construção. É cada vez mais importante aprender com os erros cometidos, divulgando-os (por exemplo, iniciativa PATORREB) e promover acções preventivas em fase de construção e projecto, como por exemplo, a fiscalização de obras, a revisão de projectos, inclusão de estudos sobre os custos cíclicos de um edifício, entre outros.

7.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Apesar da utilidade e interesse que os resultados obtidos podem ter, o desenvolvimento do trabalho compreendeu uma série de limitações que, no futuro, outros trabalhos podem corrigir ou criar condições para ultrapassar essas limitações. Dizem respeito aos seguintes aspectos:

- Apesar da análise geral compreender 125 edifícios, grande parte das conclusões foram retiradas com base em apenas 10 edifícios. De forma a generalizar resultados, mais estudos deverão ser realizado, abordando um maior número de edifícios;
- Os dados recolhidos compreendem apenas parte do período de vida dos edifícios, faltando informação que se podia revelar útil no alcance de conclusões mais e melhor fundamentadas. No caso dos condomínios, muda-se algumas vezes a gerência, perdendo-se informação na passagem de testemunho. Diferenças na forma de estruturar a informação, estando alguma dela em papel, é um exemplo de uma das razões. O caminho a seguir deve ser o de uniformizar a informação produzida e registada ao longo da gerência dos condomínios. Propõe-se para o efeito, o desenvolvimento de um estudo que estruture a informação por elementos fontes de manutenção ou de custo. Para além de uma questão de uniformização, serviria como uma ferramenta para os próprios gestores, pois, esta subdivisão permite uma melhor panorâmica da evolução de custos e comportamentos.
- A informação recolhida para o desenvolvimento do estudo está fortemente ligada ao modo como a informação sobre o edifício e as operações de manutenção e administração são registadas e organizadas. Propõe-se novamente o desenvolvimento de um estudo que uniformize o registo da informação.
- Verificou-se alguma dificuldade nas vistorias realizadas devido á ausência do passado do edifício, sendo apenas conhecido apenas algumas situações relatadas por moradores. Novamente o desenvolvimento da uniformização da estruturação do registo histórico dos edifícios é fundamental
- Nas grandes intervenções analisadas há um predomínio pela utilização de membranas betuminosas e tintas para pintura metálica que nenhuma das fórmulas de revisão de preços atende. Propõe-se a realização urgente da sua correcção e sua actualização, ajustando correctamente á realidade dos trabalhos em Portugal.
- Dos edifícios analisados, concluiu-se que a contribuição para o Fundo Comum de Reserva se revelou insuficiente, para a realidade de custos das grandes intervenções. Apesar de precoces na idade, existiam casos em que seria necessário esperar 88 anos para acumular os recursos necessários para o financiamento da obra. É urgente as entidades competentes procederem á revisão deste sistema, pois, o actual não corresponde às necessidades reais.

Os perfis de custos traçados para os 126 edifícios envolveram a totalidade dos custos, numa projecção anual, permitindo identificar um comportamento com base apenas na sua evolução. E caso estes perfis fossem traçados individualmente, para cada componente, sistema ou material? Numa primeira tentativa efectuada, por exemplo, para portões, obtiveram-se os seguintes resultados.

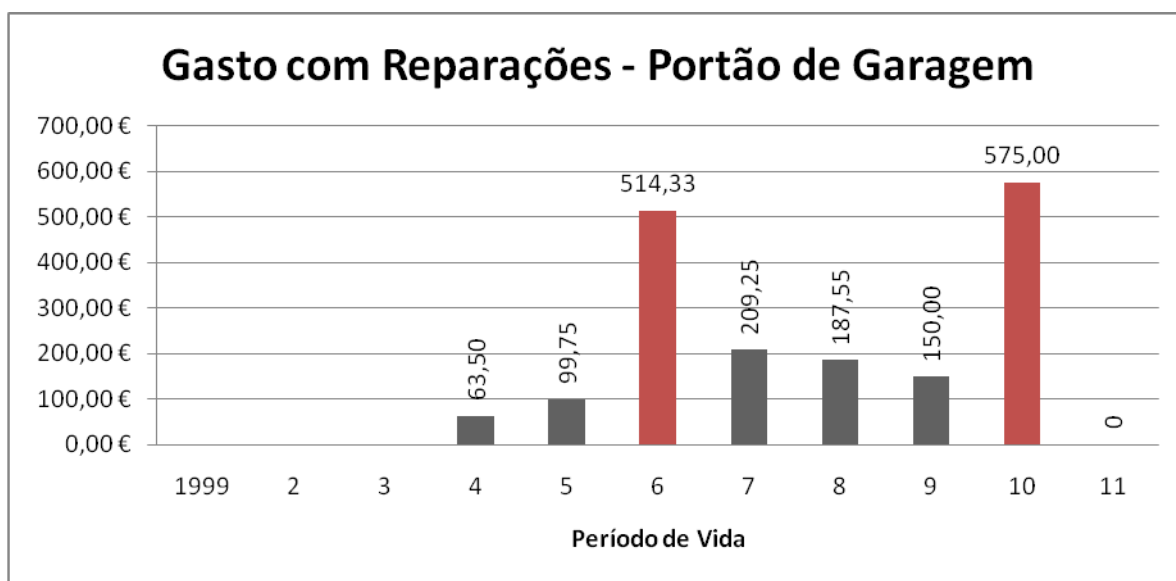


Fig. 67 - Gasto com reparações em portão de garagem - Edifício 76

Num estudo individualizado a um componente, neste caso portão de garagem, verifica-se tal como nos gastos para um edifício na globalidade, a ocorrência de picos na evolução dos custos, que se destacam dos gastos correntes. Tal como realizado para o edifício na globalidade, poderia ser bastante útil caracterizar a razão destes picos para cada elemento ou componente, alargando a amostra, localiza-las no período de vida e procurar alguma sistematização e periodicidade na ocorrência destes picos. Os resultados obtidos podem ser bastante úteis no apoio á decisão dos gestores de edifícios.

REFERÊNCIAS E BIBLIOGRAFIA

[1]

Martins, B., Vital, C. Adão, D. das Neves, Firmino. Martins, L. Ramalho, M. *O mercado da reabilitação: Enquadramento, Relevância e Perspectivas*. 2009. http://prewww.aecops.pt/pls/daecops2/get_noticia?id=28605875

[2]

Afonso, F. *Potencialidade do Mercado de Reparação e Manutenção face às Características do Parque edificado*. 2001. http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_estudo_det&menuBOUI=13707294&contexto=es&ESTUDOSest_boui=106319&ESTUDOSmodo=2&selTab=tab1. 3 de Março de 2010.

[3]

Rodrigues, D. A evolução do parque habitacional português: reflexões para o futuro. http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_estudo_det&menuBOUI=13707294&contexto=es&ESTUDOSest_boui=106325&ESTUDOSmodo=2&selTab=tab1. 3 de Março de 2010.

[4]

Abrantes, V. *Reabilitação de Edifícios: Estudo do comportamento e análise técnico-económica das soluções utilizadas nas obras de construção e reabilitação*. IGAPHE – DHN. FEUP, Porto, 1999.

[5]

http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=71447835&PUBLICACOESmodo=2. 3 de Março de 2010.

[6]

Drower, M. *Flinders Petrie: a life in archaeology*. Wisconsin, London: Victor Gollancz, 1985.

[7]

Jokilehto, J. *A history of architectural conservation*. Elsevier, Oxford, 1999.

[8]

Grafton, A. *Leon Battista Alberti: master builder of the Italian Renaissance*. Harvard University, Harvard, 2002.

[9]

Luso, E. Lourenço, P. Almeida, M. *Breve história da teoria da conservação e do restauro*. Revista Engenharia Civil, Maio 2004, 14 páginas, Universidade do Minho, Guimarães.

[10]

Bastardo, J. *Processos de Manutenção de Instalações de Edifícios no Domínio da Engenharia Civil*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2008.

[11]

Portugal, T. *Fenómenos de pré-patologia em manutenção de edifícios*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2005.

[12]

http://www.monumentos.pt/Monumentos/forms/002_A.aspx . 21 de Maio de 2010.

[13]

<http://www.spab.org.uk/what-is-spab-/the-manifesto/>. 19 de Março de 2010.

[14]

Calejo, R. *Gestão de Edifícios: Modelo de Simulação Técnico-económica*. Dissertação de Doutoramento em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Da Universidade do Porto, 2001.

[15]

<http://www.igespar.pt/pt/patrimonio/legislacaosobrepatrimonio/>. 9 de Abril de 2010.

[16]

Pipa, H. Brito, J. *Reabilitação Urbana: O novo Regime do Arrendamento Urbano e Reabilitação do Património*. Engenharia e Vida, Julho/Agosto de 2007, pág.42 – pág.49, Lisboa.

[17]

www.portugal.gov.pt. 22 de Março de 2010.

[18]

Branco, F. Abrantes, V. *Revisão do RGEU: O novo RGEU*. Construção 2004 – Sessão de Actualização Técnica, 13 a 15 de Dezembro de 2004, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.

[19]

Tuna, C. Teixeira, J. *O novo Regime de Arrendamento Urbano e o seu Impacto na Reabilitação Urbana*. Construção 2007, 17 a 19 de Dezembro, Universidade de Coimbra, Coimbra.

[20]

<http://dre.pt/pdf1s/2009/10/20600/0795607975.pdf>. 3 de Março de 2010.

[21]

<http://www.iisbeportugal.org/portugues/portugues.html>. 14 de Abril de 2010.

[22]

Koukkari, H. Bragança, L. *Sustainable Design Principles in Construction Sector*. Conference Cost Action C12, Janeiro de 2005, Innsbruck, págs. 621-628, Balkema Publishers, Innsbruck.

[23]

Itard, L. Klunder, G. *Comparing environmental impacts of renovated housing stock with new construction*. Building Research & Information, 2007, págs. 252-267, Routledge, cidade

[24]

http://multifraccao.com/default_new.htm. 11 de Abril de 2010.

[25]

Rocha, I. Pimenta, N. *Condomínio*. Porto Editora, Porto, 2008.

[26]

DECO Proteste. *Condomínio: Queixas, Conflitos e Soluções*. Dinheiro&Direitos, Janeiro e Fevereiro de 2010, págs. 9-15, DECO Proteste, Lisboa.

[27]

DECO Proteste. *Condomínio: empresas de gestão sem lei*. Dinheiro&Direitos, Janeiro e Fevereiro de 2009, págs. 9-17, DECO Proteste, Lisboa.

[28]

<http://www.portaldahabitacao.pt/pt/portal/index.jsp>. 21 de Abril de 2010.

[29]

Wall, D. *Building maintenance in the context of developing countries*. Construction Management and Economics, 1993, págs. 186-193.

[30]

Flores, I. Brito, J. *Erros na Utilização e Manutenção de Edifícios*. Construção 2004, 13 a 15 de Dezembro, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, págs. 707-712, Secção de Construção Cívica – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.

[31]

Paulo, P. *A buildings management system (Buildingslife)*. Dissertação de Doutoramento, Instituto Superior Técnico de Lisboa, 2009.

[32]

Mascaranhas, J. *Sistemas de Construções, IV – Coberturas Planas, Juntas; Materiais Básicos (2ª parte); Materiais Ferrosos e Alumínio*. Livros Horizonte, Lisboa, 2005.

[33] ISO 15686-1:2000, *Buildings and constructed assets – Service Life Planning –Part 1: General principles*. Geneve, ISSO, 2000.

[34]

Paiva, V. Enquadramento legal da actividade da conservação e reabilitação de edifícios. Curso sobre conservação e reabilitação de edifícios recentes. Lisboa: LNEC, 2002.

[35]

Ferreira, R. Optimização da vida útil das estruturas de betão armado. 4^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia de Estruturas, 2006, Lisboa, LNEC, Lisboa.

[36]

European Organisation for Technical Approvals (EOTA) - *Assumption of Working Life of Construction Products in Guideline for European Technical Approval, European Technical Approvals and Harmonized Standards – Guidance Document 002*. Bruxelas: EOTA, 1999.

[37]

Sousa, M. Patologia da Construção: elaboração de um catálogo. Dissertação de mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2005.

[38]

Duling, J. *Towards the development of transition probability matrices in the markovian model for the predicted servi life of buildings*. Dissertação de Doutoramento, Universidade de Pretoria, 2006.

[39] Richardson, B. *Defects and Deterioration in Buildings: A Practical Guide to the Science and Technology of Material Failure*. Taylor & Francis, Nova Iorque, 2000.

[40]

Cóias, V. Soares, I. *A revisão dos projectos como forma de reduzir os custos da Construção e reduzir os encargos da manutenção de edifícios*. Comunicação do 3º ENCORE – Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios, LNEC, Lisboa, 2003.

[41]

ISO 6241:1984, *Performance standards in building - Principles for their preparation and factors to be considered*. Geneva: International Organization for Standardization (ISO).

[42]

Quintela, M. *Durabilidade de revestimento exteriores de parede em reboco monocamada*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia de Universidade do Porto, 2006.

[43]

Manso, A. *Conservação e Reabilitação de Edifícios: Avaliação de Custos e Recentes Desenvolvimentos*. 2º Simpósio Internacional sobre Patologia, Durabilidade e Reabilitação dos Edifícios, Lisboa, GECORPA, CIB W86 Building Pathology, LNEC, 2003.

[44]

http://jn.sapo.pt/paginainicial/pais/concelho.aspx?Distrito=Porto&Concelho=Porto&Option=Interior&content_id=1417667. 3 de Março de 2010.

[45]

Cabral, J. *Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios*. Lidel, Lisboa, 2009.

[46]

http://jn.sapo.pt/paginainicial/pais/concelho.aspx?Distrito=Porto&Concelho=Porto&Option=Interior&content_id=1417667. 3 de Março de 2010.

[47]

Falorca, J. “ *Modelo para o Plano de Inspeção e Manutenção em Edifícios Correntes*”. Universidade de Coimbra. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Novembro 2004.

[48]

Brito, M. *Manutenção: Manual pedagógico*. AEP, Lisboa, 2003.

[49]

SILVA, Vítor Cóias e. *Guia prático para a conservação de imóveis*. Dom Quixote, Lisboa, 2004.

[50]

Calejo, R. Barbosa, A. *Sistema Integrado de Gestão para Manutenção de Edifícios de Habitação*. Construção 2004, 13 a 15 de Dezembro, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, págs. 731-7736, Secção de Construção Cívica – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.

[51]

Chanter, B. Swallow, P. *Building maintenance management*. Blackwell, Oxford, 2007.

[52]

Wood, B. *Building maintenance*. Blackwell, Oxford, 2009.

[53]

Wordsworth, Paul. *Lee's building maintenance management*. Blackwell, Oxford, 2001.

[54]

Flores, I. Brito, J. *Estratégias de Manutenção em Fachadas de Edifícios*. Revista Engenharia Civil, Janeiro de 2002, Universidade do Minho.

[55]

Calejo, R. *Apresentação sobre Gestão de Edifícios*, Faculdade de Economia da Universidade do Porto, Porto, 2007.

[56]

Arditi, D. Nawakorawit, M. *Issues in Building maintenance: property manager's perspective*. Journal of Architectural Engineering, 1999, págs. 117-132, ASCE.

[57]

Appleton, J. Baião, M. *Inspecção de Edifícios para Diagnóstico do seu Estado Patológico*. Comunicações do 2º ENCORE - Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios, LNEC, Lisboa, 1994.

[58]

Wall, David. *Building maintenance in the context of developing countries*. Construction Management and Economics, Dezembro de 1992, págs. 186 – 193.

[59]

Newton, L. Christian, J. *Impact of Quality on Building Costs*. Journal of Infrastructure systems, Dezembro de 2006, págs. 199 – 207, ASCE.

[60]

<http://www.inci.pt/Portugues/Legislacao/Legislacao/DecLei20046.pdf>. 28 de Abril de 2010.

[61]

<http://www.inci.pt/Portugues/Legislacao/Legislacao/Desp20041592.pdf>

[62]

<http://www.revimax.com/ReviMAX.asp?modulo=Legislacao>. 28 de Abril de 2010.

[63]

Hutcheson, J. *The life cycle economics of buildings*. Facilities – Volume 12 Número 5, 1994, MCB University Press.

[64]

Gaspar, P. Brito, J. *Modelo de degradação de rebocos*. Revista Engenharia Civi – número 24, 2005, Universidade do Minho.

Anexos

O cd anexado contém as seguintes pastas e ficheiros:

<i>Pastas ou Ficheiros</i>	<i>Conteúdo e formato</i>
Despesas (Pasta)	Despesas de todos os 125 condomínios com perfis de custos inseridos - Excel
Quotas (Pasta)	Quotas de todos os 10 edifícios - Excel
Gráficos (Pasta)	Todos os gráficos colocados a partir da página 53 - Excel
Revisão de Preços (ficheiro)	Cálculo do coeficiente de actualização