



**Universidade de Aveiro** Departamento de Engenharia Civil  
2015

**Moisés Armando Gomes Di Prizio**      **Modelo de implementação de planos de manutenção: habitação social**





**Universidade de Aveiro** Departamento de Engenharia Civil  
2015

**Moisés Armando  
Gomes Di Prizio**

**Modelo de implementação de planos de  
manutenção: habitação social**

Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, realizado sob a orientação científica da Professora Doutora Maria Fernanda da Silva Rodrigues, Professora Auxiliar do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro e co-orientação do Professor Doutor Aníbal Guimarães da Costa, Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro e co-orientação do Professor Doutor Romeu da Silve Vicente, Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro.



**o júri**

presidente

Paulo Jorge de Melo Matias Faria de Vila Real  
professor catedrático da Universidade de Aveiro

vogais

Inês dos Santos Flores Barbosa Colen  
professora auxiliar do Instituto Superior Técnico

Maria Fernanda da Silva Rodrigues  
professora Auxiliar da Universidade de Aveiro



## **agradecimentos**

O autor pretende expressar o seu agradecimento e reconhecimento a todos os que contribuíram para a elaboração desta dissertação.

À professora Maria Fernanda da Silva Rodrigues, pelo seu apoio ao longo deste percurso, a disponibilização de informação e ferramentas desde o início, os conselhos e motivação foram cruciais para chegar ao fim.

Um agradecimento especial à equipa técnica da Universidade de Aveiro, à arquiteta Ana Simões pelos conselhos, pela motivação constante e pela partilha de conhecimentos; à engenheira Maria João Matos pelo apoio e sugestões.

À CMPH-DOMUS SOCIAL- Empresa de Habitação e Manutenção do Município do Porto, E.M., em especial ao grupo de técnicos que colaboraram no fornecimento de informação e em especial à equipa de técnicos que ajudaram na recolha de elementos necessários para efetuar a caracterização da amostra em estudo.

Ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro.

Aos meus pais e amigos que contribuíram com muita motivação e compreensão.





**palavras-chave**

Manutenção Preventiva; Planos de Manutenção Preventiva; Gestão da Manutenção; Habitação Social; Conservação; Metodologia de Avaliação; Estado de Conservação; Estimativa de Custos.

**resumo**

As insuficiências na qualidade e durabilidade do património edificado têm levado à sua degradação precoce e conseqüentemente a gastos imprevistos e frequentes em manutenção, reparação e reabilitação. Assim, o setor da construção tem vindo a preocupar-se cada vez mais com as questões relacionadas com a durabilidade e manutenção do edificado e, tendo em conta a relevância desta temática no âmbito social, económico e ambiental, foi desenvolvido um modelo de implementação de planos de manutenção preventiva para serem aplicados ao parque de habitação social gerido pela empresa municipal Domus Social (Porto). Foi estudada uma amostra constituída por dois bairros deste parque habitacional, que engloba um total de 27 edifícios. Estes foram inspecionados de acordo com uma metodologia e parâmetros previamente estabelecidos. Os resultados desta inspeção foram registados em fichas de avaliação e em relatórios de anomalias, para cada edifício. Cada um foi ainda objeto de avaliação do seu estado de conservação através de uma metodologia que tem vindo a ser desenvolvida e otimizada pela equipa de trabalho. Através de toda a informação recolhida e produzida desenvolveram-se planos de manutenção preventiva para cada bairro aos quais se associou a previsão da distribuição de custos ao longo dos próximos 20 anos da sua vida útil.

O trabalho desenvolvido no âmbito da inspeção e avaliação do estado de conservação do edificado, bem como no da gestão da manutenção integrada dos bairros de habitação social, constituem instrumentos de apoio à gestão, essenciais para se atingir uma maior durabilidade do parque edificado, com qualidade e redução de custos, sendo aplicáveis a outros bairros independentemente da sua tipologia ou dimensão.



**keywords**

Preventive Maintenance; Preventive Maintenance Plan; Maintenance Management; Social Housing; Conservation; Evaluation Methodology; State of Conservation; Cost Estimation.

**abstract**

The lack of quality construction and durability is increasing among the built heritage leading to early degradation and consequently to more frequent and unforeseen expenses associated to maintenance, repair and refurbishment measures. Therefore, the construction sector has been increasingly concerned with issues related to the durability and maintenance of buildings. Considering the importance of this issue in the social, economic and environmental contexts, the development and implementation of a model of preventive maintenance applicable to social housing stock managed by the municipal company Domus Social (Oporto) is crucial. Two residential districts of 27 buildings were inspected in accordance with previously established methodology and parameters. The results of this inspection were recorded resorting to defect sheets, for each building. Each one was still subjected to assessment of their conservation level through a methodology that has been developed and optimized by the field work team. Through all the information collected and produced it was developed a preventive maintenance plan for each neighborhood complemented by cost distribution estimation for the next 20 years of its life cycle.

The work developed in the field of visual inspection and assessment of the conservation state of the buildings, as well as the management model for the maintenance of social housing, constitutes a tool to support decision makers, essential to achieve more durable buildings with higher quality and lower costs, independent of their dimension and construction typology.



Aos meus pais obrigado pelos sacrifícios que fizeram para eu chegar aqui.



# ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS .....	I
ÍNDICE DE TABELAS .....	III
LISTA DE ACRÓNIMOS .....	V
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. ENQUADRAMENTO .....	3
1.2. OBJETO DE ESTUDO .....	7
1.3. OBJETIVOS .....	7
1.4. METODOLOGIA .....	7
1.5. ESTRUTURA DO TEXTO .....	8
2. ENQUADRAMENTO GERAL .....	11
2.1. REABILITAÇÃO DE HABITAÇÃO SOCIAL NA EUROPA.....	13
2.1.1. Características e objetivos do horizonte 2050.....	13
2.1.2. Ações realizadas pelos países membros .....	14
2.2. REABILITAÇÃO DE HABITAÇÃO SOCIAL EM PORTUGAL .....	18
2.2.1. Enquadramento histórico.....	18
2.2.2. Instrumentos potenciadores da reabilitação da habitação social em Portugal....	21
2.2.3. Anomalias em edifícios de habitação social.....	24
2.3. MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS .....	28
2.3.1. Definição .....	28
2.3.2. Tipos de manutenção .....	28
2.3.3. Fatores críticos de sucesso.....	29
2.3.4. Planos de manutenção preventiva - PMP .....	30
2.3.5. Gestão e implementação dos PMP .....	31
2.4. SÍNTESE .....	32
3. PARQUE HABITACIONAL DA DOMUS SOCIAL .....	34
3.1. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO .....	36
3.2. CARACTERIZAÇÃO .....	41
3.2.1. Características construtivas da envolvente exterior.....	43
3.3. AMOSTRA ANALISADA.....	46
3.3.1. Enquadramento .....	46
3.3.2. Bairro de Outeiro .....	46
3.3.3. Bairro de Aldoar .....	52
4. MANUTENÇÃO.....	58
4.1. INTRODUÇÃO .....	60
4.2. ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO .....	60
4.2.1. Manutenção preventiva.....	60
4.2.2. Manutenção corretiva .....	62
4.3. IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO .....	63
4.3.1. Impacto no custo do ciclo de vida .....	63
4.4. PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - PMP.....	65
4.4.1. Elementos fonte de manutenção .....	66
4.4.2. Periodicidade das intervenções.....	68
4.4.3. Custos associados .....	70
4.5. GESTÃO DA MANUTENÇÃO .....	71
4.5.1. Ponto ótimo .....	73
5. CASO DE ESTUDO .....	77
5.1. ENQUADRAMENTO.....	79

5.2.	METODOLOGIA UTILIZADA .....	79
5.2.1.	Níveis de conservação e grau de manutenção .....	79
5.2.2.	Escala de afetação.....	81
5.2.3.	Fichas de inspeção .....	82
5.2.4.	Relatórios de inspeção .....	84
5.2.5.	Estado de conservação – Escala .....	90
5.2.6.	Verificação da representatividade da amostra .....	92
5.2.7.	Planos de manutenção preventiva .....	95
5.2.8.	Cronogramas de manutenção preventiva.....	97
5.2.9.	Previsão de custos – 20 Anos .....	105
5.2.10.	Reabilitação Vs. manutenção preventiva – Avaliação de custos.....	111
5.2.11.	Criação de equipas de manutenção preventiva – avaliação económica.....	114
5.3.	PROPOSTA - SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA .....	119
5.3.1.	Proposta – estrutura dos intervenientes na manutenção preventiva .....	121
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS .....	125
6.1.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	127
6.2.	DIFICULDADES ENCONTRADAS.....	127
6.3.	CONCLUSÕES FINAIS .....	128
6.4.	TRABALHOS FUTUROS .....	130
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	131
8.	ANEXO A. CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO .	139
9.	ANEXO B. ESCALA DE AFETAÇÃO .....	143
10.	ANEXO C. FICHA DE INSPEÇÃO.....	151
11.	ANEXO D. RELATÓRIO DE ANOMALIAS .....	171
12.	ANEXO E. PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA .....	179



# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Edifícios degradados em Portugal, agrupados pelo grau de deterioração e pela época de construção (INE, 2001). .....	3
Figura 2. Principais organismos nacionais na área da reabilitação e manutenção (Leite, 2009). 6	6
Figura 3. Intervenientes na conceção e execução de um plano de manutenção preventiva. ...	6
Figura 4. Linha temporal da implementação do Horizonte 2020 (BPIE, 2013).....	14
Figura 5. Fábrica de tecidos da Areosa, Bairro operário da Areosa, Operários da Fábrica (Antunes, 2013). .....	18
Figura 6. Número de Fogos Construídos e Custos Associados pelos Programas RECRIA/REHABITA (IHRU, 2006).....	23
Figura 7. Quantidade de instrumentos financeiros empregados em cada país membro (BPIE, 2012). 24	24
Figura 8. Causas das Anomalias em Edifícios de Habitação Social (adaptado de Rodrigues, 2008). 25	25
Figura 9. Tipos de Manutenção (Moreira, 2010).....	29
Figura 10. Fluxograma da estrutura das diferentes áreas de um SIM (Calejo, 2001).....	32
Figura 11. Grupo de moradias populares na cidade do Porto (Plano de Melhoramentos, 1966). 40	40
Figura 12. Mapa de localização dos bairros sociais ao cargo da Domus Social (Costa et. al, 2014). 42	42
Figura 13. Número de bairros e edifícios ao cargo da Domus Social (Costa et. al, 2014)..	42
Figura 14. Localização do bairro de Outeiro (Fonte: <a href="http://doportoenaoso.blogspot.pt/2011/02/os-bairros-sociais-no-porto-iv-parte-2.html">http://doportoenaoso.blogspot.pt/2011/02/os-bairros-sociais-no-porto-iv-parte-2.html</a> ).....	47
Figura 15. Fases de beneficiação do Bairro Social Outeiro.....	47
Figura 16. Alçado principal – tipo. ....	51
Figura 17. Alçado lateral – tipo. ....	51
Figura 18. Alçado posterior – tipo. ....	51
Figura 19. Fases de beneficiação do Bairro Social Outeiro.....	52
Figura 20. Alçado principal – tipo. ....	55
Figura 21. Alçado posterior – tipo. ....	56
Figura 22. Alçado lateral – tipo. ....	56
Figura 23. Fluxograma da estratégia de manutenção preventiva (Leite, 2009).....	61
Figura 24. Fluxograma da estratégia de manutenção corretiva (Leite, 2009).....	63
Figura 25. Desempenho do edifício no ciclo de vida do mesmo (Raposo, 2012). ....	64
Figura 26. Distribuição dos custos do ciclo de vida de um edifício standard (Adaptado de HPO, 2013). 65	65
Figura 27. Calendarização de tarefas a realizar de acordo com um PMP de fachadas (Boto, 2014). 70	70
Figura 28. Ciclo simplificado da gestão da manutenção de um edifício (Raposo, 2012)....	72
Figura 29. Sistema proposto de gestão de manutenção para edifícios em serviço. ....	73
Figura 30. Gráfico do ponto ótimo entre o custo de manutenção e o custo associado às falhas (Moreira, 2010). ....	75
Figura 31. Fragmento da ficha de inspeção: envidraçados. ....	83
Figura 32. Exemplo do quadro de anomalias-tipo. ....	84
Figura 33. Anomalias encontradas nas coberturas principais. ....	85
Figura 34. Anomalias encontradas nas coberturas secundárias. ....	86

Figura 35.	Anomalias encontradas nos sistemas de drenagem de águas pluviais.....	86
Figura 36.	Anomalias encontradas nas fachadas e empenas.....	87
Figura 37.	Anomalias encontradas nos vãos envidraçados e caixilhos. ....	87
Figura 38.	Anomalias encontradas nas áreas de circulação comuns.....	88
Figura 39.	Anomalias encontradas na rede de abastecimento de águas domésticas.....	88
Figura 40.	Anomalias na rede de gás canalizado.....	89
Figura 41.	Anomalias na rede elétrica e mecânica.....	89
Figura 42.	Quadro de avaliação do sistema de drenagem de águas pluviais do bairro Aldoar.	103
Figura 43.	Custos de manutenção do bairro de Aldoar.....	107
Figura 44.	Distribuição anual dos custos relativos à manutenção do bloco A, do bairro Outeiro.	113
Figura 45.	Relação entre os custos da manutenção preventiva e os custos de reabilitação para o bloco A, do bairro Outeiro.....	114
Figura 46.	Diagrama da distribuição de funções por equipas. ....	116
Figura 47.	Avaliação económica entre a subcontratação e a equipa interna.....	119
Figura 48.	Sistema de implementação dos planos de manutenção preventiva na empresa Domus Social.....	120
Figura 49.	Proposta da organização da coordenação da manutenção preventiva e corretiva.	122

# ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.	Casos de estudo de reabilitação de habitação social em países europeus. ....	17
Tabela 2.	Anomalias recorrentes em Edifícios de Habitação (adaptado de Cordeiro, 2011). 26	
Tabela 3.	Aspetos gerais da degradação em edifícios de habitação social (adaptado de Rodrigues, 2008). ....	27
Tabela 4.	Bairros construídos até ao fim do ano de 1956 (Plano de Melhoramentos, 1966). 37	
Tabela 5.	Habitações sociais construídas ao abrigo do Decreto-Lei nº 40616 (Plano de Melhoramentos, 1966).....	39
Tabela 6.	Habitações sociais na fase de construção após atingido o objetivo (Plano de Melhoramentos, 1966).....	39
Tabela 7.	Habitações sociais projetadas a espera de adjudicação (Plano de Melhoramentos, 1966). 40	
Tabela 8.	Habitações sociais com projeto e terreno adquirido (Plano de Melhoramentos, 1966). 40	
Tabela 9.	Fases de beneficiação do Bairro Social Outeiro.....	48
Tabela 10.	Distribuição das tipologias encontradas no Bairro de Outeiro.....	48
Tabela 11.	Tipologias T1 encontradas no Bairro de Outeiro. ....	49
Tabela 12.	Tipologias T2 e T3 encontradas no Bairro de Outeiro. ....	49
Tabela 13.	Tipologias T3 e T4 encontradas no Bairro de Outeiro. ....	50
Tabela 14.	Plantas-tipo dos blocos pertencentes ao Bairro de Outeiro. ....	50
Tabela 15.	Fases de beneficiação do Bairro Social Outeiro.....	52
Tabela 16.	Distribuição das tipologias encontradas no Bairro de Aldoar. ....	53
Tabela 17.	Tipologias T1 e T2 encontradas no Bairro de Aldoar. ....	54
Tabela 18.	Tipologias T3 e T4 encontradas no Bairro de Aldoar. ....	54
Tabela 19.	Plantas-tipo encontradas no Bairro de Aldoar.....	55
Tabela 20.	Elementos fonte de manutenção (Calejo, 2001).....	67
Tabela 21.	Distribuição dos elementos fonte de manutenção. ....	68
Tabela 22.	Ações Inerentes aos Níveis de Conservação e aos Graus de Manutenção. ....	80
Tabela 23.	Exemplo da escala de afetação para as coberturas principais. ....	81
Tabela 24.	Exemplo da escala de afetação para as coberturas principais (cont.).....	82
Tabela 25.	Escala de níveis de conservação. ....	90
Tabela 26.	Escala de níveis de conservação (cont.) ....	91
Tabela 27.	Quadro de avaliação-tipo por elemento fonte de manutenção. ....	91
Tabela 28.	Quadro de avaliação-tipo por elemento fonte de manutenção (cont.).....	92
Tabela 29.	Quadro de avaliação global por elemento fonte de manutenção. ....	92
Tabela 30.	Avaliação global do estado de conservação da totalidade da amostra. ....	94
Tabela 31.	Avaliação global do estado de conservação da totalidade da amostra (cont.)....	95
Tabela 32.	Exemplo do Plano de Manutenção para um elemento da cobertura principal. ..	97
Tabela 33.	Valores de desvio sugeridos por Mendes (2009).....	99
Tabela 34.	Fatores modificadores da vida útil de um elemento (Mendes, 2009).....	100
Tabela 35.	Fatores modificadores da vida útil de um elemento (Mendes, 2009) (cont.) ...	101
Tabela 36.	Fatores de modificação utilizados segundo o elemento fonte de manutenção. ....	101
Tabela 37.	Fatores de modificação utilizados segundo o elemento fonte de manutenção (cont.). 102	
Tabela 38.	Vida útil estimada para uma caleira de PVC.....	102

Tabela 39.	Percentagens de reparação associadas às caleiras. ....	104
Tabela 40.	Cronograma de atividades com custos associados, Bloco 1 Aldoar. ....	104
Tabela 41.	Cronograma de manutenção para as caleiras de chapa zincada. ....	105
Tabela 42.	Custos associados à manutenção de uma cobertura principal, Bairro de Aldoar. 107	
Tabela 43.	Custos de manutenção do bairro de Aldoar. ....	108
Tabela 44.	Custos de manutenção do bairro de Outeiro. ....	108
Tabela 45.	Valor da Manutenção (€) por m <sup>2</sup> , bairros de Aldoar e Outeiro. ....	110
Tabela 46.	Custos associados à reabilitação profunda da cobertura principal. ....	112
Tabela 47.	Anuidade do investimento em reabilitação - Net Present Value. ....	113
Tabela 48.	Custos inerentes à criação da equipa de manutenção frequente. ....	117
Tabela 49.	Custos inerentes à criação da equipa de eletricistas. ....	118
Tabela 50.	Proposta de criação dos novos tipos de intervenção. ....	123

# LISTA DE ACRÓNIMOS

- APHM – Associação Portuguesa de Habitação Municipal
- BPIE – Buildings Performance Institute Europe
- CDH – Contratos de Desenvolvimento de Habitação
- CECODHAS – Comité Européen de Coordination de l’Habitat Social
- CER – Custo da Estratégia de Regularização
- CHE – Cooperativas de Habitação Económica
- CMMS – Computerized Maintenance Management Systems
- COHERENO – Collaboration for Housing nZEB Renovation
- DGEMN – Direcção-Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais
- EFM – Elementos Fonte de Manutenção
- ENTRANZE – Policies to Enforce the Transition to Nearly Zero Energy Buildings in the EU-27
- EPBD – Energy Performance of Buildings Directive
- EPISCOPE – *Energy Performance Indicator Tracking Schemes for the Continuous Optimization of Refurbishment Processes in European Housing Stocks*
- ETICS – External Thermal Insulation Systems
- FENACHE – Federação Nacional de Cooperativas de Habitação Económica
- FFH – Fundo de Fomento à Habitação
- HCC – Habitação a Custos Controlados
- IEEP – Institute for European Environmental Policy
- IFHP/FIHUAT – Federação Internacional para a Habitação Social
- IGAPHE – Instituto de Gestão e Alienação do Património Habitacional do Estado
- IHM – Investimentos Habitacionais da Madeira
- IHRU – Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana
- INE – Instituto Nacional de Estatística
- INH – Instituto Nacional da Habitação
- LCC – Life Cycle Cost
- LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil
- MAOTDR – Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional
- NPV – Net Present Value

OMD – Objetivos de Desenvolvimento do Milénio  
PE – Parlamento Europeu  
PER – Programa Especial de Realojamento  
PMP – Planos de Manutenção Preventiva  
RCCTE – Regulamento das Características de Conforto Térmico dos Edifícios  
RECRIA – Regime Geral de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados  
RECRIPH – Regime Especial de Participação e Financiamento de Prédios Urbanos em Propriedade Horizontal  
REH – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação  
REHABITA – Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas Antigas  
RJEU – Regime Jurídico de Urbanização e Edificação  
RSU – Sociedade de Reabilitação Urbana  
SAAL – Serviço de Apoio Ambulatório Local  
SIM – Sistema Integrado de Manutenção  
SOLARH – Programa de Solidariedade e Apoio à Recuperação de Habitação  
UMP – União das Misericórdias Portuguesas  
UNECE – Comité de Habitação e Ordenamento do Território da Comissão Económica para a Europa das Nações Unidas  
UN-HABITAR – Programa das Nações Unidas para os Estabelecimentos Urbanos  
VUE – Vida Útil Expectável  
VUR – Vida Útil de Referência  
ZEBRA2020 – Nearly Zero-Energy Building Strategy 2020

---

# **1.INTRODUÇÃO**

---





## 1.1.ENQUADRAMENTO

A necessidade de se dotar a população mais carenciada de alojamentos, quer em quantidade quer em qualidade, levou à construção da designada habitação social, tendo como objetivo inicial a construção em grande escala, em pouco tempo e garantindo que as necessidades básicas fossem atingidas. No entanto, com o decorrer do tempo e devido à falta de manutenção e investimento, a degradação tanto física como social destas edificações atingiu, em alguns casos um ponto crítico de deterioração. A deterioração generalizada nas construções desta tipologia gerou a necessidade de intervir para eliminar ou pelo menos minimizar as diversas anomalias e assim restituir a qualidade e o conforto aos moradores. Atualmente, a problemática da reabilitação dos bairros sociais é uma preocupação primária para as respetivas entidades gestoras, para se conseguir dotar milhares de habitações com o mínimo de condições de desempenho funcional. Como se verifica na Figura 1, a quantidade de edifícios degradados em Portugal é preocupante, com grande incidência quer nos edifícios construídos entre os anos de 1910 e 1980, período no qual os bairros sociais surgiram em Portugal, quer nos edifícios construídos após 1980, data a partir da qual houve o maior investimento em construção de habitação social.

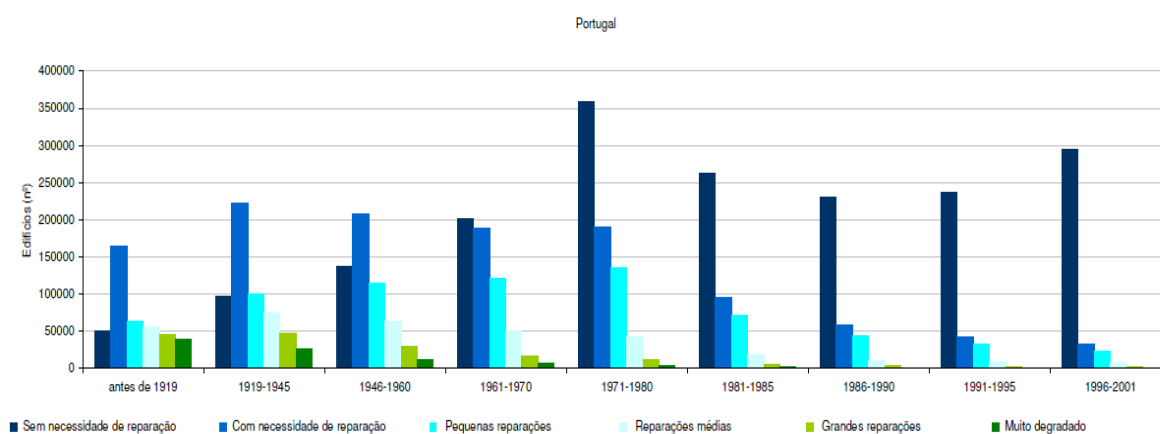


Figura 1. Edifícios degradados em Portugal, agrupados pelo grau de deterioração e pela época de construção (INE, 2001).

Relativamente à problemática da necessidade de habitação na União Europeia, em 1996 o Parlamento Europeu concluiu que (PE, 1996):

- Desde há muito que se reconhece que uma boa habitação é necessária para a coesão social;
- A possibilidade de acesso no âmbito do sector privado de alojamentos de aluguer tem sido frequentemente obtida através da imposição de limites aos alugueres, o que deu origem a efeitos indesejáveis entre os quais a redução da qualidade e do investimento. A supressão de limites aos alugueres e a concessão de uma nova ajuda deu origem à expansão do sector, embora continuem a existir problemas para determinados grupos;
- A ocupação dos alojamentos pelos proprietários tem sido a forma de propriedade que mais depressa tem crescido, favorecida por incentivos fiscais, pela inflação e pelo aumento dos alugueres noutras formas de propriedade. Tem-se registado um aumento da manutenção deficiente entre as habitações que são propriedade de idosos e pobres, e um aumento do número de execuções de hipotecas nos países da Europa Setentrional. Alguns países introduziram medidas especiais para ajudar os proprietários mais idosos ou com menos meios de subsistência, verificando-se, ao mesmo tempo, que os incentivos fiscais estão em declínio;
- O sector de alojamentos de aluguer de carácter social, após um aumento notável, está em declínio na Europa Setentrional e na Europa Ocidental, e está cada vez mais associado aos "novos pobres" e à exclusão social. A recente evolução na política em matéria de habitação tem sido positiva, incluindo estratégias de distribuição mais progressistas, uma melhor gestão da qualidade e da restauração da propriedade;
- O crescimento da pobreza e dos alugueres levou a uma maior confiança nos subsídios para os alojamentos concedidos com base na avaliação dos rendimentos, o que pode criar armadilhas de pobreza (falta de incentivos para o trabalho) e pode mesmo encorajar o uso ineficaz do património. Os governos estão preocupados com o custo dos subsídios e estão a procurar reduzi-los;
- Há um crescente reconhecimento de que a política de habitação deve estar integrada com outras políticas em matéria de saúde, ensino e restauração do meio urbano.

Os factos enunciados nestas conclusões do Parlamento Europeu em 1996, são ainda hoje uma realidade, sendo assim imperativo uma intervenção eficaz para resolver a problemática da degradação deste parque habitacional.

Atualmente, as políticas e programas de apoio às iniciativas de promoção de habitação social têm um papel fundamental para a melhoria deste parque, necessitando no entanto de ser melhoradas e reforçadas, na sua reabilitação em geral e energética em particular já que é fundamental diminuir a fatura energética do parque edificado em 40% (IEEP, 2013). De acordo com Curado (2014), a reabilitação dos edifícios de habitação social deve visar o incremento do conforto térmico, assim como a implementação de medidas passivas para aumentar a eficiência energética destes edifícios com o objetivo de cumprir as exigências atuais. Apesar da obrigatoriedade de se efetuar a reabilitação energética dos edifícios existentes, quando sujeitos a grandes intervenções (RCCTE, 2006 e REH, 2013), muitos dos bairros sociais já intervencionados continuam com problemas e sem qualidade suficiente para atingir os patamares exigidos pela EPBD (Energy Performance of Buildings Directive), no que diz respeito ao consumo energético e ao conforto térmico. Torna-se assim necessário uma intervenção rigorosa nestes bairros que se deve iniciar com a análise do que foi feito anteriormente, por forma a identificar os aspetos negativos, e assim conseguir sistematizar todo o processo e as suas falhas, conseguindo minimizar os erros cometidos e ao mesmo tempo criar técnicas eficientes aplicáveis a futuros empreendimentos, para que possam atingir os padrões exigidos.

Tendo em conta o vasto parque de habitação social existente em Portugal, surge a necessidade de se desenvolverem planos de manutenção, para se evitar a sua contínua degradação e diminuição do período de vida útil, já que este tipo de edificação se tem degradado, devido principalmente: à falta de manutenção, à má utilização e à aplicação de soluções de conceção de menor durabilidade. Para o desenvolvimento e implementação desses planos será necessário previamente proceder-se à avaliação do estado de conservação dos edifícios, sendo sem dúvida necessário implementar ações corretivas iniciais, sejam elas de reparação, de substituição ou mesmo de reabilitação profunda. Só a partir do momento em que os edifícios atinjam um determinado nível de conservação, é que poderão vir a ser objeto da implementação de planos de manutenção preventiva e das consequentes ações periódicas de manutenção. Em Portugal existe um conjunto de organismos, indicados na Figura 2, que interferem no sector da manutenção e reabilitação do edificado, quer em termos da verificação da implementação de políticas, quer em termos da implementação de ações.

Âmbito	Organismo	Nomenclatura
Nacional	Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana	IHRU
	Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico	IGESPAR
	Sociedades de Reabilitação Urbana	SRU
	Associação Portuguesa de Facility Management	APFM
	Instituto Português do Património Arquitectónico	IPPAR
	Laboratório Nacional de Engenharia Civil	LNEC
	Grémio das empresas de conservação e restauro do património arquitectónico	GECORPA

Figura 2. Principais organismos nacionais na área da reabilitação e manutenção (Leite, 2009).

Os organismos que têm maior interesse no desenvolvimento e aplicação de planos de manutenção preventiva são aqueles que são proprietários de imóveis, com responsabilidade pela sua gestão conforme se indica na Figura 3. O proprietário do imóvel tem de elaborar o plano, cujas diretrizes os moradores terão a obrigação de cumprir (na parte que lhes compete) e colaborar na própria manutenção do seu fogo, sendo necessário também a existência de uma equipa técnica diversificada e bem equipada que execute as tarefas preconizadas no plano de manutenção.



Figura 3. Intervenientes na conceção e execução de um plano de manutenção preventiva.

## **1.2.OBJETO DE ESTUDO**

O objeto de estudo desta dissertação é uma amostra do parque de habitação social municipal da entidade **CMPH – DomusSocial – Empresa de Habitação e Manutenção do Município do Porto, EEM**, situada na cidade do Porto.

## **1.3.OBJETIVOS**

A necessidade de conservar o património construído é cada vez maior, derivado à falta de manutenção e aos diversos agentes de degradação. É neste âmbito que a manutenção preventiva nasce para manter um bom nível de desempenho nos edifícios, é nesta temática e tendo em conta o objeto de estudo selecionado, foram estabelecidos os seguintes objetivos:

- Demonstrar a representatividade da amostra previamente escolhida pela equipa técnica da Universidade de Aveiro, no âmbito do desenvolvimento dos planos de manutenção preventiva;
- Adaptar uma metodologia de avaliação do estado de conservação dos edifícios;
- Adaptar e desenvolver ferramentas que sirvam de suporte para implementar a manutenção preventiva: fichas de inspeção, relatórios de inspeção, cronogramas de atividades e equipas de intervenção;
- Efetuar a análise de custos das intervenções e verificar a viabilidade da proposta;
- Conceber um sistema de implementação dos planos de manutenção preventiva.

## **1.4.METODOLOGIA**

Para se alcançarem os objetivos propostos iniciou-se pesquisa bibliográfica relacionada com a temática da manutenção de edifícios, bem como sobre a evolução da habitação social em Portugal. De seguida foi estudada em detalhe uma amostra de 2 bairros, Aldoar e Outeiro, do parque habitacional da cidade do Porto, pertencente à entidade Domus Social.

Através do estudo aprofundado e da inspeção da amostra escolhida, foi possível aperfeiçoar as ferramentas previamente desenvolvidas pela equipa técnica da Universidade de Aveiro, assim como verificar se a amostra escolhida por aquela equipa é representativa da totalidade de edifícios. Após esta verificação foi criado um modelo para a implementação dos Planos de Manutenção Preventiva desenvolvidos que articula aquelas ferramentas e que

otimiza o processo de manutenção do parque de habitação social da Domus Social. Este modelo foi acompanhado por uma análise de custos e de viabilidade das soluções propostas.

## **1.5. ESTRUTURA DO TEXTO**

A presente dissertação encontra-se dividida seis capítulos, os quatro primeiros incidem em temas que justificam e suportam o trabalho desenvolvido posteriormente, pelo que foi realizada uma análise bibliográfica que permitiu estabelecer o panorama atual de cada temática. No capítulo cinco é desenvolvida a metodologia empregue no trabalho, assim como é efetuada a análise de resultados, o desenvolvimento do modelo e das ferramentas que servem de suporte; ainda é desenvolvido neste capítulo, uma análise e previsão de custos conjuntamente com uma avaliação da viabilidade do sistema proposto. No capítulo seis são apresentadas as conclusões finais e as perspetivas futuras de desenvolvimento do trabalho. Apresenta-se de seguida a descrição resumida de cada um dos capítulos.

Capítulo 1 – neste capítulo efetua-se a introdução geral ao problema e procede-se à justificação do estudo. Especificam-se os objetivos do trabalho, sintetiza-se a respetiva metodologia de desenvolvimento e a sua estrutura.

Capítulo 2 – a partir da bibliografia disponível realiza-se um enquadramento sucinto da situação atual de diversas temáticas consideradas pertinentes para contextualizar o trabalho desenvolvido. Foram abordadas os seguintes temas:

- A reabilitação da habitação social tanto na Europa, apresentaram-se diversos casos de intervenções dos países membros, assim como foi introduzida a importância da reabilitação com a finalidade do Horizonte 2020;
- Também foi abordada a reabilitação da habitação social em Portugal, foi descrita a evolução histórica da mesma, assim como os organismos e instrumentos intervenientes neste sector;
- Foi feita uma revisão dos conceitos principais aplicados à manutenção de edifícios.

Por último foi feita uma síntese destas temáticas por forma a concluir e resumir, os aspetos mais importantes de cada uma, para dar continuidade e suportar os seguintes capítulos.

Capítulo 3 – através da revisão bibliográfica efetuou-se um enquadramento histórico da evolução do parque habitacional da cidade do Porto, desde o aparecimento das primeiras ilhas até à configuração atual dos bairros à cargo da entidade Domus Social.

Ainda neste capítulo é feito um enquadramento geral do universo do parque habitacional ao cargo desta empresa, e de seguida realiza-se a caracterização da amostra escolhida, com as diferentes características e diferenças presentes em cada bairro.

Capítulo 4 – através de pesquisa bibliográfica apresentaram-se diferentes conceitos na área da manutenção de edifícios. Descreveram-se as estratégias de manutenção mais comum assim como os modelos de implementação mais frequentes, ainda é revista a importância que a manutenção tem para o sector da construção apresentando as suas vantagens mais relevantes.

Apresentam-se também os conceitos e aspetos mais importantes na elaboração de um plano de manutenção preventiva, dentro destes conceitos é referida a estrutura adotada por Calejo (2001) para a classificação de elementos fonte de manutenção num edifício, esta estrutura conjuntamente com as condições da amostra dão origem à classificação apresentada neste tópico e utilizada na metodologia. Para encerrar o capítulo é abordada a temática da gestão da manutenção.

Capítulo 5 – neste capítulo desenvolve-se a metodologia para a avaliação do grau de conservação da envolvente exterior dos edifícios de habitação social, que engloba o:

- ajuste e graduação dos elementos previamente desenvolvidos utilizados na recolha de informação na inspeção visual;
- estabelecimento da escala de valoração do grau de degradação dos elementos construtivos, baseada na escala de Rodrigues (2008);
- método de agregação de resultados por elemento fonte de manutenção e por edifício que permite obter o índice global de conservação do edifício;
- após a verificação da representatividade da amostra escolhida, os planos de manutenção preventiva previamente desenvolvidos são revistos e ajustados;
- as tarefas descritas nestes planos são introduzidas em cronogramas de intervenção, conjuntamente é introduzida uma correlação entre o índice global de conservação do edifício e o grau de manutenção correspondente. A introdução desta correlação permite relacionar as atividades e as suas periodicidades, consoante a sua importância e impacto no desempenho global do elemento ou do edifício.

Com a elaboração dos cronogramas de intervenção é feita uma previsão dos custos num horizonte de 20 anos, esta previsão permite avaliar a viabilidade da implementação destas tarefas no tempo. Ainda no âmbito da avaliação económica efetua-se uma comparação entre

os custos associados à reabilitação profunda e a manutenção preventiva, por forma a provar que a manutenção traz uma redução de custos muito superior à reabilitação.

Por forma a oferecer uma proposta viável e bem estruturada é calculado o número de trabalhadores necessários para realizar todos os trabalhos preconizados nos tópicos anteriores, ainda é feita uma comparação económica entre o custo desses trabalhadores num cenário de contratação interna e num cenário de subcontratação externa.

Para concluir a metodologia é apresentado o objetivo fundamental da dissertação, um modelo de implementação dos planos de manutenção preventiva na forma de fluxograma. Neste tópico especificam-se os intervenientes e as fases deste modelo, ainda fez-se uma estruturação da organização atual da empresa (na área da coordenação da manutenção) na qual inseriram-se a estrutura proposta neste trabalho.

Capítulos 6 - apresentam-se as conclusões retiradas dos resultados obtidos e as linhas de investigação posteriores, relacionadas com o assunto em questão. Este capítulo ressalva a contribuição da investigação realizada para uma melhor gestão manutenção preventiva do parque habitacional social construído, assim como aumenta o conhecimento nesta temática que começa a ganhar relevância no âmbito nacional.



---

## **2. ENQUADRAMENTO GERAL**

---



## **2.1.REABILITAÇÃO DE HABITAÇÃO SOCIAL NA EUROPA**

### **2.1.1. Características e objetivos do horizonte 2050**

A reabilitação do parque de Habitação Social na Europa está a atingir uma maior relevância na sequência das metas estabelecidas por todos os Estados Membros, com o objetivo de se reduzir a fatura energética e as emissões de gases com efeito de estufa, especialmente de CO<sub>2</sub>, até ao ano 2050. Para tal, todos os países membros tiveram de aceitar que se tinha que reduzir profundamente os consumos energéticos, e que para tal acontecer seria preciso colaborar e estruturar individualmente planos e estratégias para chegar a este objetivo comum. Foi nesta ótica que surgiu pela primeira vez a EPBD (Energy Performance of Buildings Directive), em 2002. Esta Diretiva de Eficiência Energética para Edifícios tem por objetivo regular e acompanhar toda a evolução de cada um dos países membros, no que diz respeito à eficiência energética do parque habitacional. Na Figura 4 apresenta-se a linha do tempo em que se estabelecem as metas a atingir pelos Estados Membros no âmbito da EPBD até 2020 (BPIE, 2013). Algumas funções da Comissão Europeia são a publicação de relatórios do progresso atingido em cada país membro, assim como o devido seguimento destes processos em cada três anos. Estes relatórios contêm todos os avanços que cada país membro tem feito para atingir os padrões estabelecidos, através de políticas nacionais, incentivos, concursos público-privados, financiamento parcial ou a fundo perdido, taxas e juros preferenciais que façam com que este tipo de intervenções resultem proveitosas para todos os intervenientes, gerando assim uma revitalização da economia gerando um impacto positivo; também será preciso estabelecer uma hierarquização de prioridades, desenvolver regras e planos standardizados por forma a simplificar este processo de renovação e requalificação das edificações. Em 2015 a comissão terá de avaliar os planos nacionais propostos por cada país por forma a garantir que os mesmos se encontram em conformidade com a meta final de 2050. Um dos parâmetros estabelecidos pela alteração da Energy Performance Buildings Directive, publicada em 2010 (EPBD, 2010) foi a obrigatoriedade de que todos os edifícios públicos ocupados a partir de 2018 sejam de consumo de energia quase nula (Near Zero-Energy Buildings - NZEB) e que a partir de 2020 todos os edifícios novos terão de atingir os requisitos previamente estipuladas nos planos submetidos à comissão, principalmente o de terem um balanço quase zero de energia (NZEB) (EPBD, 2010).

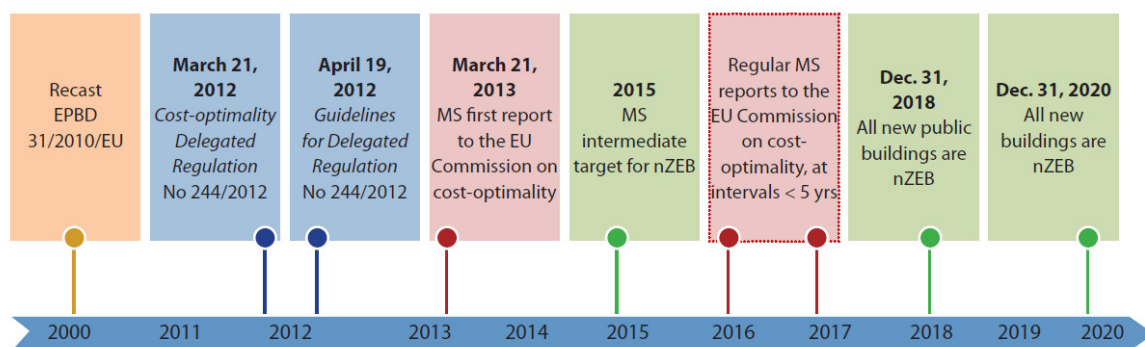


Figura 4. Linha temporal da implementação do Horizonte 2020 (BPIE, 2013).

### 2.1.2. Ações realizadas pelos países membros

É com base nas exigências de redução de consumo de energia e de emissões de gases com efeito de estufa, que países membros, tais como: Dinamarca, França, Alemanha, Suécia, Holanda, Bélgica, Itália, Áustria, Reino Unido, Noruega, etc, têm começado a trabalhar rumo à meta dos edifícios de consumo quase zero, incluindo no âmbito da reabilitação energética. Na Holanda oito grandes intervenções em bairros sociais foram realizadas por forma a transformar habitações sociais em edifícios que cumprissem os requisitos exigidos pela comissão europeia. Os bairros intervencionados localizam-se nas seguintes cidades: Groot Kroeven, Tannhäuser, Hogewey, Prinsehof, Europarei, Bijvank Het Lang, Nieuwstad e Eygelshoven. Estas intervenções foram realizadas mas só 3 dos bairros efetivamente conseguiram atingir as condições previamente estabelecidas. Problemas de carácter económico e de flexibilidade burocrática fizeram com que os outros cinco projetos tivessem apenas impacto pela melhoria ligeira da envolvente externa e alguns pormenores do interior, mas sem ser o suficiente para atingir o balanço quase zero (Hoppe, 2012).

Outro bom exemplo foi a estratégia desenvolvida no Reino Unido a qual obriga os proprietários a realizar as obras necessárias para atingir os requisitos estabelecidos tanto a nível energético como de conforto térmico-acústico. Este tipo de abordagem entrará em vigor a partir de Abril de 2016 no Reino Unido, onde o Estado terá uma forte participação através da concessão de empréstimos e de reduções nos impostos e juros relativos aos trabalhos a realizar. Em França foi estabelecido um objetivo de se atingir 400.000 reabilitações energéticas por ano, a partir de 2013 até 2020. Desta forma o governo francês acredita que pode atingir a sua quota de redução energética estabelecida para o ano 2020 (BPIE, 2013). Tanto a França como a Holanda aplicaram já há alguns anos uma taxa moderadora às rendas

neste tipo de intervenções o que levou a que o setor privado também investisse neste tipo de obras (Rodrigues, 2008).

O sector da habitação social aloja cerca de um quinto das famílias na União Europeia. Em geral, os proprietários desses alojamentos de carácter social são associações que se dedicam à construção de habitação, cooperativas ou entidades municipais responsáveis pela sua construção e também frequentemente pela sua gestão. Geralmente há apoios financeiros através de juros bonificados para a construção destes edifícios. A supervisão dos proprietários de alojamentos de carácter social é geralmente levada a cabo pelas autoridades locais, existindo também situações de gestão por organismos centrais dos Estados Membros (PE, 1996).

Países como a Alemanha e a Suíça decidiram libertar as rendas fixas neste setor, o que trouxe por conseguinte, que o setor privado pudesse intervir diretamente nestas obras sem ajuda do Estado, originando uma alta revitalização destas edificações e por conseguinte dos centros urbanos. No entanto, estas medidas fizeram com que os moradores com poucos recursos tivessem de sair das propriedades pelo facto das rendas terem aumentado de preço (Rodrigues, 2008).

Cada país tem de encontrar a sua própria forma de chegar aos objetivos definidos, cada um dos estados membros tem características, físicas, políticas, financeiras e construtivas diferentes, pelo que esta diversificação de cenários dificulta quando se quer standardizar um modelo de reabilitação único. Na Tabela 1 são apresentados alguns casos de estudos e teorias, desenvolvidas em vários países europeus, relacionados com a reabilitação de habitação social, os quais de uma forma ou de outra servem de exemplo e de testemunho do que está a ser feito na Europa para melhorar reabilitação em geral e especialmente a reabilitação energética neste setor. De seguida são apresentados dois exemplos mais específicos, os quais servem para evidenciar as diferenças entre as abordagens adotadas em alguns países Europeus:

- Na cidade de Bronte em Itália foi intervencionado um bairro social, cuja construção se iniciou em Novembro de 1978 e terminou em Setembro de 1981, constituído por 54 apartamentos distribuídos por dois blocos de edifícios em forma de “L”. Entre as suas principais características podem salientar-se as seguintes: a estrutura principal é em betão armado e a envolvente é composta por uma parede dupla de alvenaria, a caixilharia é de alumínio e foram utilizados vidros duplos em todos os vãos exteriores. Após a monitorização feita, concluiu-se que havia um problema a nível de conforto térmico, pelo que foi realizada uma intervenção através da aplicação de sistemas de isolamento térmico pelo exterior (ETICS

– External Thermal Insulation Systems), na envolvente, conjuntamente com a aplicação de painéis fotovoltaicos, de sistemas de aproveitamento de águas pluviais e um sistema de armazenamento de calor para aquecimento de águas para uso doméstico. De seguida foi efetuada uma nova avaliação após a intervenção e concluiu-se que, com a aplicação dos sistemas referidos anteriormente, o edifício apresentou um balanço positivo de 32% na perda térmica, assim como foi melhorada a capacidade de armazenamento tanto de energia como de água pluvial, pelo que no fim a intervenção resultou satisfatória ajudando assim a melhorar a eficiência do edifício (Gagliano, et al, 2013);

-No bairro “Las Minas” na cidade de Barcelona, Espanha, um bairro de grande amplitude localizado na periferia de Barcelona, que acolhe mais de 15000 habitantes distribuídos em 2727 fogos, num total de 20 blocos. Este projeto foi construído entre 1968 e 1974, e através do estudo aprofundado do projeto de conceção inicial, confirmou-se que foram adotadas duas técnicas totalmente diferentes de construção e que metade do bairro foi construída com a técnica de “cofragem-túnel” e a outra metade foi construída utilizando estruturas porticadas em betão armado. Devido a estas duas técnicas serem tão diferentes a abordagem tinha de ser diferente para cada uma delas; para poder desenvolver estas abordagens foram realizados estudos no campo: da térmica, da acústica, do estado de degradação da envolvente exterior e dos compartimentos interiores, tendo-se concluído que o estado dos fogos realizados com a técnica de “cofragem-túnel” tinha melhor qualidade e tinham-se mantido menos degradados ao longo dos anos; no entanto, verificou-se que isto não se devia à técnica ser melhor que a outra mas sim ao tipo de ocupação que estes fogos tinham tido. As deficiências acústicas e estéticas do bairro na sua totalidade eram elevadas, assim como se evidenciou humidade ascensional em todos os pisos do rés-do-chão dos blocos. Finalmente foram executadas obras para resolver estas insuficiências. Assim os blocos habitacionais foram munidos de: uma nova rede de abastecimento águas e de drenagem de esgotos, rufagem das platibandas e peitoris, elevadores para cada bloco, sistema de ventilação e de aquecimento para cada bloco, assim como também foi realizado o corte hídrico pela base através de drenos inseridos no terreno para evitar a humidade ascensional (Díaz et. al, 2012).

Tabela 1. Casos de estudo de reabilitação de habitação social em países europeus.

Autor	Temática do trabalho de investigação e principais resultados
Zubiaga, J.; Martín, K.; Erkoreka, A.; Sala, J. (2013)	<p>Neste trabalho foi analisada uma amostra de 10 edifícios de habitação social, com o intuito de analisar o conforto térmico. O estudo foi realizado durante 10 meses, na cidade de Bilbao, Espanha.</p> <p>As principais conclusões retiradas foram: o consumo de energia durante o inverno não foi tão elevado relativamente ao esperado, isto deveu-se a baixa temperatura dentro das habitações. Assim como a utilização dada pelos moradores teve grande impacto nas medições.</p>
Kušar, M.; Kovač, M.; Šelih, J. (2013)	<p>O estudo foi realizado na Eslovénia e teve como objetivo criar um modelo de avaliação dos diferentes resultados após a reabilitação de um edifício público. Fatores como a ciclo de vida, a redução do consumo energético e a resistência a sismos são tidos em conta nesta ferramenta.</p> <p>Como resultado foi obtida uma ferramenta que tem em conta vários critérios e permite simular diferentes cenários, o que permite escolher o mais benéfico.</p>
A. Power (2010)	<p>A autora do trabalho apresenta a dúvida, será melhor demolir ou reabilitar? Pergunta realizada no âmbito de atingir o objetivo de 2050. O trabalho tem em conta diversos fatores sociais, económicos e investiga de que forma a reabilitação energética realmente é rentável.</p> <p>A conclusão final estabelecida foi que a reabilitação dos edifícios é muito mais económica e mais tolerável para a sociedade do que a demolição e construção de uma edificação nova.</p>
Boeri, A.; Gabrielli, L.; Longo, D. (2011)	<p>Neste trabalho os autores formularam uma análise de investimento económico, com a qual quiseram determinar a rentabilidade de uma operação de reabilitação em edifícios de habitação social face ao período de retorno da mesma.</p> <p>A conclusão que foi tirada, resume-se em três aspetos importantes, custo da intervenção, gestão da intervenção e a sua manutenção. Concluíram que a gestão da intervenção é o aspeto mais importante e o qual pode ou não definir a rentabilidade da intervenção, já que nesta fase são definidos todos os custos assim como a execução dos trabalhos.</p>
Giancola, E; Soutullo, S.; Olmedo, R.; Heras, M. (2014)	<p>Este artigo desenvolve o estudo realizado em dois apartamentos inseridos no contexto de habitação social na cidade de Madrid, Espanha. O estudo foi realizado durante o verão de 2002 e 2006, por forma a confirmar se o conforto térmico interno das habitações durante o verão, após a devida reabilitação, era satisfatório e até que ponto a necessidade do uso do ar condicionado não era excessiva.</p> <p>Chegaram à conclusão que a reabilitação feita, não só tinha tido impacto na diminuição da necessidade do ar condicionado para arrefecer durante o verão, assim como tinha tido um impacto grande no consumo energético no resto do ano.</p>
Desogus, G.; Di Pilla, L.; Mura, S.; Pisano, G.; Ricciu, R. (2013)	<p>Neste trabalho foi abordada a eficiência económica da reabilitação térmica, tendo como objeto de estudo 3 edifícios de habitação social, na cidade de Cagliari, na Itália.</p> <p>As conclusões retiradas pelos autores convergiram em dois aspetos, o período de retorno das intervenções, neste caso, não compensou a intervenção e a única maneira de mudar isto seria aumentando os subsídios e incentivos para este tipo de reabilitação.</p>

O enquadramento realizado permite concluir que, a reabilitação do parque de habitação social está a ter grande relevância, e que o principal mecanismo potenciador é o Horizonte 2020. No entanto, estas ações massivas de reabilitação não são a resposta absoluta à problemática da degradação destes bairros, devendo ser acompanhadas e complementadas pelos respetivos planos de manutenção preventiva, por forma a garantir a continuidade do bom desempenho das soluções implementadas. A importância da criação e implementação destes planos reside na relevância de preservar a eficácia do investimento efetuado nas ações de reabilitação, bem como garantir a durabilidade, o desempenho, o conforto e a qualidade de vida dos moradores, o que terá um impacto social elevado.

## **2.2.REABILITAÇÃO DE HABITAÇÃO SOCIAL EM PORTUGAL**

### **2.2.1. Enquadramento histórico**

Após se ter efetuado uma análise sobre o que está a ser feito em toda a Europa na área da reabilitação dos edifícios de habitação de carácter social, é também importante analisar a evolução e realidade atual deste parque em Portugal. Para se poder falar do que tem sido a Habitação Social em Portugal será preciso recuar no tempo até ao ano 1918, onde o Estado Novo institucionalizou pela primeira vez a habitação com carácter social (Antunes, 2013). Foi neste período que a necessidade de alojamento da classe operária atingiu uma importância significativa, e foi feita na altura uma promoção acelerada de iniciativas de construção a baixos custos de maneira massiva para abastecer a necessidade crescente da época.



Figura 5. Fábrica de tecidos da Areosa, Bairro operário da Areosa, Operários da Fábrica (Antunes, 2013).

Os primeiros Bairros Sociais a serem construídos foram de carácter privado, como é o caso do Bairro Operário da Fábrica da Areosa no Porto (Figura 5), ou então, através de subscrições públicas como o Bairro do Monte Pedral (1900-1905), também no Porto.



O Ministério das Finanças em 1914, apresentou uma proposta de lei relativa à construção de casas económicas que, tal como outras iniciativas semelhantes do passado, não teve êxito. A legislação que até aqui existia era relativa a expropriações de terras, a isenções fiscais e a questões de salubridade urbana (Antunes, 2013).

Só em 1917 é que surgiria o primeiro Bairro Social, o da Ajuda localizado em Lisboa, cujas obras se arrastariam até 1934. Devido a falta de organização e programação, constantes acontecimentos inesperados e falta de fundos levaram a que a obra fosse parada em várias fases.

A 26 de Abril de 1919, o Decreto n.º 5443 autorizava o governo a negociar com a Caixa Geral de Depósitos um empréstimo de 10 000 contos destinado à construção de cinco bairros operários. Na mesma altura foi realizada a escritura de compra da Quinta das Cortes (terreno utilizado para construir o bairro do Arco do Cego). Nasciam, quase em simultâneo com o do Arco do Cego, o da Ajuda, Alcântara e Braço de Prata, em Lisboa, Quinta da Granja de Cima ou Bairro Sidónio Pais, junto à Foz do Douro, no Porto, e um na Covilhã (Ferreira, 1994).

O Decreto n.º 5481, de 30 de Abril de 1919, aprovava o regulamento para a construção dos bairros sociais (retificado a 2 de Maio e mantida a retificação pela Lei n.º 858, de 22 de Agosto de 1919). A falta de experiência e diversos fatores como organização e distribuição de fundos levou a que fossem suspensas todas as obras a 14 de Junho de 1921, exceto no do Arco do Cego, e a 5 de Maio de 1922 a Lei n.º 1258 fez com que fossem suspensos todos os trabalhos nos bairros sociais (Ferreira, 1994).

Segundo um inquérito realizado em 1885, no Porto, existiam 530 ilhas as quais albergavam mais de 20000 habitantes, esta tipologia residencial nasceu num contexto de desenvolvimento demográfico, no qual as grandes cidades, o Porto e Lisboa, duplicaram as suas populações e não conseguiram dar resposta à necessidade repentina de habitações para o excesso de população. Pelo que começaram a aparecer este tipo de construções, as quais podem ser descritas como filas de casas pequenas, fachadas não superiores a 4 metros, só com um janela e uma porta, geralmente construídas nas partes traseiras de grandes lotes de habitações burguesas, estas ilhas ficavam normalmente escondidas pelas fachadas de grandes edifícios, nos quais moravam os senhorios, a ligação destas ilhas ao espaço público era frequentemente feita através de túneis estreitos que atravessavam normalmente o edifício que servia de fachada. O processo de crescimento e proliferação destas ilhas foi facilitado porque, em meados de XIX, os pedidos de licença de obra privada à Camara Municipal do Porto necessitavam apenas do desenho das fachadas, sobrando um interior de lote sem

regulamentação nem esboço (Vázquez & Conceição, 2015). Em 1939 foi realizado mais um inquérito, no qual foram registados 13000 casas e mais de 45000 habitantes, onde se contabilizavam mais de 1100 ilhas, as quais representavam cerca de 17% da população total do Porto à data (Curado, 2014)

No final da década de 30 até meados da década de 40 do século XX, o Estado impôs como modelo de habitação social, os bairros de “casas económicas” constituídos por edifícios unifamiliares geminados (Curado, 2014). No entanto, este plano teve alguns problemas devido à sua falta de estrutura e foi cancelado, voltando em 1959 a ser relançado com o nome *Habitacões de Renda Económica*. O censo de 1960 indicava que cerca de 13000 habitantes da capital se encontravam numa situação de alojamento deficiente (falta de condições básicas de habitabilidade e salubridade), e cerca de 18000 agregados domésticos se encontravam em situação de sobreocupação de fogos (1,85 a 2,74 habitantes por divisão). Conjuntamente foi realizado o “inquérito à população residente nos bairros de lata e construções abarracadas” por parte do Gabinete Técnico de Habitação em 1965, do qual foi retirado que este universo era composto por 10918 fogos, onde se alojavam cerca de 43000 pessoas, que foram agrupadas em 12022 famílias, o que, de uma forma geral representava cerca de 4% da população residente no concelho de Lisboa em 1960 (Nunes, 2013).

Em 1938 é lançado o programa das “Casas Desmontáveis”, através do Decreto-Lei nº 28912, de 12/08/1938, que se dirigia a uma população muito carenciada que vivia nos chamados “bairros de lata” na cidade de Lisboa e que não tinha acesso às “Casas Económicas”. Este programa previa a construção imediata de 1000 casas em Lisboa, de carácter provisório, construídas em madeira e fibrocimento, e que se iriam distribuir por um máximo de 3 bairros (Oliveira, 2012).

No pós-25 de Abril, em 1974, inicia-se o Serviço de Apoio Ambulatório Local (SAAL) que promovia o realojamento, no próprio local, de pessoas a viver em situações precárias. Tanto o SAAL como os Planos Integrados dependeram do FFH – Fundo de Fomento à Habitação. Em 1976 surgiram por todo o país as Cooperativas de Habitação Económica que assumiram particular importância em Lisboa e no Porto. Estas Cooperativas foram de promoção financiada pelo Estado (Curado, 2014).

O programa de habitação a custos controlados - HCC foi criado em 1983, e no período de 1984 até 2004 foram construídas 126000 habitações ao abrigo deste programa (Branco & Boueri, 2009).

No Decreto-Lei n.º 207/2006, de 27 de Outubro, que aprovou a Lei Orgânica do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR), ficou consagrado que o Instituto Nacional de Habitação (**INH**) seria objeto de reestruturação e redominado Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU, I.P.). Nele se encontram integrados dois outros organismos a extinguir, o Instituto de Gestão e Alienação do Património Habitacional do Estado (**IGAPHE**) e a Direcção-Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais (**DGEMN**), excluindo neste caso as atribuições referentes ao património classificado (IHRU, 2010).

### 2.2.2. Instrumentos potenciadores da reabilitação da habitação social em Portugal

O Estado como grande potenciador do mercado da construção e, face ao grande problema existente de alojamento, foi criando ao longo dos anos diferentes programas e estratégias para apoiar todas as iniciativas relativas à reabilitação do Parque de Habitação Social, identificando-se de seguida cada um dos programas que tiveram mais impacto nesta evolução:

- “Casas da caixa” – parque do estado pertencente à Federação das Caixas de Previdência e oriundo das “Habitações Económicas” do regime anterior a 1974, programa que foi extinto em 1970 com a criação do FFH;
- “Casas do ex-FFH” – parque do estado pertencente ao Instituto de Gestão e Alienação do Património Habitacional do Estado – IGAPHE, o qual foi criado em 1987 com a finalidade de receber os 40000 fogos pertencentes ao FFH para os gerir da melhor forma.
- Parques municipais antigos – parques de muito pequena dimensão, excluindo em Lisboa e Porto, que foram construídos ao longo dos anos na sequência de políticas municipais e de apoios estatais, donativos particulares e outros, constituídos por edifícios muito variados, com características abaixo dos padrões de qualidade mínimos estabelecidos, apresentando elevada degradação;
- Empréstimos às câmaras – parque de habitação social resultante de políticas de promoção municipal nos anos 60 e 70 resultantes de programas de promoção municipal no Quadro da Habitação Social e da Habitação a Custos Controlados, primeiro idênticas às de nível mais baixo das casas da Caixa de Previdência, depois idênticas às de nível mais baixo do FFH e nos anos 80 idênticas às

- promovidas pelos outros tipos de HS e HCC, por Cooperativas de Habitação Económica (CHE's) ou por Empresas Privadas (Contratos de Desenvolvimento de Habitação - CDH's, controladas por diploma e despacho oficial regulando as áreas máximas, os custos máximos e a qualidade mínima de construção e equipamentos através de Recomendações Técnicas oficiais) (Rodrigues, 2008);
- Bairros de realojamento – parques municipais construídos pela aplicação do Programa de Realojamento, criado em 1987, destinado à promoção municipal para populações insolventes, vivendo em barracas ou outras condições degradantes que acedem à habitação pelo regime de arrendamento quase exclusivamente social;
  - Bairros do IGAPHE – parque com idade variável, geralmente dos anos 60 e 70, que pertenciam ao IGAPHE e que foram transferidos para os municípios das áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto onde se localizavam, através de protocolos associados ao financiamento do PER, nesses municípios. Esta transferência efetuou-se posteriormente, também nos outros municípios, devido à extinção do IGAPHE. Em 2002 todas as competências do IGAPHE foram transferidas para o INH (Curado, 2014);
  - Bairros PER – parques municipais criados através de promoção municipal de habitação ao abrigo do PER, através do qual foram construídos, entre 1994 e 2005, mais de 31000 fogos, com maior incidência no período entre 1996 e 1999 onde se ultrapassaram os 4000 fogos/ano. Entre 2004 e 2005 a construção de habitação social foi inferior a 1000 fogos/ano (IHRU, 2008).

Devido ao impacto que todos estes programas tiveram, o Estado apercebeu-se que não eram suficientes e que seria preciso ainda mais apoio para colmatar as necessidades na área da reabilitação de habitação social e urbana, pelo que foram criadas as seguintes ferramentas – RECRIA (Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados - Decreto-Lei n.º 4/88, de 6 de Junho), ajudando com participações a fundo perdido e pelos próprios municípios, que visava a reabilitação de fogos inseridos em edifícios de propriedade vertical (Curado, 2014). Como se confirma na Figura 6 o RECRIA teve um crescimento muito variável ao longo dos anos atingindo o seu máximo nos anos 1996 e 1997 com o financiamento de cerca de 5000 fogos nestes dois anos; REHABITA (Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas Antigas - Decreto-Lei n.º 105/96, de 31 de Julho); RECRIPH (Regime Especial de Participação e Financiamento na Recuperação de

Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal - Decreto-Lei n.º 106/96, de 31 de Julho), prevê o apoio à recuperação de edifícios em propriedade horizontal e de espaços comuns e, por último, o SOLARH (Programa de Apoio Financeiro Especial Para a Reabilitação de Habitações - Decreto-Lei n.º 7/99, de 8 de Janeiro), criado em 1999 e alterado em 2001 (Marques & Madeira, 2010).

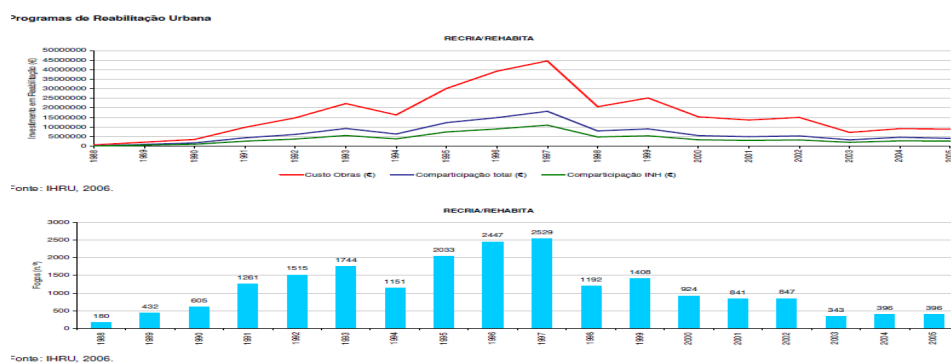


Figura 6. Número de Fogos Construídos e Custos Associados pelos Programas RECRIA/REHABITA (IHRU, 2006).

O Regime Jurídico Excecional de Reabilitação Urbana de Zonas Históricas e de Áreas Críticas de Recuperação e Reconversão Urbanística que cria as Sociedades de Reabilitação Urbana (SRU), em 2004, não disponibiliza qualquer apoio financeiro, constituindo sobretudo um enquadramento jurídico e institucional da intervenção pública municipal em matéria de reabilitação urbana (IHRU, 2008). Desde 2004 as SRU's vêm racionalizando recursos destinados à reabilitação urbana, promovendo o desenvolvimento de processos de reabilitação integrada. Em 2012, existiam 13 SRU'S (INE, 2013).

Apesar da diversidade de programas e de instituições que operam no setor da construção, refere-se que Portugal tem um valor reduzido de fogos de habitação social, que representam cerca de 2.02 % no total de alojamentos familiares. No entanto, correspondem a 14.34 % dos alojamentos arrendados (INE, 2011). Relativamente aos restantes países europeus (Figura 7) o mercado da habitação social em Portugal é muito pequeno, quando comparado com países como o Reino Unido e a Bélgica, que apresentam maior diversidade e quantidade de subsídios, reduções de taxas e juros, e um maior número de empréstimos e participações. Por exemplo, na Holanda, a habitação social representa 35 % do parque habitacional e 77 % dos alojamentos arrendados (IHRU, 2008).

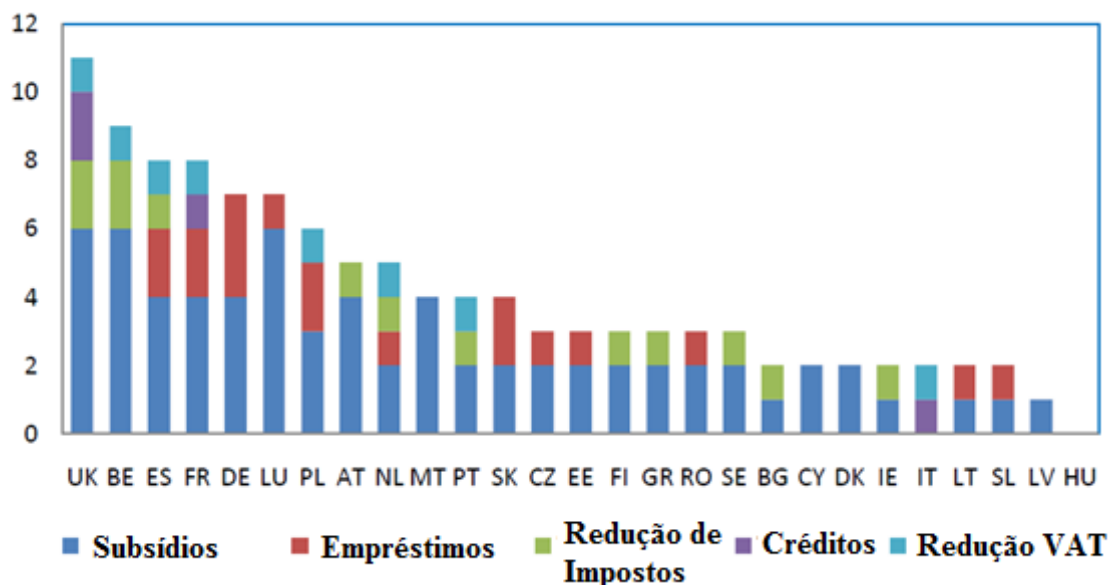


Figura 7. Quantidade de instrumentos financeiros empregados em cada país membro (BPIE, 2012).

### 2.2.3. Anomalias em edifícios de habitação social

A reabilitação de edifícios de habitação social deve ser encarada como uma oportunidade para a requalificação arquitetónica, e ao mesmo tempo para a resolução de anomalias nos edifícios, preparando-os para as exigências atuais de conforto (Abrantes & Abrantes, 2013). Quanto às suas causas as anomalias em edifícios de habitação social podem ser agrupadas em duas fases: a fase da construção e conceção e finalmente a fase de utilização. Na Figura 8 indicam-se as possíveis causas de anomalias que ocorrem nestas fases. O conhecimento e avaliação destas anomalias permite a elaboração e desenvolvimento de planos de manutenção, os quais permitem minimizar a ocorrência das mesmas, assim como a sua gravidade.

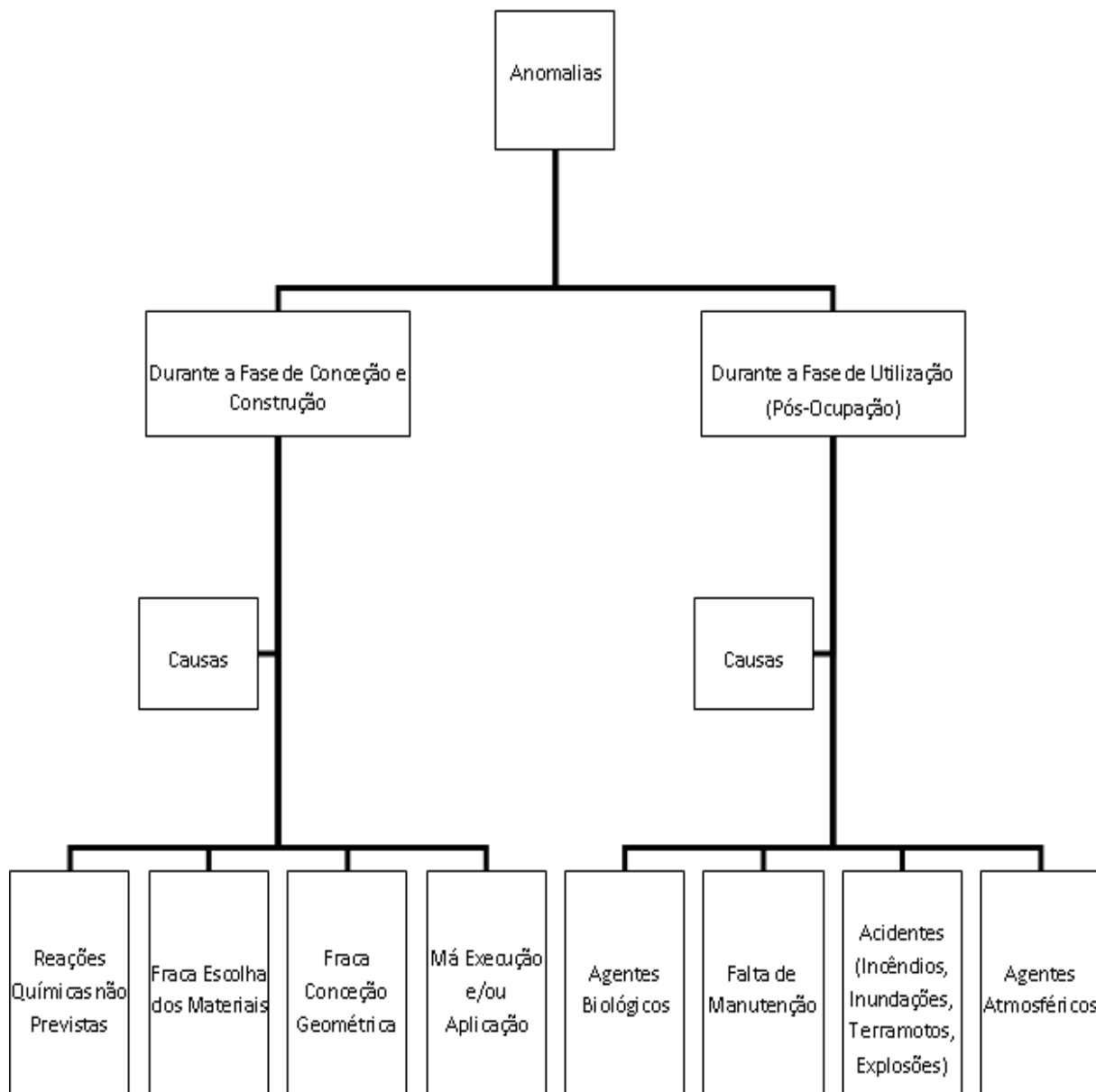


Figura 8. Causas das Anomalias em Edifícios de Habitação Social (adaptado de Rodrigues, 2008).

Na Tabela 2, são referidas as anomalias mais comuns nos edifícios habitacionais em geral.

Tabela 2. Anomalias recorrentes em Edifícios de Habitação (adaptado de Cordeiro, 2011).

Elementos	Anomalias
Cobertura em terraço	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obstrução do sistema de rede pluvial</li> <li>▪ Arrancamento e/ou perfuração do revestimento impermeabilizante</li> <li>▪ Empolamento e/ou descolamento do revestimento impermeabilizante</li> <li>▪ Fissuramento do revestimento cerâmico</li> </ul>
Cobertura inclinadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vegetação parasitária, assim como musgos em telhas cerâmicas</li> <li>▪ Concavidade da superfície, devido à cedência da estrutura de suporte</li> <li>▪ Fissuração e falta de telhas cerâmicas</li> <li>▪ Excesso de argamassa na zona do rincão e da cumeeira</li> <li>▪ Deficiente sistema de ventilação</li> </ul>
Paredes exteriores	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vegetação intrusiva alojada em fissuras</li> <li>▪ Colonização biológica junto ao piso térreo</li> <li>▪ Degradação do revestimento devido a aplicação de grafittis</li> <li>▪ Manchas de escorrimentos</li> <li>▪ Filmes negros</li> <li>▪ Criptoflorescências</li> <li>▪ Empolamento e descolamento dos revestimentos (cerâmicos ou pinturas)</li> <li>▪ Destacamento dos revestimentos</li> <li>▪ Fissuração na junta de dilatação</li> <li>▪ Armaduras expostas ou corroídas</li> <li>▪ Deficiências no sistema de drenagem, tubos de quedas fissurados, ou más ligações caleiras-tubo de queda</li> </ul>
Vãos exteriores	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colonização biológica no peitoril</li> <li>▪ Eflorescências e destacamento do revestimento na laje da varanda</li> <li>▪ Fissuras junto ao vão da janela</li> <li>▪ Inexistência de pingadeira no peitoril</li> <li>▪ Apodrecimento da caixilharia de madeira</li> </ul>
Áreas interiores comuns	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manchas de humidade em paredes da caixa de escadas</li> <li>▪ Humidade ascensional em paredes internas dos pisos térreos</li> <li>▪ Eflorescências em paredes interiores</li> <li>▪ Empolamento e destacamento dos revestimentos internos</li> </ul>



As anomalias anteriormente enunciadas variam segundo as condições da edificação, tais como: a sua conceção, a utilização, os materiais envolvidos, entre outros. Como se verifica na Tabela 3, o estado de degradação das edificações também varia muito, e está muito relacionado com a sua tipologia e a sua época de construção, apresentando um pior cenário em edifícios multifamiliares das décadas de 70 a 90.

Tabela 3. Aspectos gerais da degradação em edifícios de habitação social (adaptado de Rodrigues, 2008).

Tipologia/Época de construção	Características/Estado de degradação
Edifícios unifamiliares das décadas de 30/40 a 90	Reduzida dimensão e aplicação de processos construtivos experimentados e conhecidos, leva a degradação física pontual, frequentemente resolvidas pelos próprios moradores.
Edifícios multifamiliares das décadas de 40 a 60	Reduzida dimensão e aplicação de processos construtivos experimentados e conhecidos, leva a degradação física pontual, especialmente ao nível das caixilharias e revestimentos exteriores.
Pequenos edifícios multifamiliares das décadas de 70 a 90	Apesar da sua dimensão reduzida, já se encontram nestes edifícios situações de degradação resultantes da aplicação de processos construtivos menos conhecidos e experimentados, decorrentes nomeadamente do aligeiramento das paredes exteriores.
Grandes edifícios multifamiliares das décadas de 70 a 90	É nestes edifícios que se concentram os maiores problemas. Apresentam grandes índices de degradação resultantes de problemas construtivos devidos a deficientes soluções construtivas, à implementação de processos construtivos pouco experimentados, na altura inovadores (tais como a construção em túnel e a pré-fabricação), à aplicação de materiais pouco conhecidos (ex.: blocos de betão autoclavado), problemas conjugados entre construção, equipamentos, componentes, instalações e soluções funcionais dos edifícios e fogos.

Para o estudo das anomalias presentes num edifício de habitação social é necessário uma análise pormenorizada de todos os intervenientes que tenham estado envolvidos até ao momento da inspeção; nesta mesma fase de observação e recolha de anomalias é preciso analisar cada caso, e tentar relacioná-lo com outras ocorrências que possam ter sido originadas pela mesma causa. Desta forma é possível sistematizar e avaliar o estado geral de degradação de um edifício, através desta avaliação é possível definir um futuro plano de ação e intervenção baseado no nível de reabilitação exigida (ligeira, média, profunda e excecional)

(Rodrigues, 2008). Após as intervenções de reabilitação será necessário a criação de um plano de manutenção, o qual terá de garantir o nível de desempenho ao longo dos anos, visando manter a qualidade restituída após a reabilitação.

## **2.3.MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS**

### **2.3.1. Definição**

A manutenção de um edifício implica todo o conjunto de atividades que sirvam para repor a qualidade e conforto inicial do edifício. Segundo (Calejo, 1989) a manutenção é “a combinação de todas as ações técnicas e administrativas com o objetivo de reter em... ou, devolver a..., elementos e componentes um estado que lhes permita desempenhar as funções para que foram projetadas”.

A importância da manutenção radica no facto de que para um empreendimento com um período de vida útil de 50 anos, as despesas relativas à fase de conceção e execução representam cerca de 20 a 25% dos custos totais, enquanto, a fase de exploração e manutenção constitui cerca de 75 a 80% desses mesmos custos (Flores-Colen & Brito, 2010). É devido a estes custos elevados em manutenção que esta deve ser bem gerida para garantir que o investimento produz o efeito desejado.

### **2.3.2. Tipos de manutenção**

O conceito de manutenção é muito abrangente já que para manter as propriedades e as funcionalidades de uma edificação é preciso implementar um conjunto de tarefas bastante diversificadas. É devido a esta grande diversidade que a manutenção tem de ser dividida em vários tipos, os quais se encontram indicados na Figura 9.

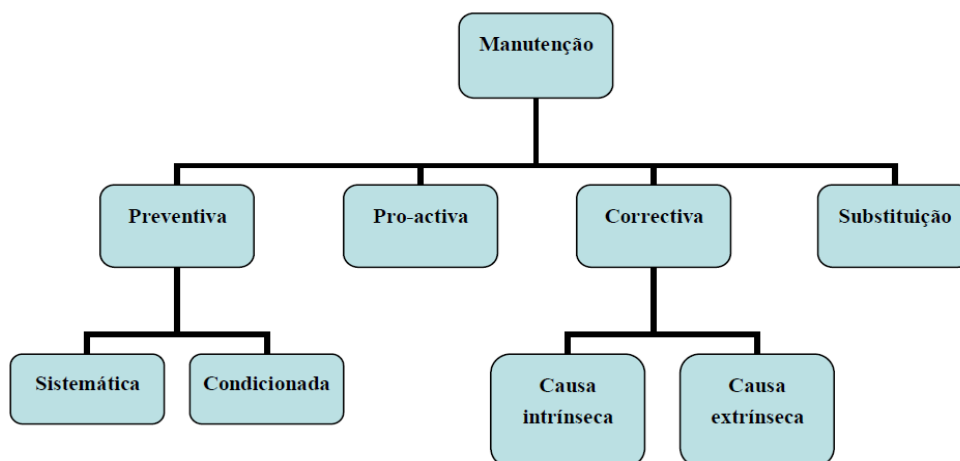


Figura 9. Tipos de Manutenção (Moreira, 2010).

Como é referido anteriormente a manutenção dos edifícios pode ser subdividida em 4 grandes categorias: a preventiva, a pró-ativa, a corretiva e de substituição. A preventiva implementa ações para evitar a degradação acelerada dos elementos, e a pró-ativa que também é realizada antes da degradação acontecer, é aplicada quando se transforma uma situação para que esta deixe de ser vulnerável à degradação; em contra partida a manutenção corretiva e de substituição só atuam após o elemento ter sofrido diminuição do seu nível de desempenho até um ponto em que deixa de ser aceitável e, a partir do qual as ações passam a ser de reparação ou substituição pontual.

### 2.3.3. Fatores críticos de sucesso

Os Fatores Críticos de Sucesso definem-se como o conjunto mínimo de áreas nas quais, se os resultados forem positivos, há garantia de sucesso total de todo o processo ou atividade, sendo cada vez mais utilizados nas mais diversas áreas. Este conceito, aplicado à manutenção predial tem gerado alguma diversidade de resultados, havendo no entanto 4 critérios que se repetem geralmente (Zawawi et. al, 2011):

- Características do Projeto - se o conhecimento do projeto de conceção e de todas as suas componentes for aprofundado, em princípio, a especificação de tarefas de manutenção será fácil e expedita;
- Arranjos Contratuais – a especificação das equipas de trabalho, assim como as tarefas que terão de desenvolver, são cruciais na eficácia da manutenção;

- Participantes do Projeto – todos os intervenientes terão de ser informados sobre o programa e as respetivas tarefas, no caso da manutenção predial, os intervenientes passam a ser os moradores e o proprietário, tornando-se em partes importantes e efetivas do processo;
- Hierarquização de Tarefas – todas as ações devem ser devidamente descritas com a indicação da respetiva importância em relação às outras tarefas, tendo em conta o impacto negativo que pode ter o seu adiamento.

#### 2.3.4. Planos de manutenção preventiva - PMP

Um Plano de Manutenção é um conjunto de especificações elaboradas no âmbito do processo de manutenção, no sentido de definir previsões e planear ações de manutenção. Essas ações são sustentadas no conhecimento prévio de todas as características do projeto, assim como também na avaliação prévia do estado atual, caso se trate de uma edificação que já esteja na sua fase de utilização.

Um plano de manutenção deve conter os seguintes aspetos (Leite, 2009):

- Determinar a vida útil de cada elemento construtivo;
- Definir níveis de qualidade mínima;
- Definir anomalias relevantes, causas possíveis e mecanismos de degradação;
- Prever e definir os sintomas de pré-patologia;
- Definir o sistema de seleção da operação de manutenção;
- Estabelecer rotinas de inspeção;
- Definir estratégias de atuação;
- Analisar registos históricos e comparação com registos de comportamentos de outras experiências;
- Registrar custos de operações;
- Registrar todas as intervenções e gestão de informação;
- Eferuar recomendações técnicas de produtos e soluções.

O resultado final dos planos de manutenção traduz-se em:

- Tipificar procedimentos;
- Reunir, registar e atualizar toda a informação (escrita e desenhada).
- Conhecer o estado de conservação do edifício;
- Conhecer tendências e prever necessidades de intervenção;

- Tipificar ações;
- Otimizar custos de manutenção/desempenho.

Com recurso aos planos de manutenção preventiva e com ajuda de outras ferramentas tais como: fichas de manutenção, de inspeção, atribuição de equipas, etc. são criadas os sistemas/modelos de gestão de manutenção.

### 2.3.5. Gestão e implementação dos PMP

Os sistemas de gestão de PMPs são o resultado da utilização de várias ferramentas desenvolvidas para garantir e melhorar a eficiência dos PMPs. A sua articulação com os recursos disponíveis permite criar uma metodologia de implementação que varia de caso para caso, consoante a realidade de cada edificação. No entanto, todos os sistemas de gestão de PMPs têm como objetivo (Moreira, 2010):

- Padronizar procedimentos e relatórios de inspeção;
- Reduzir custos inerentes à otimização de informação;
- Disponibilizar toda a informação estruturada e recolhida, agilizando o seu acesso e servindo de ferramenta base para o retorno de informação;
- Apoiar os agentes envolvidos nas tomadas de decisão sobre a execução das operações de manutenção;
- Facilitar a análise através da extrapolação de resultados do sistema de gestão.

Diversos técnicos têm elaborado diferentes tipos de sistemas de gestão, no entanto em Portugal o que tem tido mais adesão por parte dos técnicos é o sistema integrado de manutenção estruturado por Calejo (2001), o qual se encontra esquematizado na Figura 10. De acordo com o sistema de intervenção da manutenção (SIM) desenvolvido podem-se salientar 5 fases principais (Calejo 2001):

- Identificação dos problemas e necessidades;
- Decisão baseada no leque de opções e problemas encontrados;
- Cadastro das equipas técnicas a utilizar, dos orçamentos e dos elementos a intervir;
- Plano de manutenção criado a pensar nas necessidades que precisam de ser colmatadas;
- Intervenção pensada e concebida para garantir o menor custo e o melhor resultado.

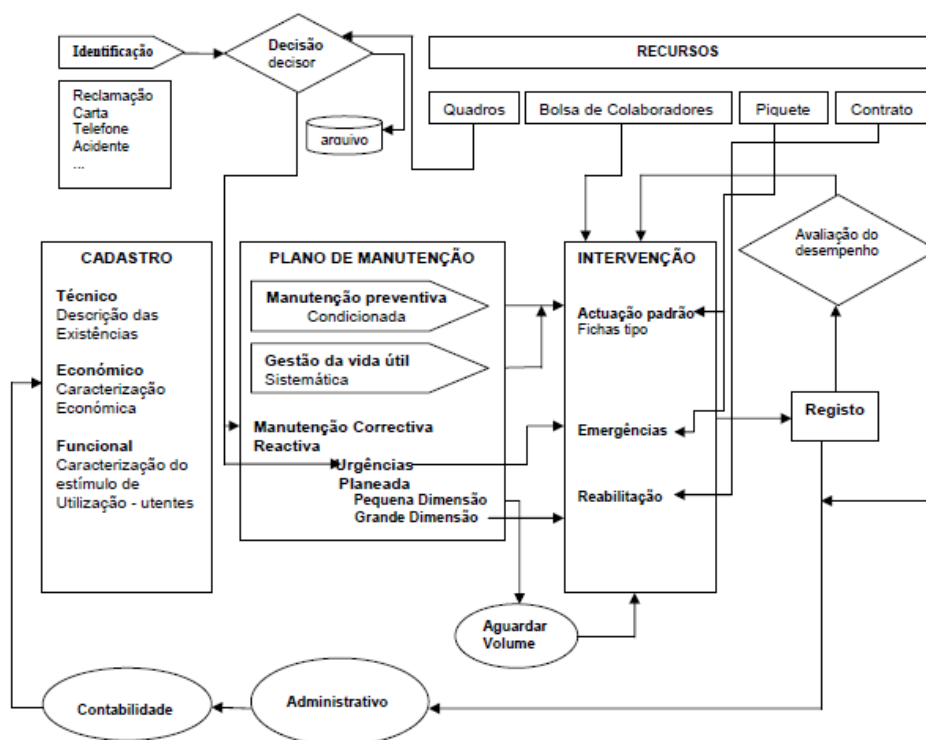


Figura 10. Fluxograma da estrutura das diferentes áreas de um SIM (Calejo, 2001).

## 2.4.SÍNTESE

Tendo em conta tudo o que foi referido anteriormente convém reter alguns tópicos importantes para o futuro desenvolvimento desta dissertação:

- O parque habitacional no geral tem de ser intervencionado, de modo a que possam ser cumpridos os objetivos do horizonte 2050 (os edifícios de habitação social não são nenhuma exceção);
- Para além da reabilitação do parque habitacional, estes têm de ser abrigados por planos de manutenção preventiva para evitar futuras reabilitações de grande escala, as quais podem ter um grande impacto económico.
- A boa gestão dos PMP's garante um aumento de vida de todos os elementos do edificado, o que se traduz em benefícios económicos. Mas esta boa gestão só se garante se todas as componentes forem bem realizadas e se a distribuição de ações e recursos for bem pensada.

É com base nestes tópicos e na informação recolhida neste capítulo que será analisada a amostra de edifícios de habitação social pertencentes à Domus Social, com o intuito de perceber o que foi feito nas intervenções anteriores, detalhar as anomalias pós-reabilitação e finalmente referir o que é que devia ter sido feito inicialmente para evitar estas anomalias.



---

### **3. PARQUE HABITACIONAL DA DOMUS SOCIAL**

---





### **3.1.ENQUADRAMENTO HISTÓRICO**

Dado que o objeto de estudo desta dissertação são dois bairros de habitação social da cidade do Porto, efetuou-se uma pesquisa no sentido de se efetuar o enquadramento histórico do parque de habitação social desta cidade.

Com a publicação do Decreto-Lei nº 40616, de 26 de Maio de 1956, intensificou-se a construção de habitação social, dado que previa a construção num prazo de 10 anos, a partir de 1 de Janeiro de 1957, de prédios urbanos com a capacidade de alojamento de 6000 fogos, os quais teriam rendas baixas e seriam destinados exclusivamente a alojar as famílias provenientes das construções a demolir ou a beneficiar. As referidas construções a demolir ou a beneficiar localizavam-se nas chamadas “ilhas” do Porto, as quais eram conhecidas como construções insalubres dado que não respeitavam nenhuma regulamentação nem legislação da construção e não propiciavam nenhum tipo de conforto aos moradores. Na tabela 4 são apresentados os bairros existentes na cidade do Porto antes da entrada em vigor do Decreto-Lei nº 40616 (Plano de Melhoramentos, 1966).

Os primeiros bairros a serem construídos ao abrigo deste Decreto-Lei foram construídos nos terrenos sobrantes da abertura da Rua de Gonçalo Sampaio e em terrenos interiores sobrantes das expropriações, tendo sido construídas respetivamente 128 e 122 moradias iniciadas em 26 de Novembro de 1956 e 15 de Janeiro de 1957. Em 22 de Junho de 1957 começou a execução do Bairro do Carvalhido, com 264 moradias; de seguida foi projetado em Janeiro de 1958, o Bairro da Pasteleira, com 600 moradias, cuja construção se iniciou a 8 de Abril do mesmo ano.

Em Agosto e Setembro de 1958, foram projetados o Bairro do Outeiro com 235 moradias e o Bairro do Agra do Amial com 170 moradias. Em 1959 deu-se início à construção das primeiras fases de três novos bairros, no período de Agosto a Outubro: o primeiro foi o do Carriçal com 170 moradias, de seguida o Fernão Magalhães com 236 moradias e por último o de S. Roque da Lameira com 116 moradias. Só em 1960 é que foram executadas as segundas fases dos três projetos referidos anteriormente, devido à dificuldade de expropriação de terrenos, na qual foram construídos 88, 110 e 335 habitações respetivamente. Ainda em 1960, em Julho, começou a edificar-se o agrupamento da Fonte da Moura com 596 moradias, e de seguida, em Março de 1961, iniciaram-se as obras do Bairro do Cerco do Porto com 803 casas.

Em Agosto de 1962 deu-se início à construção do Grupo de 722 moradias do Regado e, em Fevereiro de 1963 à do aglomerado do Eng.º Arantes e Oliveira com 900 habitações. Os mais recentes empreendimentos consistiram na ampliação dos bairros de S. Roque da Lameira e do Outeiro, respetivamente, com mais 272 e 143 unidades, a construção foi iniciada em Outubro de 1963 e Abril de 1964. É com esta última fase que o objetivo de 6000 fogos construídos em 10 anos é ultrapassado em 72 casas (Plano de Melhoramentos, 1966).

Tabela 4. Bairros construídos até ao fim do ano de 1956 (Plano de Melhoramentos, 1966).

Designação	Número de Moradias	Data de Conclusão
Colónia do Comércio do Porto	26	1905
Colónia de Estêvão de Vasconcelos	90	1917
Colónia de Viterbo de Campos	64	-
Colónia de Antero Quental	28	-
Colónia de Dr. Manuel Laranjeira	19	-
Bloco da Rua Duque de Saldanha	115	1940
Bairro de S. João de Deus – 1ª fase	144	1944
Bairro S. Vicente de Paulo – 1ª fase	148	1950
Bairro S. Vicente de Paulo – 2ª fase	18	1951
Bairro S. Vicente de Paulo – 3ª fase	12	1952
Bairro da Rainha D. Leonor – 1ª fase	150	1953
Bairro S. Vicente de Paulo – 4ª fase	20	1954
Bairro das Condominhas	26	1955
Bairro da Rainha D. Leonor – 2ª fase	100	-
Bairro de Pereiró	64	1956
Bairro de S. João de Deus – 2ª fase	152	-
<b>Total</b>	<b>1176</b>	

Na construção dos bairros teve-se em consideração quatro tipos de fogos, designadas por T-1, T-2, T-3 e T-4, respetivamente, com um, dois, três e quatro quartos, além de sala comum de estar e de comer e de recanto para cozinha com fogão elétrico, dependências acrescidas da zona de águas dotada de sanita, lavatório e tina de uso múltiplo com chuveiro

para banho. Foram escolhidas três soluções arquitetônicas, agrupadas da seguinte forma (Plano de Melhoramentos, 1966):

- Modalidade A, as fachadas são correntemente voltadas a nascente e poente, sendo os acessos aos pavimentos superiores constituídos por escadas e varandas por onde o ar circula livremente e a luz penetra. Neste caso o r/chão tem comunicação direta com as estradas pelas quais são servidos estes edifícios.
- Modalidade B, as fachadas normalmente estão voltadas a norte e sul e a sua causa imediata foi a necessidade de orientação adequada das principais dependências de cada casa. Em face do número crescente de edificações com tal implantação, aproveitou-se esta circunstância para isolar melhor as habitações com escadas dispostas de modo que o acesso, em cada andar, se faz somente a duas, respetivamente, à direita e à esquerda. Esta modalidade só reúne habitações dos tipos T1, T3 e T4.
- Modalidade C possui, como característica especial, os patamares da escada com acesso a três habitações, mais uma que na solução anterior e com as mesmas vantagens. Esta modalidade só agrupa habitações da tipologia T1, T2 e T4.

Os bairros construídos ao abrigo deste projeto possuem de uma forma mais ou menos regular as seguintes características construtivas: foi utilizado tijolo e perpeanho de granito nas paredes exteriores, por forma a preencher os espaços vazios de estruturas reticuladas de betão armado, o que permitiu uma rápida execução. Quanto ao perpeanho, com 0,28 m de espessura, foi aplicado para garantir indeformabilidade. Os pavimentos dos edifícios construídos são constituídos por lajes vazadas de betão armado, sendo, na maioria dos casos, utilizados elementos pré-fabricados na obra, que dispensam a cofragem, as varandas e escadas são de betão armado maciço.

Quanto ao revestimento de pavimentos, foi aplicado soalho de pinho, ligeiramente elevado da laje de betão, nos quartos das habitações de qualquer das modalidades e sala comum da modalidade B e C, betonilha de cimento na cozinhas e nas zonas de água onde as paredes são parcialmente revestidas de argamassa de cimento.

Na tabela 5 apresentam-se na sua totalidade os 6072 fogos, segundo a tipologia, construídos ao abrigo do projeto inicial nessa época. Nas tabelas 5, 6 e 7 apresentam-se os restantes bairros, que representam os outros 1674 fogos, os quais só foram construídos posteriormente devido a problemas de financiamento, de expropriações ou de logística.

Tabela 5. Habitações sociais construídas ao abrigo do Decreto-Lei nº 40616 (Plano de Melhoramentos, 1966).

<b>Habitações Construídas</b>					
Grupo de Moradias Populares	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Total
Bom Sucesso			128		128
Pio XII	2	8	104	8	122
Carvalhido	8	56	12	8	264
Pasteleira	36	130	410	32	608
Outeiro	8	54	165	8	235
Agra do Amial	13	40	120	8	181
Cariçal	40	88	109	21	258
Fernão de Magalhães	52	120	135	39	346
S. Roque da Lameira	76	128	197	50	451
Fonte da Moura	30	120	416	30	596
Cerco do Porto	139	268	295	102	804
Regado	206	356	80	80	722
Fonte da Moura – Ampliação	24	360	12	6	42
Eng. Arantes e Oliveira	188	88	246	104	900
S. Roque da Lameira – Ampliação	64	16	88	32	272
Outeiro – Ampliação	65	16	42	20	143
<b>Totais</b>	<b>951</b>	<b>1832</b>	<b>2741</b>	<b>548</b>	<b>6072</b>

Tabela 6. Habitações sociais na fase de construção após atingido o objetivo (Plano de Melhoramentos, 1966).

<b>Habitações em Construção</b>					
Grupo de Moradias Populares	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Total
Francos	84	160	226	52	522
São João de Deus – Ampliação		12	12	12	36
Aldoar	18	120	150	108	396
<b>Totais</b>	<b>102</b>	<b>292</b>	<b>388</b>	<b>172</b>	<b>954</b>

Tabela 7. Habitações sociais projetadas a espera de adjudicação (Plano de Melhoramentos, 1966).

<b>Habitações Projetadas à Espera de Concurso</b>					
Grupo de Moradias Populares	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Total
S. João de Deus – Nova ampliação		24	24	24	72
Lordelo	24	120	232	48	424
<b>Totais</b>	<b>24</b>	<b>144</b>	<b>256</b>	<b>72</b>	<b>496</b>

Tabela 8. Habitações sociais com projeto e terreno adquirido (Plano de Melhoramentos, 1966).

<b>Habitações Projetadas à Espera de Concurso</b>					
Grupo de Moradias Populares	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Total
Corujeira	8	80	120	16	224
<b>Totais</b>	<b>8</b>	<b>80</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>224</b>

De seguida é apresentada na Figura 11, um mapa da cidade do Porto no qual se encontram sinalizadas a vermelho as construções que deram como resultado os 6072 fogos construídos ao abrigo do Decreto-Lei nº 40616.

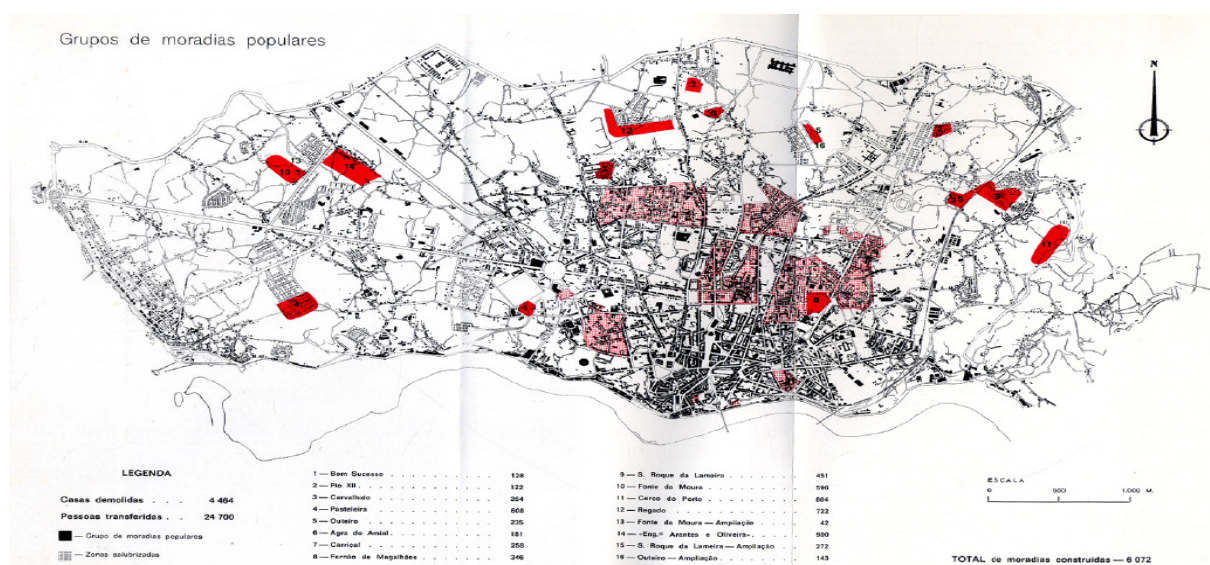


Figura 11. Grupo de moradias populares na cidade do Porto (Plano de Melhoramentos, 1966).

### **3.2. CARACTERIZAÇÃO**

A maior parte dos bairros de habitação social da cidade do Porto são propriedade da empresa gestora Domus Social, EM. A CMPH - Domus Social - Empresa de Habitação e Manutenção do Município do Porto, EM, foi constituída em 2000, é uma empresa local, com natureza municipal, de responsabilidade limitada, nos termos do artigo 19º da Lei nº 50/2012, de 31 de agosto. Tem por objeto a promoção e gestão dos imóveis de habitação social do Município do Porto, bem como a atividade de manutenção de edifícios, equipamentos e infraestruturas municipais. Esta empresa tem por missão gerir a ocupação e utilização dos edifícios de habitação social e mantê-los em bom estado de utilização, ou valorizar o parque habitacional do município, os equipamentos e edifícios municipais, de forma a estarem disponíveis para as funções para as quais foram criadas.

O Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro (DECivil) por solicitação da Domus Social, desenvolveu os planos de manutenção preventiva para os bairros de habitação social pertencentes a essa empresa. Para tal teve-se em consideração o universo de 551 edifícios distribuídos num total de 48 bairros, dispersos pela zona da cidade do Porto. Estes bairros foram agrupados pela própria Domus Social em 6 lotes, cuja lógica de agrupação foi o período de construção.

No projeto desenvolvido pela equipa técnica da Universidade de Aveiro a amostra utilizada, para desenvolver o plano de manutenção preventiva, teve como base o caderno de encargo disponibilizado pela Domus Social. Com base nos elementos fornecidos a amostra escolhida foi de 20% dos edifícios de habitação social, percentagem significativa que permitiu extrapolar resultados para o restante universo. Dos 551 edifícios foi então considerada uma amostra de 113 edifícios escolhidos segundo os seguintes critérios:

- Percentagem de fogos por bairro;
- Fases de intervenção na envolvente externa dos edifícios;
- Implantação e orientação solar dos edifícios;
- Tipologia de acesso ao fogo (esquerdo/direito ou galeria).

O material desenvolvido pela equipa técnica do DECivil, tal como: fichas de inspeção, peças desenhadas, relatórios de inspeção, relatórios, fotografias; assim como, os ficheiros diretamente disponibilizados pela Domus Social, constituíram os elementos iniciais de análise para o desenvolvimento inicial desta dissertação, tendo permitido perceber a dimensão do trabalho a realizar, assim como sistematizar características importantes a ter em conta no

trabalho a desenvolver. De seguida é apresentado na Figura 12, o mapa de localização dos bairros sociais atualmente a cargo da Domus Social.



Figura 12. Mapa de localização dos bairros sociais ao cargo da Domus Social (Costa et. al, 2014).

Na Figura 13 é apresentado um esquema onde se encontram identificados os lotes com os respetivos números de bairros e edifícios. Este esquema contém o número total de edifícios pertencentes à Domus Social.

LOTE 2A	14 BAIRROS	248 EDIFÍCIOS
LOTE 2B	3 BAIRROS	42 EDIFÍCIOS
LOTE 3	5 BAIRROS	43 EDIFÍCIOS
LOTE 4	7 BAIRROS	41 EDIFÍCIOS
LOTE 5	13 BAIRROS	100 EDIFÍCIOS
LOTE 1	5 BAIRROS	77 EDIFÍCIOS
<b>TODOS OS LOTES</b>	<b>47 BAIRROS</b>	<b>551 EDIFÍCIOS</b>

Figura 13. Número de bairros e edifícios ao cargo da Domus Social (Costa et. al, 2014).



Devido à importância da constituição dos elementos construtivos e de acabamento, de seguida são caracterizados os principais materiais e soluções construtivas utilizadas nas diversas componentes da envolvente exterior destes edifícios.

### 3.2.1. Características construtivas da envolvente exterior

Neste tópico serão abordadas todas as características construtivas da envolvente exterior do parque habitacional ao cargo da Domus Social. Esta caracterização tem a finalidade de servir como ferramenta para a compreensão dos sistemas construtivos e materiais utilizados, este conhecimento é a base principal para as futuras avaliações.

O conhecimento aprofundado das soluções e dos materiais utilizados, conjuntamente com uma boa inspeção, são os elementos chave para a criação dos planos de manutenção preventiva. De seguida são apresentadas as características construtivas por elemento.

#### **Cobertura principal**

##### **Estrutura de suporte**

De seguida são enumeradas as soluções mais comuns, encontradas nas coberturas do parque habitacional:

- Estrutura de madeira apoiada em muretes de alvenaria em tijolo (madres, ripado e contra ripado em madeira);
- Vigotas pré-fabricadas de betão apoiadas em muretes de alvenaria em tijolo (ripado e contra ripado em madeira);
- Asnas e madres em madeira com ripado e contra ripado metálico;
- Vigotas pré-fabricadas apoiadas em viga de cumeeira em betão, preenchida com tijolo e com camada de regularização em argamassa; a camada de regularização fixa o ripado e o contra ripado de madeira à estrutura.

##### **Revestimento**

As soluções de revestimento de cobertura identificadas nas coberturas do parque habitacional em questão são (estão organizadas por ordem de importância, no topo da lista encontram-se as mais utilizadas):

- Telha Marselha;
- Fibrocimento;
- Painel Sandwich;
- Cobertura Invertida;

- Telha Aba e Canudo.

### **Sub-telha**

As soluções de sub-telha mais utilizadas nas coberturas do parque habitacional em questão são (é importante salientar a elevada percentagem de coberturas encontradas sem presença de sub-telha):

- Naturocimento;
- Fibro-Betuminoso (onduline);
- Chapa zincada ondulada.

### **Estrutura dos edifícios**

A informação relativa aos elementos estruturais destes edifícios é baseada na inspeção visual e na experiência das equipas técnicas intervenientes, também foram consultados diversos documentos com informação sobre estas características. As soluções encontradas foram (salienta-se que não foram utilizados nenhum tipo de equipamentos para mapear a estrutura) (Curado, 2014):

- Estrutura porticada em betão armado, com preenchimento de panos de alvenaria;
- Estrutura pré-fabricada de betão;
- Paredes portantes em alvenaria de pedra;
- Lajes de piso, aligeiradas com abobadilhas cerâmicas;
- Lajes de cobertura, aligeiradas com abobadilhas cerâmicas e com espessura de 15cm;
- Parede dupla em alvenaria de tijolo perfurado de face à vista, com 0.11 m de espessura pela face exterior, caixa-de-ar com 4 cm de espessura e pano em alvenaria de tijolo vazado com 0.11 m de espessura pela face interior, rebocado numa das faces com camada de argamassa à base de cimento com 2 cm de espessura e na outra face com camada de estuque com 2 cm de espessura, com uma espessura total de 30 cm.

### **Isolamento térmico**

A maior parte dos bairros pertencentes à Domus Social carecem de isolamento térmico na sua envolvente exterior, e aqueles que efetivamente têm isolamento térmico simultaneamente na cobertura e na fachada representam uma percentagem bastante reduzida. Tendo em conta que as intervenções de “beneficiação” já efetuadas foram realizadas sem uma estrutura homogénea e standardizada, e em diversas fases, muitos edifícios sofreram intervenções a nível da cobertura sem terem sido intervencionados na fachada, e vice-versa.

### **Pavimentos em zonas comuns**

Os revestimentos mais utilizados nos pavimentos das zonas comuns são os seguintes (convém salientar que foram encontrados alguns edifícios sem nenhum tipo de revestimento nos pavimentos):

- Marmorite;
- Betonilha de Cimento;
- Tijoleira Cerâmica.

### **Revestimentos predominantes em fachadas**

A diversidade de revestimentos encontrados nestes edifícios deve-se ao facto de terem sido construídos: em diferentes épocas, por diferentes construtores e terem tido projetos de conceção totalmente diferentes. Para além das diferenças iniciais pode-se acrescentar o efeito das diversas fases de beneficiação às quais os edifícios estiveram sujeitos. Entre os materiais utilizados mais comuns encontram-se:

- Reboco Areado;
- Sistema de isolamento térmico pelo exterior - ETICS – External Thermal Insulation Composite Systems;
- Reboco Delgado Armado;
- Tijolo Maciço;
- Pastilha;
- Painel Pré-Fabricado de Betão;
- Argamassa com Granulado de Pedra.

### **Caixilharias**

Entre os materiais mais utilizados nestes elementos, encontram-se:

- Alumínio;
- Madeira;
- Alumínio-Madeira;
- Ferro.

### **3.3.AMOSTRA ANALISADA**

#### **3.3.1. Enquadramento**

Um dos objetivos desta dissertação é a análise da representatividade da amostra escolhida pela Universidade de Aveiro, antes de prosseguir para a finalidade de se desenvolver um sistema de gestão e de implementação dos planos de manutenção preventiva criados previamente pela equipa técnica da Universidade. Devido à amostra inicial representar 20% da totalidade dos edifícios, colocou-se a questão da sua representatividade e fiabilidade da extrapolação de resultados obtidos no estudo efetuado, para os 551 edifícios.

Por forma a confirmar a representatividade da amostra dos 113 edifícios previamente utilizada pela Universidade, foram escolhidos 2 bairros, o bairro de Aldoar e de Outeiro os quais se encontram inseridos nos lotes de maior envergadura, e de possuírem uma variedade importante de características, tais como: diferenças no estado de conservação, diferentes tipos de utilização, diversidade de tipologias e de materiais utilizados, entre outros.

Ao confirmar que os resultados obtidos para as amostras de 20% de cada um destes bairros, se mantêm praticamente constante para a totalidade dos bairros, assume-se que os resultados são válidos, pelo que é possível passar à fase seguinte, que é a utilização e melhoramento dos planos de manutenção preventiva, com recurso aos planos será criado um plano de gestão que os integre de forma eficiente para maximizar os resultados esperados.

De seguida será caracterizada a sub-amostra escolhida para se verificar a representatividade da amostra, por forma a perceber todos os pormenores e características importantes que possam ter algum impacto na posterior criação do modelo de gestão dos planos de manutenção preventiva.

#### **3.3.2. Bairro de Outeiro**

O bairro de Outeiro situa-se na Freguesia de Paranhos, limitado pelas ruas Eduardo Brazão, Dr. Manuel Pereira da Silva e pela VCI (ver Figura 14). Localiza-se a nascente do bairro de Casas Económicas de Paranhos, foi construído em duas fases 1960 e 1966. É constituído por 418 fogos, distribuídos por 13 blocos, e segundo dados fornecidos pela Domus Social residem neste bairro cerca de 919 pessoas (Domus Social, EM , 2014).



Figura 14. Localização do bairro de Outeiro (Fonte: <http://doportoenaoso.blogspot.pt/2011/02/os-bairros-sociais-no-porto-iv-parte-2.html>)

### 3.3.2.1. Fases de Beneficiação

De seguida são apresentadas as fases de beneficiação, estas fases marcam intervenções realizadas à envolvente externa, como se pode verificar na Figura 15, este bairro sofreu 3 intervenções espaçadas no tempo. É importante salientar que as intervenções tiveram diversas finalidades, pelo que os resultados não são homogéneos e possuem características muito específicas. Na Tabela 9 são agrupados os blocos pelas diversas fases de beneficiação



Figura 15. Fases de beneficiação do Bairro Social Outeiro.

Tabela 9. Fases de beneficiação do Bairro Social Outeiro.

Fases de Beneficiação	Data	Edifícios Intervencionados
1ª Fase (Blocos Vermelhos)	Julho 2006	A,L,M
2ª Fase (Blocos Amarelos)	Dezembro 2007	F,G,H,I,J
3ª Fase (Blocos Verdes)	Fevereiro 2009	B,C,D,E,N

### 3.3.2.2. Tipología e Características Construtivas

Anteriormente foram referidos os materiais e as soluções construtivas adotadas na generalidade do parque de habitação social ao cargo da Domus Social, outros dados importantes para a compreensão deste projeto são: a distribuição das tipologias em cada bloco, as plantas de cada tipologia, assim como as plantas por piso. Estas informações são apresentadas nas Tabelas 10, 11, 12, 13 e 14.

Tabela 10. Distribuição das tipologias encontradas no Bairro de Outeiro.

Bairro Social - Outeiro						
Bloco	Nº Pisos	T1	T2	T3	T4	Total de fogos
A	4			24		24
B	4			24		24
C	4			24		24
D	4	8			8	16
E	4		16			16
F	4 5			27		27
G	4 5		38			38
H	4			24		24
I	4			16		16
J	4			26		26
L	5	10	10	20		40
M	4 5	28	16	10	10	64
N	4 5	37		32	10	79
<b>Total de fogos</b>		83	80	227	28	418

Tabela 11. Tipologias T1 encontradas no Bairro de Outeiro.

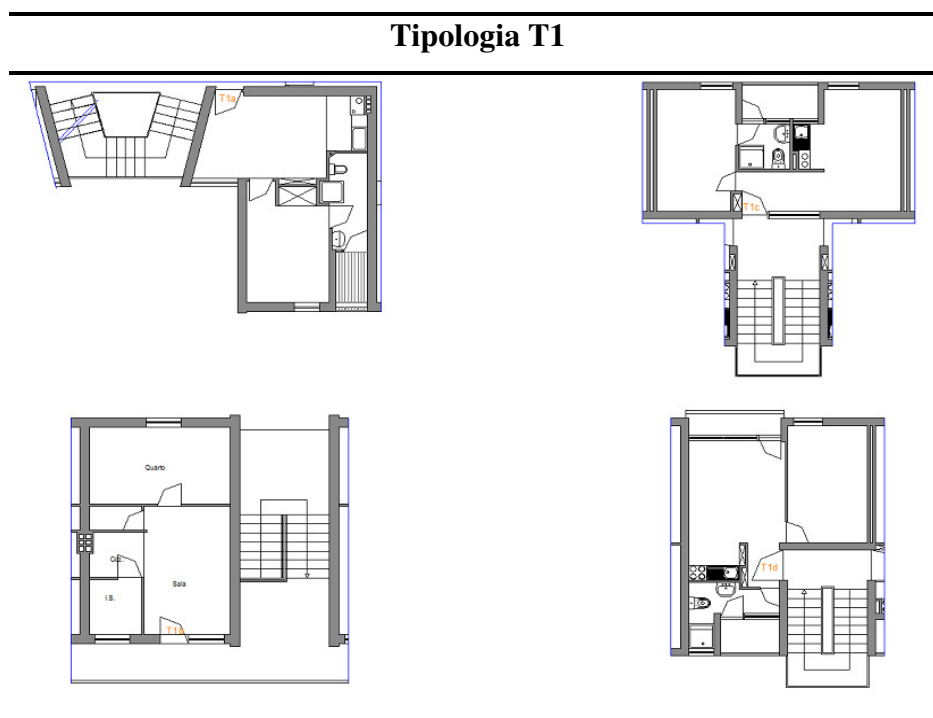


Tabela 12. Tipologias T2 e T3 encontradas no Bairro de Outeiro.

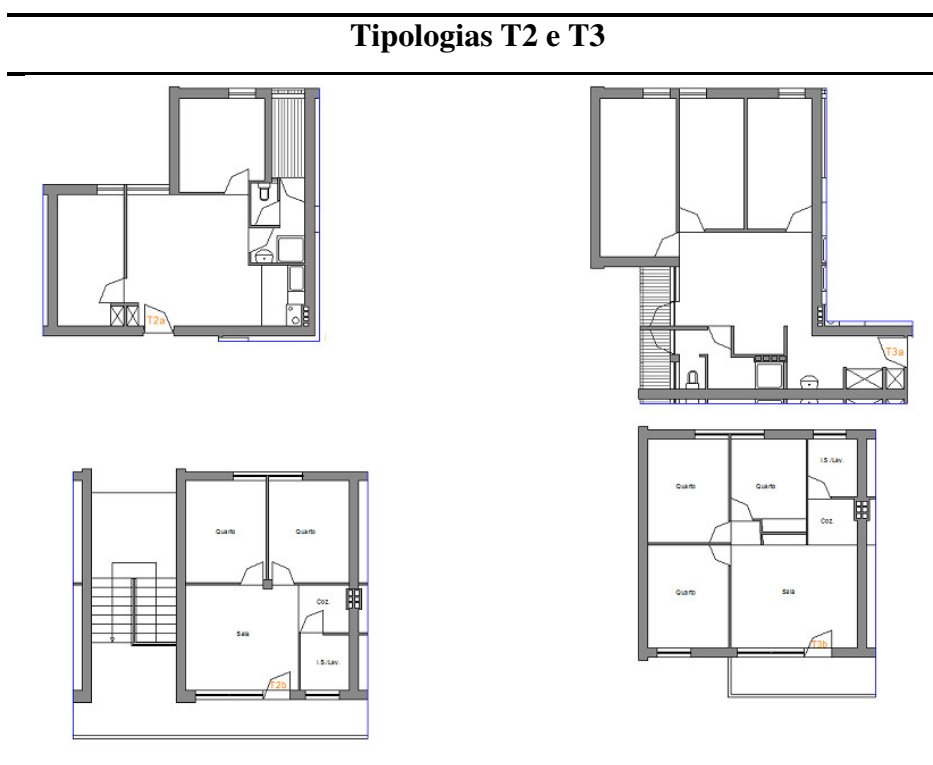


Tabela 13. Tipologias T3 e T4 encontradas no Bairro de Outeiro.

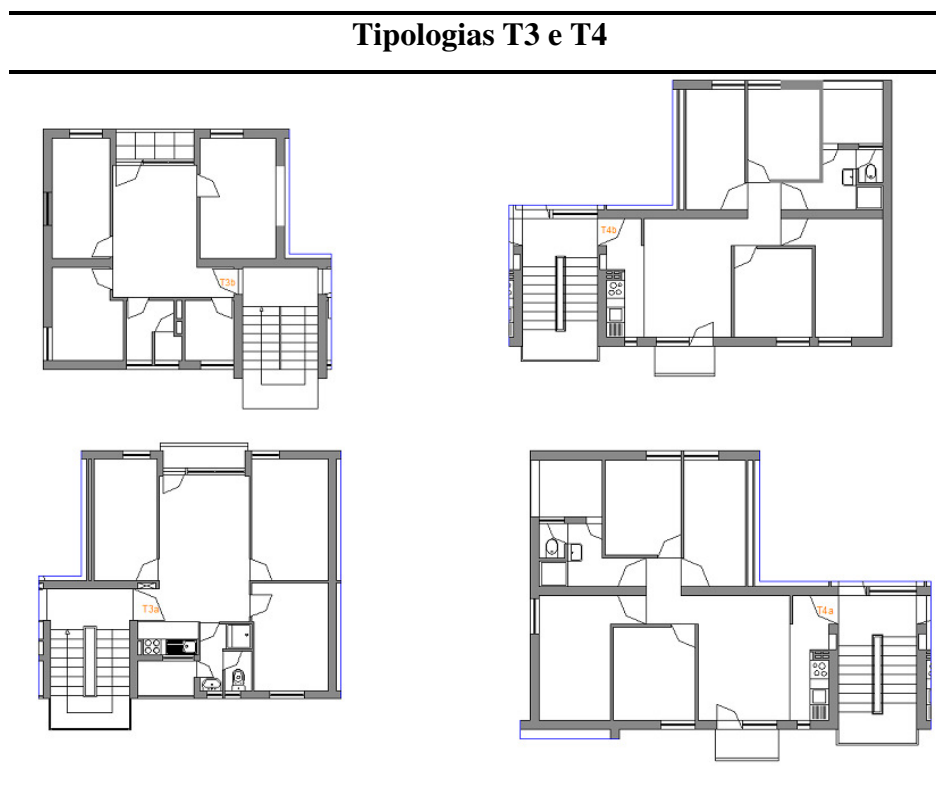
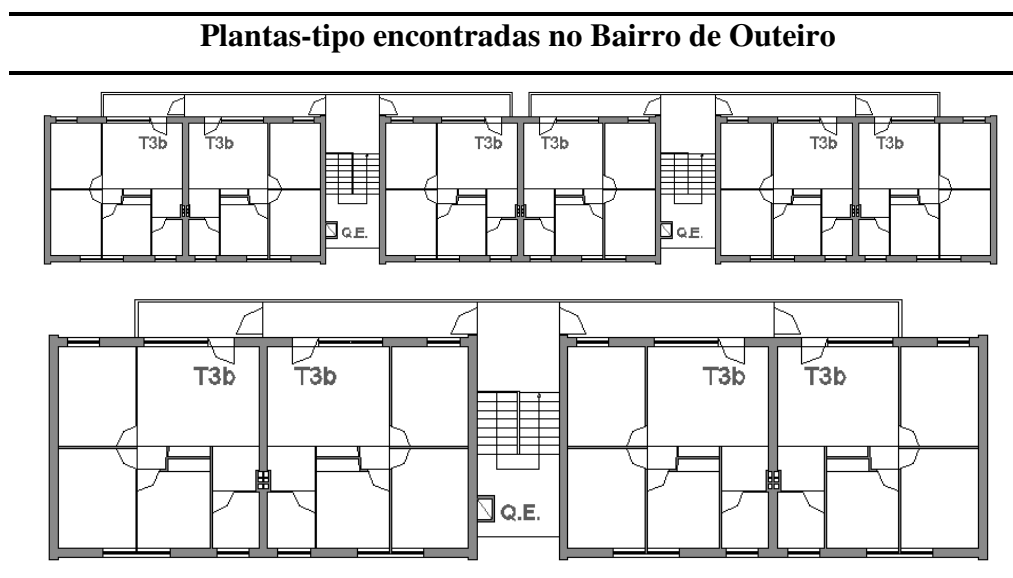


Tabela 14. Plantas-tipo dos blocos pertencentes ao Bairro de Outeiro.



De modo a concluir os dados relativos ao Bairro de Outeiro são apresentadas nas Figuras 16,17,18 os alçados-tipo de cada uma das fachadas.





Figura 16. Alçado principal – tipo.



Figura 17. Alçado lateral – tipo.



Figura 18. Alçado posterior – tipo.

### 3.3.3. Bairro de Aldoar

O bairro de Aldoar situa-se na união das freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde, foi construído na década de 60 e é constituído por 396 fogos, distribuídos por 16 blocos. Segundo dados fornecidos pela Domus Social residem neste bairro cerca de 1.003 pessoas (Domus Social, EM, 2014).

#### 3.3.3.1. Fases de Beneficiação

De seguida são apresentadas as fases de beneficiação, estas fases marcam intervenções realizadas à envolvente externa, como se pode verificar na Figura 19, este bairro sofreu 2 intervenções espaçadas no tempo e nesta altura uma terceira fase está a ser aplicada. É importante salientar que as intervenções tiveram diversas finalidades, pelo que os resultados não são homogéneos e possuem características muito específicas. Na Tabela 15 são agrupados os blocos pelas diversas fases de beneficiação.



Figura 19. Fases de beneficiação do Bairro Social Outeiro.

Tabela 15. Fases de beneficiação do Bairro Social Outeiro.

Fases de Beneficiação	Data	Edifícios Intervencionados
1ª Fase (Blocos Vermelhos)	Agosto 2009	1,2,3,5,7,9,11,13,15,16
2ª Fase (Blocos Amarelos)	Abril 2012	4,6,8,10
Projeto (Blocos Cinzas)	Em execução	12 e 14

### 3.3.3.2. Tipologia e Características Construtivas

Anteriormente foram referidos os materiais e as soluções construtivas adotadas na generalidade do parque de habitação social ao cargo da Domus Social, outros dados importantes para a compreensão deste projeto são: a distribuição das tipologias em cada bloco, as plantas de cada tipologia, assim como as plantas por piso. Estas informações são apresentadas nas Tabelas 16, 17, 18 e 19.

Tabela 16. Distribuição das tipologias encontradas no Bairro de Aldoar.

Bairro Social - Aldoar						
Bloco	Nº Pisos	T1	T2	T3	T4	Total de fogos
1	3		6	6	6	18
2	3		6	6	6	18
3	3		6	6	6	18
4	3		6	6	6	18
5	3		6	6	6	18
6	3		6	6	6	18
7	3		9	12	6	27
8	3		6	6	6	18
9	3	18		18		36
10	3		6	6	6	18
11	3		6	6	6	18
12	3		12	12	12	36
13	3		9	12	6	27
14	3		18	18	12	48
15	3		9	12	6	27
16	3		9	12	6	27
<b>Total de fogos</b>		18	120	150	102	390

Tabela 17. Tipologias T1 e T2 encontradas no Bairro de Aldoar.

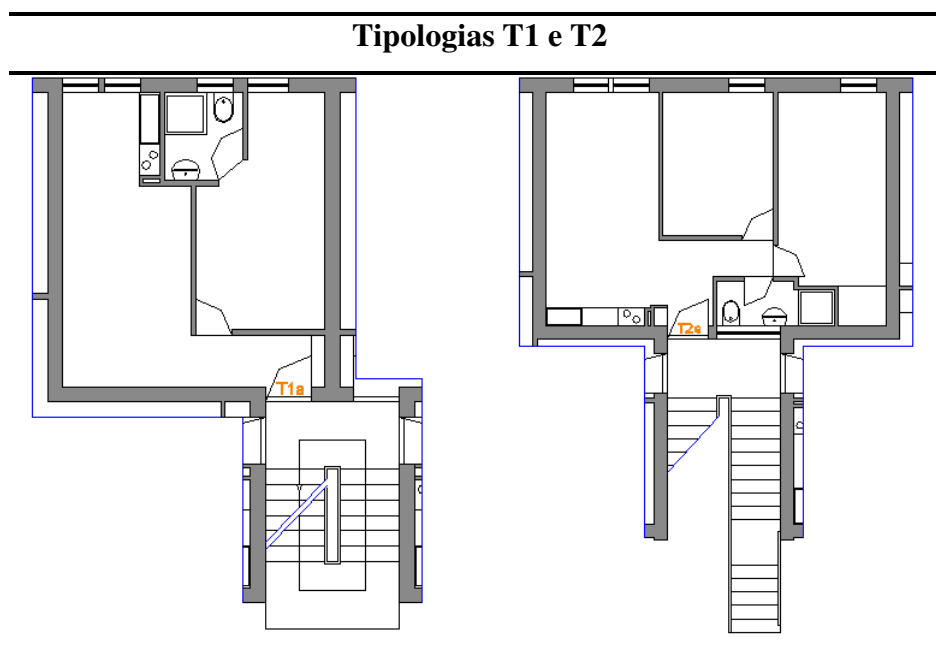


Tabela 18. Tipologias T3 e T4 encontradas no Bairro de Aldoar.

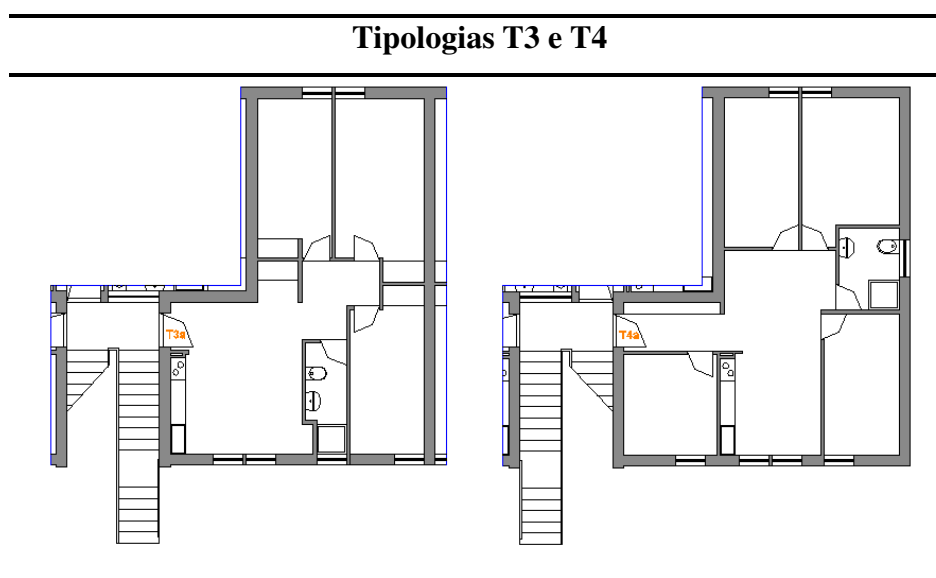
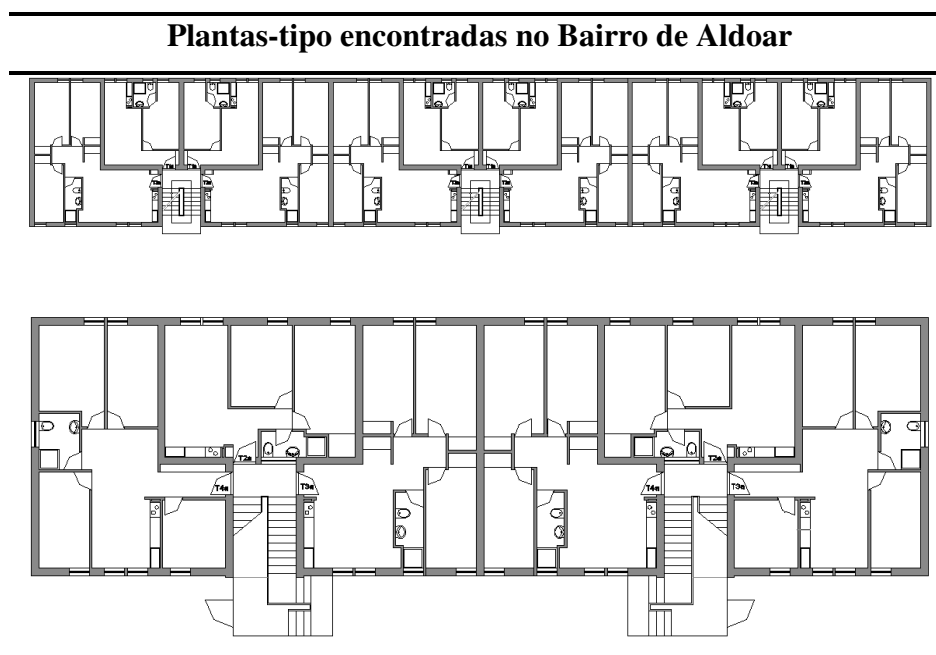


Tabela 19. Plantas-tipo encontradas no Bairro de Aldoar.



De modo a concluir os dados relativos ao Bairro de Outeiro são apresentadas nas Figuras 20, 21 e 22 os alçados-tipo de cada uma das fachadas.



Figura 20. Alçado principal – tipo.



Figura 21. Alçado posterior – tipo.



Figura 22. Alçado lateral – tipo.



---

## **4. MANUTENÇÃO**

---





## **4.1.INTRODUÇÃO**

A norma portuguesa, Guia para a implementação de gestão da manutenção, NP4483:2009, define a manutenção como, “combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida”.

O conceito de manutenção de edifícios não engloba apenas o objetivo de manter as condições de desempenho originais do edifício construído, mas também acompanhar a dinâmica das necessidades dos seus usuários (a manutenção do edificado também pressupõe a ajuda ativa dos próprios utilizadores na sua implementação). Pode-se incluir ainda a consideração de aspetos de modernização e de maiores exigências funcionais e de desenvolvimento da edificação, para o que terão de ser adotadas medidas de modernização que elevem o desempenho original do edifício, que podem ser inseridas ou não dentro do âmbito da manutenção do edificado; a sua inserção estará limitada pela profundidade da intervenção e pelo seu impacto no desempenho global da construção.

O âmbito deste trabalho incide sobre a manutenção preventiva e a corretiva.

## **4.2.ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO**

### **4.2.1. Manutenção preventiva**

A manutenção preventiva engloba toda a ação que tem por objetivo evitar a ocorrência de possíveis falhas antes destas acontecerem, isto é, a intervenção preventiva é desenvolvida com o objetivo de evitar uma redução das funções ou a degradação total dos elementos. Assim, visa reduzir as falhas, avarias e pressupõe um planeamento prévio de ações, baseadas em períodos estabelecidos de tempo, que garantem as condições iniciais dos equipamentos e elementos construtivos, tais como limpeza, pintura, substituição, lubrificação, entre outras. Estas ações evitam a degradação dos elementos construtivos, garantindo que os mesmos cumprem a sua respetiva vida útil expectável.

Consiste assim num método de intervenção planeada e realizada com a antecedência necessária a fim de evitar falhas e degradação, podendo existir uma ação complementar de ordem corretiva de acordo com relatórios de inspeção e diagnósticos periódicos ou de acordo com ocorrências inesperadas.

Por sua vez, conforme referido no capítulo 1.4.2, este tipo de manutenção poderá ainda ser desdobrada em sistemática e condicionada. A manutenção sistemática é aplicada quando a intervenção é executada a partir de intervalos pré-definidos (Moreira, 2010). A manutenção condicionada refere-se aos casos em que a intervenção é executada antes de ter ocorrido perda de função do elemento, a partir de sintomas recolhidos através duma inspeção ou controlo do elemento. Na Figura 23 apresenta-se um modelo esquemático da estratégia utilizada para realizar a manutenção preventiva.

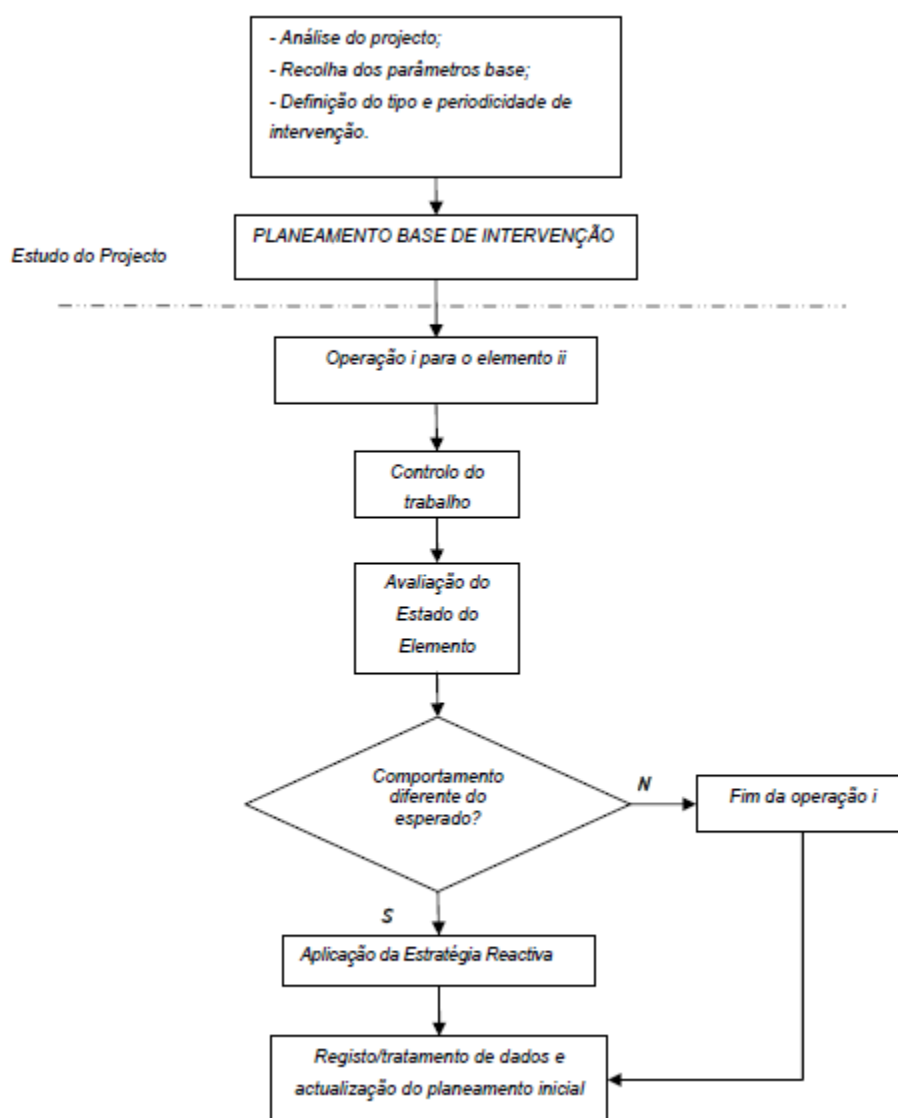


Figura 23. Fluxograma da estratégia de manutenção preventiva (Leite, 2009).

#### 4.2.2. Manutenção corretiva

A manutenção corretiva, também conhecida como manutenção reativa, tem como objetivo corrigir algum problema existente, seja ele uma perda de função do elemento ou a falta do mesmo.

Este tipo de manutenção é, atualmente, a mais utilizada, como resultado da falta de planeamento existente na gestão dos edifícios. Numa fase inicial da vida útil do edifício, a manutenção corretiva é praticamente inexistente (no entanto, desde a fase inicial da vida útil do edifício deve ser implementado o plano de manutenção preventiva por forma a minimizar o custo e recorrência da manutenção corretiva).

Como foi anteriormente referido, a manutenção corretiva pode ser subdividida de acordo com: problemas existentes derivados de uma causa intrínseca ao elemento (v.g., janela que deixa entrar água devido ao mástique de isolamento estar no término do seu tempo de utilização), ou por causas extrínsecas ao elemento (v.g., vidro que quebra devido a uma tempestade). Na Figura 24 apresenta-se um modelo esquemático da estratégia utilizada para realizar a manutenção corretiva.

Note-se que apesar da manutenção preventiva permitir uma redução das ações relativas à manutenção corretiva, nunca a poderão eliminar na totalidade. Nomeadamente aos resultados de causas extrínsecas, de má utilização, bem como aos erros de conceção dos edifícios que conduzem a um mais rápido desgaste ou a acidentes (que não podem ser previstos).

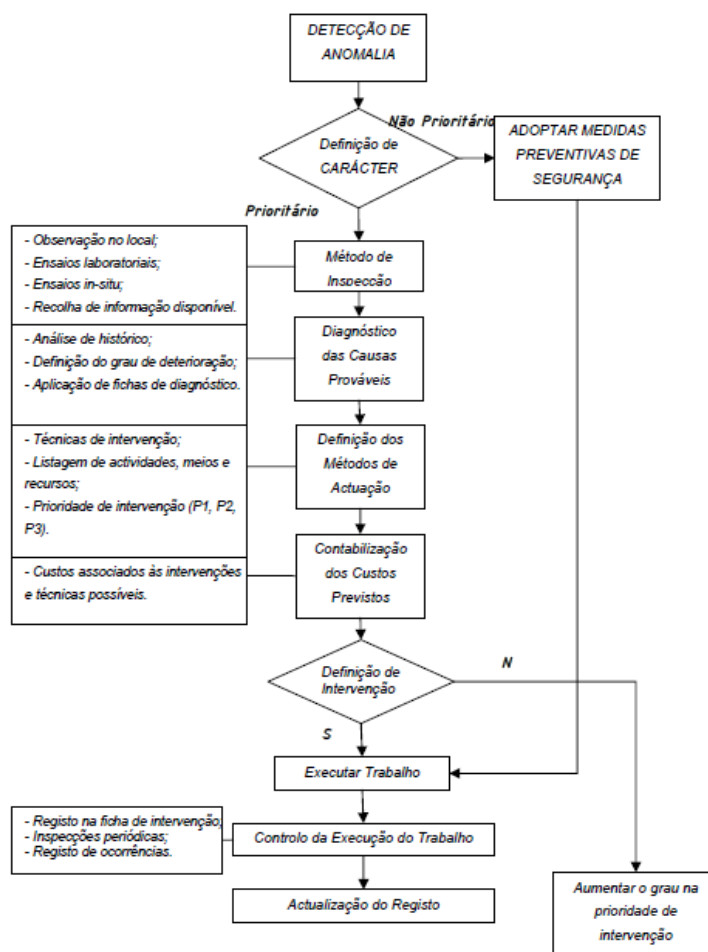


Figura 24. Fluxograma da estratégia de manutenção corretiva (Leite, 2009).

### 4.3.IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO

#### 4.3.1. Impacto no custo do ciclo de vida

Os edifícios, não temporários, são projetados para uma vida útil de pelo menos 50 anos, embora na sua maioria permaneçam por intervalos de tempo muito mais longos. O seu nível de desempenho é condicionado pela qualidade das soluções de conceção, de execução e de manutenção. No artigo 89º do Regime Jurídico da Edificação e da Urbanização (RJEU), estabelece-se que as edificações devem ser objeto 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. Apesar destas determinações legais a conservação e a manutenção regular do parque edificado público e privado, ainda não atingiu o nível de efetividade e de implementação que é necessário. Na Figura 25 é apresentado o gráfico do desempenho do edifício durante o seu

ciclo de vida (Raposo, 2012), refletindo a importância da manutenção nos níveis de desempenho do edifício.

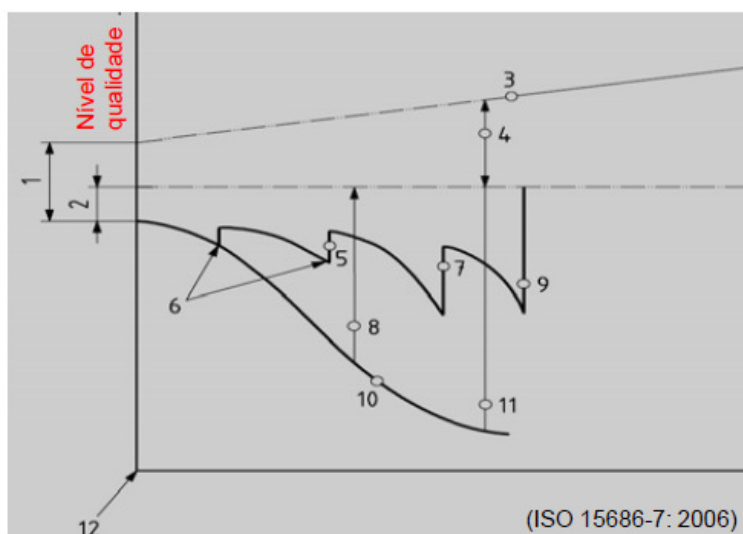


Figura 25. Desempenho do edifício no ciclo de vida do mesmo (Raposo, 2012).

1. Expectativas dos utentes
2. Anomalias iniciais após construção
3. Novos requisitos
4. Melhorias
5. Manutenção preventiva e periódica
6. Estados limites
7. Modificações e melhorias para um melhor desempenho
8. Reparação
9. Substituição
10. Curva de desempenho sem ações de manutenção
11. Renovação
12. Após a construção do edifício

A manutenção de um edifício concebido tendo em conta a durabilidade dos materiais e das soluções construtivas, e executado com qualidade, terá um custo associado menor, devendo para isso ser considerados os seguintes aspetos:

- Conceção da estrutura para a vida útil da edificação;
- Conceção para reduzir os efeitos de degradação pelos agentes agressivos, nomeadamente os atmosféricos;
- Adoção de conceções flexíveis que permitam a substituição fácil dos componentes com durabilidade inferior à VUE;
- Adoção de dispositivos de acesso que permitam realizar inspeções periódicas dos componentes mais degradáveis, bem como proceder a operações de manutenção e de limpeza necessárias à garantia da respetiva durabilidade.

A manutenção deve ter em conta a vida útil de cada um dos elementos, já que desta forma pode estabelecer as ações para garantir que os elementos mantenham um bom desempenho. Os custos associados às ações de manutenção entram no cálculo do Life Cycle Cost (LCC), que indica o impacto que a manutenção preventiva tem na redução de gastos quando comparada com medidas meramente reativas. O LCC corresponde ao somatório de todos os custos incorridos ao longo da vida útil de um edifício, incluindo, designadamente, a

aquisição do terreno, eventuais juros, custos com a construção e demolição, custos de exploração, isto é, pode ser entendido como a estrutura cíclica de encargos de um edifício em serviço.

Apesar dos custos de construção e demolição se revelarem bastante avultados, concentram-se em momentos temporais muito curtos, enquanto os encargos inerentes à manutenção são francamente mais reduzidos quando analisados por referência a um determinado período temporal, mas são mantidos durante um período muito maior, o que conduz a que ao longo da vida útil do imóvel, apresentem um peso muito elevado nos custos totais. Como se confirma na Figura 26, cerca de 70% do custo total da vida útil de uma edificação é utilizado na manutenção e reparação da mesma, pelo que estruturação de uma boa estratégia de manutenção, ajuda a diminuir o custo sem comprometer os resultados (Moreira, 2010).

### Custo Associado ao Ciclo de Vida de uma Edificação

■ Utilização e Manutenção ■ Resíduos ■ Conceção ■ Construção

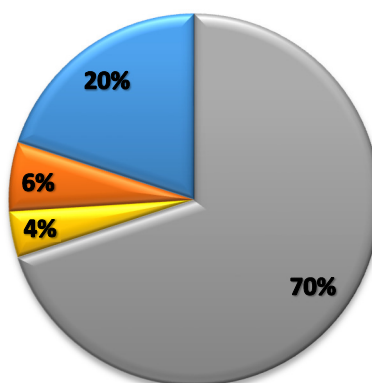


Figura 26. Distribuição dos custos do ciclo de vida de um edifício standard (Adaptado de HPO, 2013).

#### 4.4. PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - PMP

Um Plano de Manutenção Preventiva (PMP) é o resultado de uma análise cuidadosa do edifício por forma a estabelecer medidas de manutenção que possam prever a ocorrência de falhas ou deterioração excessiva de algum elemento. Os planos têm de atuar antes destas situações acontecerem, de modo a garantir que não há interrupções inesperadas de

equipamentos ou degradação excessiva dos elementos construtivos, assegurando desta forma que o edifício cumpre as funções para as quais foi concebido e ao mesmo tempo mantêm ou aumenta a qualidade de conforto inicial.

Os PMP's contêm a descrição das ações de manutenção e respetivas periodicidades. Estes períodos de tempo de manutenção são geralmente baseados na experiência de situações semelhantes ou nas recomendações dos fabricantes dos diversos materiais ou elementos, assim como também se podem confirmar através de *softwares* informáticos dedicados a este tipo de ações, *CMMS- Computerized Maintenance Management Systems* tais como: *eMaintX3, HippoFM, Axxerion Software, Bigfoot CMMS*, entre outros (Falorca et. al, 2011). Poderão ainda ser introduzidos parâmetros tais como preços unitários para cada ação de manutenção e o técnico responsável pela realização de cada uma.

As ações características deste tipo de planos englobam inspeções de rotina, ações de conservação como limpeza, pinturas e lubrificações, eliminação de defeitos, substituições, etc.

A aplicação de um PMP tem como pressupostos que as diferentes tarefas sejam devidamente calendarizadas e realizadas com a devida periodicidade. Um PMP calendarizado consiste essencialmente na representação de um conjunto de tarefas que tenham de ser desenvolvidas em determinado momento pré-estabelecido, face a certas características ou condições previamente estabelecidas. Convém salientar que os PMP devem ser utilizados como ferramentas de um sistema muito maior, no qual a manutenção é gerida, reajustada e estudada desde o ponto de vista técnico e económico.

#### 4.4.1. Elementos fonte de manutenção

No âmbito da manutenção, encara-se um edifício como um conjunto de vários elementos (ou partes), permitindo estabelecer uma forma de subdivisão e caracterização do edifício (Tavares, 2009). Estes elementos são chamados elementos fonte de manutenção (EFM), cada um dos quais corresponde a uma unidade do edifício, com condições e mecanismos próprios de degradação, apresentando diferentes comportamentos durante a sua vida útil (Calejo, 1989).

A subdivisão destes elementos é feita, recorrentemente, com base em: tarefas de manutenção comuns, elementos construtivos semelhantes, proximidade de elementos, tipo de material ou solução utilizada. Na Tabela 20, são apresentados os níveis de divisão sugeridos por Calejo (2001) com o objetivo de serem inseridos num sistema de gestão integrada.



Tabela 20. Elementos fonte de manutenção (Calejo, 2001).

<b>Elementos Fonte de Manutenção</b>		
<b>Nível 1</b>	<b>Nível 2</b>	<b>Nível 3</b>
1.Elementos Edificados	Estrutura	Fundações
		Elementos Verticais
		Elementos Horizontais
	Panos de Parede	Exteriores
		Interiores
	Cobertura	Acessível
Não Acessível		
2.Acabamentos	Revestimentos Horizontais	Tetos
		Pavimentos
	Revestimentos Verticais	Exteriores
		Interiores
	Vãos Exteriores	Portas
		Janelas
	Vãos Interiores	Portas
		Janelas
3.Instalações	Abastecimento de Água	Rede
		Louças e Comandos
		Outros
	Esgotos	Rede
		Outros
	Eletricidade	Rede
		Outros
	Outros	Rede
Outros		
4,Outros	Outros	Ventilação
		Equipamentos
		Juntas
		Outros
4	12	28

Tendo em conta a distribuição sugerida por (Calejo, 2011), foi realizada de forma semelhante, uma classificação dos elementos fonte de manutenção a estudar nesta dissertação. Para além de tentar manter a estrutura sugerida por este autor, foi tida em conta a estrutura previamente estabelecida pela equipa técnica da Universidade de Aveiro, após a consideração de ambos

aspectos apresenta-se na Tabela 21 um excerto da classificação utilizada, nela estão sistematizados os diferentes níveis, considerados na metodologia desenvolvida, para cada elemento fonte de manutenção a analisar. No Anexo A encontra-se a classificação dos elementos fonte de manutenção na sua totalidade.

Tabela 21. Distribuição dos elementos fonte de manutenção.

<b>Elementos Fonte de Manutenção</b>		
<b>Nível 1</b>	<b>Nível 2</b>	<b>Nível 3</b>
1.Cobertura Principal	Revestimento	Telhas Cerâmica Fibrocimento
	Remates	Rufos Chapa galvanizada
	Estrutura	Asnas Madeira
		Madres Madeira
		Muretes Alvenaria
		Ripado e Contra-ripado Madeira
Impermeabilização	Subtelha Fibrocimento	
Isolamento	Lã de rocha	

#### 4.4.2. Periodicidade das intervenções

Quando um plano de manutenção preventiva é elaborado, o pressuposto fundamental é manter o desempenho e o aspeto visual dos elementos construtivos, para tal, e como já foi referido anteriormente, tem de se ter em conta a vida útil dos elementos. É com base na vida útil dos elementos e conjuntamente com as especificações dos fabricantes, assim como a realidade avaliada quanto ao estado de conservação dos elementos, que se estabelecem prazos fixos para cada uma das tarefas.

A imposição destas periodicidades está sujeita a vários fatores que condicionam o espaçamento temporal das atividades, sendo os mais frequentes:

- Disponibilidade de equipas técnicas e mão-de-obra;
- Orçamento disponível;
- Estado de conservação dos elementos fonte de manutenção;

- Considerações dos fabricantes;
- Legislação referente aos períodos de manutenção;
- Escala do edificado;
- Hierarquização das tarefas.

As periodicidades são estabelecidas consoante as necessidades a colmatar, podendo os intervalos de tempo variar desde a escala semanal até intervalos muito maiores de tempo como de dez em dez anos. O resultado final da transformação das periodicidades no âmbito do planeamento da manutenção passa a ser um cronograma de manutenção. Este cronograma encontra-se dividido por elementos fonte de manutenção e subdivide-se em tarefas de manutenção para cada elemento. Estas tarefas têm periodicidades fixas que se repetem ao longo do tempo, pelo que o cronograma pode ser feito mensalmente, anualmente ou para um número de anos mais alargado que permita estabelecer custos associados à manutenção a longo prazo do edifício.

De forma geral todos os planos de manutenção preventiva podem ser subdivididos nas seguintes ações de manutenção mais comuns (é evidente que devido ao grau de complexidade e custos associados, umas tenham uma periodicidade mais alargada do que outras):

- Ações de inspeção;
- Ações de limpeza;
- Ações de reposição tratamentos protetores (vernizes, tintas e pinturas);
- Ações de reparação;
- Ações de substituição.

De seguida é apresentado, na Figura 27, um cronograma a 10 anos, das necessidades de manutenção de uma fachada perto de uma zona costeira (Boto, 2014). Com base nesta figura consegue-se perceber a estrutura básica de um cronograma, através dele identificam-se os trabalhos a realizar e a respetiva periodicidade associada, o que também ajuda a simplificar o cálculo dos custos anuais de manutenção.

EFM	Ações de manutenção	Periodicidade (Anos)										VU
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
RP - Pintura de reboco	Inspeção											1
	Limpeza											
	Reparação											
	Substituição	*					*					
RPE - Isolamento pelo exterior - ETICS	Inspeção											16
	Limpeza											
	Reparação											
	Substituição											

Figura 27. Calendarização de tarefas a realizar de acordo com um PMP de fachadas (Boto, 2014).

\* Diz respeito ao ano de substituição do elemento

#### 4.4.3. Custos associados

Como já foi referido anteriormente os custos associados à utilização e manutenção de um edifício representam cerca do 70% do custo total do ciclo de vida do edifício, sendo com base neste valor elevado que se considera que os custos atribuídos têm de ser diminuídos ao máximo. Uma estratégia que tem obtido bons resultados na redução destes custos, tem sido a comparação do impacto da contratação de uma equipa fixa de trabalhadores, os quais terão uma formação e experiência que lhes permite resolver as mais diversas tarefas descritas no plano de manutenção, face à subcontratação de diversas equipas especializadas por tipo de atividade a realizar. Este estudo possui várias variáveis a considerar, as quais precisam de ser bem analisadas, uma delas é dimensão do projeto e a outra é o orçamento disponível em relação à vida útil do edifício. Traduz-se na análise entre uma equipa de trabalhadores multidisciplinares de custo fixo e equipas subcontratadas especializadas, em que o primeiro tipo de equipas passa a ser um custo fixo mensal ou semestral, ao qual se tem de acrescentar o custo de aquisição de equipamentos e materiais. No entanto, este custo de equipamentos deve ser contabilizado tendo em conta a sua sucessiva utilização nas várias intervenções. A segunda equipa pela sua vez, representa custos pontuais, os quais não poderão ser suavizados ao longo do tempo já que estas equipas costumam utilizar o seu próprio equipamento. Convém salientar que a contratação de uma equipa fixa de trabalhadores não pressupõe a inexistência de futuras subcontratações, já que há tarefas muito particulares que só estão autorizadas a técnicos especializados.

Como foi referido anteriormente esta decisão está intrinsecamente relacionada com a envergadura do empreendimento. Um mesmo plano de manutenção que abranja vários

edifícios pode justificar a contratação de uma equipa fixa, enquanto um plano aplicado a um só edifício pode resultar mais económico através da subcontratação.

#### **4.5.GESTÃO DA MANUTENÇÃO**

A manutenção predial é um processo bastante complexo e abrangente, pelo que é necessário criar uma organização e distribuição das tarefas, devidamente calendarizadas, e se possível, atribuir equipas e equipamentos para a sua execução.

É para dar resposta a esta necessidade de organização, que foram criados os sistemas de gestão de manutenção, os quais têm como função principal a articulação de todas as ferramentas disponíveis para a manutenção, por forma a manter um bom desempenho do edifício a custos sustentáveis.

As decisões ou atividades expostas nos sistemas de manutenção integrada (SIM) devem ser facilmente suportadas, e têm de demonstrar coesão e lógica com o orçamento disponível assim como com as condições existente do edifício, tendo em conta (HPO, 2013):

- Desenhos técnicos e projetos de cada uma das especialidades;
- Especificações técnicas e cadernos de encargos;
- Certificados de garantia dos equipamentos e materiais;
- Certificados de conformidade dos materiais e equipamentos;
- Fichas de Inspeção;
- Cronograma de atividades a realizar;
- Inventário dos componentes do imóvel;
- Inventário dos equipamentos e recursos disponíveis para a manutenção recorrente;
- Plano de manutenção preventiva;
- Arquivo de contratos das subcontratações.

A articulação destes elementos pode ser organizada de diversas formas. Na Figura 28 apresenta-se um fluxograma circular que descreve de forma simplificada o ciclo da gestão da manutenção. Como se verifica a gestão é um processo constante e que obriga a uma avaliação periódica de todas as condições por forma a reajustar o sistema, para aumentar a sua eficiência. No entanto, os sistemas de gestão variam a sua complexidade e componentes consoante a complexidade e tamanho do edifício para o qual forem desenhados, já que as

necessidades e recursos de um empreendimento de pequena escala não é minimamente comparável com as de um de grande escala.

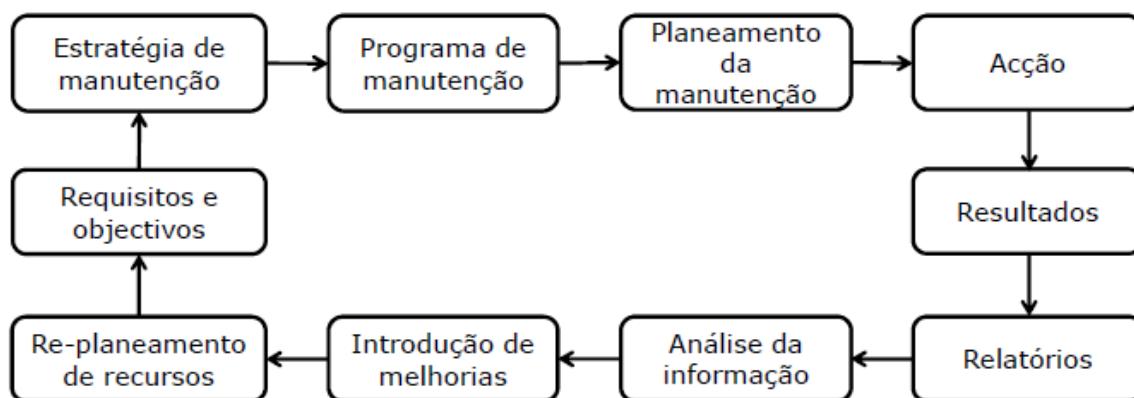


Figura 28. Ciclo simplificado da gestão da manutenção de um edifício (Raposo, 2012).

A Figura 29 apresenta uma proposta de modelo para o sistema de manutenção integrada, que sintetiza e reúne vários critérios utilizados por diferentes autores. Este fluxograma demonstra como a complexidade de um sistema de gestão pode variar, consoante a inserção de informação, aumentando assim o detalhe das opções e soluções para cada tomada de decisão. É importante salientar que, embora o grau de complexidade possa aumentar ou diminuir consoante as necessidades do projeto, todos os sistemas de gestão partilham a necessidade de terem uma fase inicial de avaliação do estado de conservação, e contemplan a sua futura reavaliação por forma a realizar ajustes para manter a sua fiabilidade e eficácia.

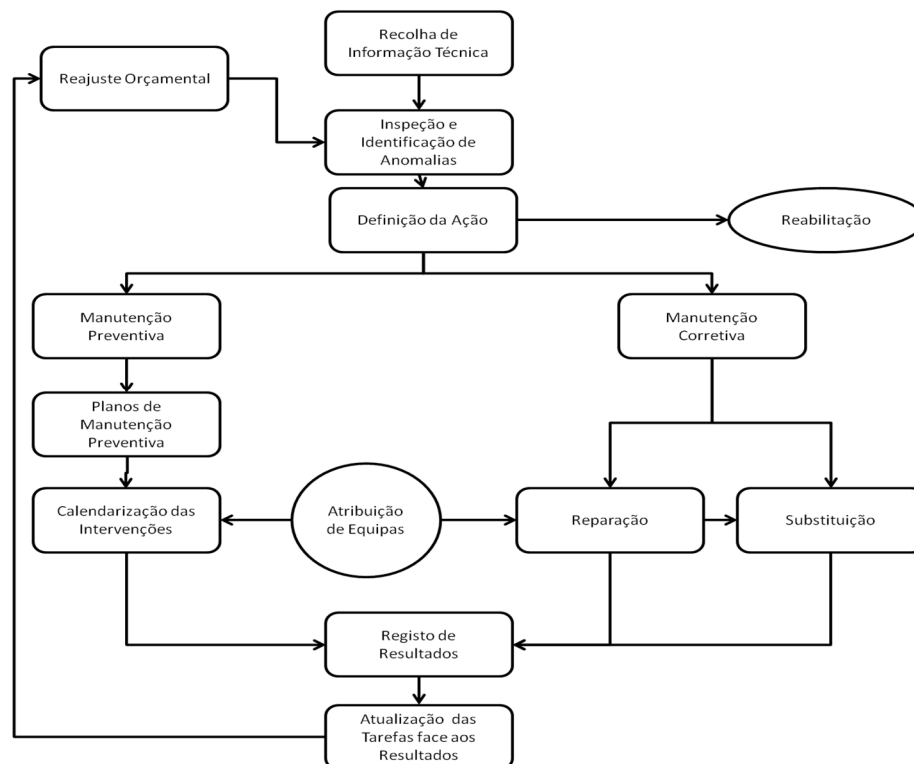


Figura 29. Sistema proposto de gestão de manutenção para edifícios em serviço.

#### 4.5.1. Ponto ótimo

Como foi referido anteriormente a componente económica é sem dúvida a maior condicionante da viabilidade dos sistemas de gestão de manutenção, sendo por vezes difícil explicar aos proprietários o impacto benéfico que a implementação deste sistema trará no futuro. Quando os custos da implementação das atividades de manutenção são comparados com os custos gerais originados pela falta de conservação, torna-se mais fácil a compreensão e aceitação da necessidade de implementar estas medidas.

Existe portanto, a necessidade de compreender a forma como os recursos económicos são utilizados dentro deste sistema de gestão da manutenção. É importante perceber que os custos globais de uma edificação podem ser divididos em visíveis ou invisíveis, sendo que os primeiros são os mais fáceis de contabilizar, no entanto só representam uma pequena fração do custo global. Esses custos, são os mais visíveis, isto é, os custos diretos implicam um fluxo financeiro instantâneo e de visível, sendo empregue: na contratação de mão-de-obra, na compra de materiais, ferramentas e equipamentos aplicados nas reparações, assim como na subcontratação de técnicos especializados. Por outro lado, estão os chamados custos invisíveis, geralmente de maior dimensão, são os custos decorrentes da inexistência de

manutenção, que resultam na inutilização (ou indisponibilidade) dos elementos dos imóveis e na redução da sua durabilidade.

Na construção de um edifício, todos os elementos são essenciais para o seu completo funcionamento. Assim, todos apresentam um custo, o qual é justificado pela expectativa da existência de benefícios que o superem. Quando se verifica uma falha, os elementos não funcionam na sua plenitude, o que se traduz numa redução dos seus benefícios, e o que implicitamente poderá ser considerado como um custo.

Neste contexto, quando se considera o custo da manutenção tem de se comparar o mesmo, não só com as poupanças na redução futura de ações de reparação, mas também com a poupança que resulta de menores períodos de não utilização. A aplicação de manutenção preventiva traduz-se na redução de situações onde as instalações ou funções do edifício não possam ser utilizadas devido a uma reparação ou substituição; convém referir que regra geral, o tempo empregue numa ação de reparação é maior ao de uma ação de manutenção. A inutilização das funções ou instalações do edifício pode ter um custo associado para os proprietários já que podem ser obrigados, a gastar dinheiro para ultrapassar esta situação até ela ser efetivamente resolvida (Moreira, 2010).

Pode-se, então, atribuir uma relação entre o custo de manutenção e o custo de oportunidade (da não utilização). Essa relação, foi alvo de um estudo efetuado através de um modelo matemático, realizado por (Huang & Chiu, 1996), cuja conclusão foi que a melhor relação custo-benefício é obtida quando a manutenção é tratada de forma preventiva, ao invés de reparações produto de situações de falha total por falta de manutenção.

Adotando então a manutenção preventiva como solução para reduzir os custos globais, resulta importante definir a melhor estratégia a adotar ao nível de custos. Na Figura 30, apresenta-se o gráfico que ilustra a relação entre o custo da manutenção preventiva e o custo associado às falhas de desempenho derivadas da falta de manutenção, sendo que o custo de falha é interpretado pelos valores da mão-de-obra e materiais necessários para a sua reparação, assim como é tido em conta o custo de oportunidade associado à indisponibilidade de utilização das instalações.



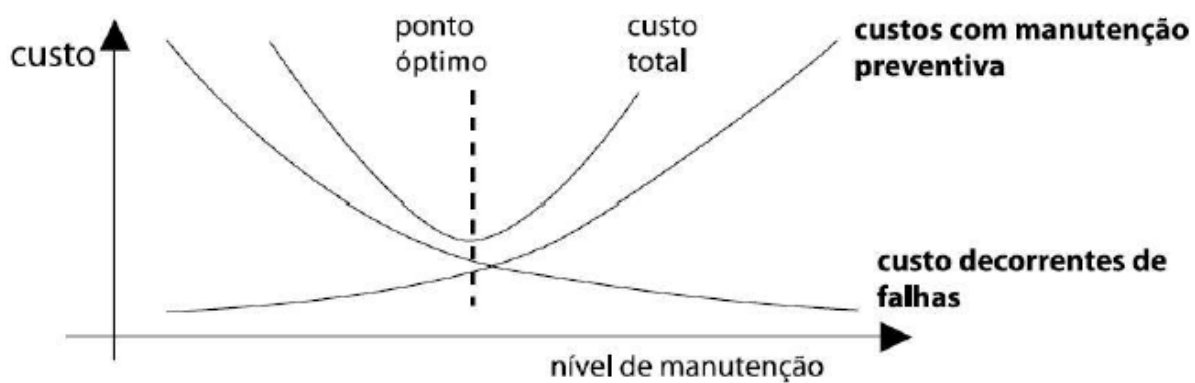


Figura 30. Gráfico do ponto ótimo entre o custo de manutenção e o custo associado às falhas (Moreira, 2010).



---

## **5. CASO DE ESTUDO**

---



## **5.1.ENQUADRAMENTO**

Como foi referido anteriormente esta dissertação foi realizada no seguimento de um trabalho elaborado pela equipa de investigação do DECivil da Universidade de Aveiro para a empresa municipal Domus Social, EM. O projeto desenvolvido teve como objetivo caracterizar e cadastrar 20% da amostra total do parque habitacional social a cargo daquela empresa e elaborar planos de manutenção preventiva adaptados às diversas realidades e características do parque existente.

Após a conclusão deste trabalho foi questionada qual seria a melhor forma de implementar estes planos de manutenção preventiva, visando a eficiência e a articulação correta de todos os intervenientes nas respetivas fases e atividades a realizar. A presente dissertação tem como objetivo principal dar resposta a esta questão.

Para poder chegar a um resultado final que tivesse coesão com o projeto desenvolvido pela Universidade de Aveiro, foram necessárias utilizar diversas ferramentas criadas no âmbito do projeto, no entanto, as mesmas foram enriquecidas e adaptadas consoante as necessidades desta dissertação. De seguida será descrita a metodologia utilizada para chegar ao modelo de implementação dos planos de manutenção preventiva.

## **5.2.METODOLOGIA UTILIZADA**

Quanto às diversas componentes da metodologia utilizada, descritas nos pontos seguintes, é importante referir que a sequência em que são apresentadas as várias fases e/ou ferramentas, acompanha o raciocínio utilizado que permitiu chegar ao resultado final.

### **5.2.1. Níveis de conservação e grau de manutenção**

Para a melhor compreensão da metodologia desenvolvida introduz-se o conceito de estado de conservação: apreciação global do edifício, a qual é determinada através da comparação, entre as condições dos elementos fonte de manutenção à data da inspeção e as condições iniciais que eles proporcionavam, após a construção do edifício ou relativamente à última intervenção profunda (Costa et. al, 2014). O estado de conservação permite ponderar de uma forma objetiva a condição global do edifício, sendo esta avaliação suportada por escalas de medição e por inspeções realizadas por técnicos especializados.

A caracterização do estado de conservação/degradação do edifício e dos seus componentes é fundamental para o desenvolvimento desta metodologia, pelo facto dos seus resultados serem o suporte para a tomada de decisão sobre o tipo e profundidade das operações que sobre ele devem incidir (Rodrigues, 2008).

Na Tabela 22 apresenta-se uma breve descrição do tipo de ação de manutenção associada a cada nível de conservação, assim como a correlação entre o nível de conservação e o grau de manutenção. Esta relação é de extrema importância para as ferramentas desenvolvidas nos pontos que se seguem.

Tabela 22. Ações Inerentes aos Níveis de Conservação e aos Graus de Manutenção.

<b>Níveis de Conservação</b>	<b>Grau de Manutenção</b>	<b>Ação</b>
<b>1 e 2</b> <b>Péssimo e Mau</b>	<b>I</b>	Pressupõe a reabilitação ou substituição de elementos danificados, tendo como objetivo repor o nível de desempenho inicial dos edifícios. Pela sua natureza, envolve verbas superiores às ações de manutenção preventiva e corretiva
<b>3</b> <b>Médio</b>	<b>II</b>	Pressupõe tarefas de manutenção corretiva e aplicação da manutenção preventiva. Este tipo de manutenção tem como objetivo principal a correção de pequenas deficiências decorrentes do uso e de ações exteriores, com o objetivo de garantir, com custos moderados, uma adequada durabilidade dos edifícios, eliminando os fenómenos de degradação em cadeia.
<b>4 e 5</b> <b>Bom e Excelente</b>	<b>III</b>	Pressupõe a aplicação de ações de manutenção preventiva. As ações de manutenção são tanto mais eficazes e rentáveis quanto mais planeadas e estandardizadas

Normalmente a implementação e a gestão da manutenção preventiva é feita logo no início da fase de utilização/exploração do edifício, no entanto, neste trabalho, os edifícios estão em utilização há vários anos, pelo que deve ser estabelecido, antes da implementação dos planos de manutenção, um plano de trabalhos destinado a regularizar o estado de conservação inicial dos EFM (elementos fonte de manutenção) aquando do início da utilização dos edifícios e ao qual se atribui o “custo da estratégia de regularização – CER” (Leite, 2009). Nestas situações está-se perante a aplicação do nível médio de conservação, que corresponde a um grau II de manutenção, o qual contempla atividades corretivas, que podem

ser inseridas no “custo de estratégia de regularização”, conjuntamente com a aplicação posterior das atividades preventivas delineadas para o grau III.

### 5.2.2. Escala de afetação

A escala de afetação utilizada nesta metodologia foi desenvolvida pela equipa do DECivil, tendo como referência a escala utilizada por Rodrigues (2008). Esta escala foi sujeita a várias alterações inerentes à mudança das características da amostra em estudo, e teve que ser ajustada aos materiais existentes, às soluções construtivas utilizadas, ao tipo de utilização, entre outros, já que a escala original (Rodrigues, 2008) foi concebida para uma amostra com características diferentes. Ainda assim, esta ferramenta foi novamente ajustada, tendo em conta as necessidades desta dissertação, com a finalidade de se ajustar melhor à realidade existente e de eliminar as insuficiências encontradas por aquela equipa.

Na Tabela 23 e 24 encontra-se um exemplo da escala desenvolvida para as coberturas principais, aplicada aos dez elementos fonte de manutenção. Esta ferramenta facilita a avaliação visual do elemento sujeito a análise, sendo que as percentagens atribuídas a cada anomalia têm em consideração a gravidade relativamente ao desempenho global do elemento. Resulta assim, por exemplo, que a gravidade de uma telha lascada é muito maior do que a acumulação de musgos e detritos, porém, o nível 5 de conservação só poderá ser atingido se não houver presença de telhas lascadas. Em contrapartida, é aceitável encontrar menos de 10% de acumulação de detritos e musgos. Os restantes quadros com cada uma das escalas de afetação por elemento fonte de manutenção encontram-se no Anexo B.

Tabela 23. Exemplo da escala de afetação para as coberturas principais.

Tipologia	Elemento afetado	Avaliação física e visual	Nível 5	Nível 4	Nível 3	Nível 2	Nível 1
			% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação
Cobertura Principal	Revestimento	Telhas lascadas ou fissuradas	0	0	≤ 30	≤ 75	> 75
		Deslocamento das telhas	0	0	≤ 30	≤ 75	> 75
		Acumulação de musgos e detritos	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Diferenças de tonalidade	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 80	> 80

Tabela 24. Exemplo da escala de afetação para as coberturas principais (cont.)

Tipologia	Elemento afetado	Avaliação física e visual	Nível 5	Nível 4	Nível 3	Nível 2	Nível 1
			% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação
Cobertura Principal	Remates	Mau estado dos rufos	0	0	≤ 30	≤ 50	> 50
	Estrutura	Águas deformadas	0	≤ 5	≤ 15	≤ 30	> 30
	Impermeabilização	Infiltrações	0	≤ 20	≤ 30	≤ 60	> 60
	Isolamento	Descontinuidade do isolamento	0	≤ 10	≤ 50	≤ 75	> 75

### 5.2.3. Fichas de inspeção

Após a adaptação e melhoria da escala de afetação procedeu-se à visita aos bairros da amostra, com o objetivo de inspecionar a totalidade de blocos dos dois bairros. Esta inspeção foi devidamente registada em fichas de inspeção previamente desenvolvidas pela equipa do DECivil (ver exemplo na Figura 31).

Estas fichas têm como finalidade a recolha e registo de todos os elementos necessários para cadastrar os edifícios, relativamente às características, componentes e eventuais anomalias que possam existir à data da inspeção. O registo sistemático desta informação permite o acompanhamento através do tempo do estado de conservação e necessidades de intervenção do edifício, constituindo uma ferramenta crucial no posterior desenvolvimento dos planos de manutenção preventiva, assim como no futuro acompanhamento das atividades de manutenção, pelo que têm que ser atualizadas periodicamente para conterem informação com o maior grau de fiabilidade possível.

Estas fichas, no âmbito deste trabalho, foram reajustadas e complementadas com mais informação e imagens, no entanto, a estrutura inicial anteriormente desenvolvida, manteve-se:

- Identificação e caracterização do edifício (nº de pisos, fogos, localização, etc);
- Caracterização da cobertura principal, secundária e do sistema de drenagem de águas pluviais;
- Caracterização das fachadas e empenas;
- Caracterização dos vãos envidraçados e caixilharias;



- Caracterização das áreas de circulação comum;
- Caracterização das redes de infraestruturas prediais, de águas domésticas e residuais;
- Caracterização da rede de gás (quando existir);
- Caracterização do sistema de combate contra incêndios (quando aplicável);
- Caracterização das infraestruturas elétricas e mecânicas;
- Caracterização do interior dos fogos (quando possível).

<b>2. JANELAS DOS FOGOS</b>	
<b>2.1 Características gerais:</b>	
Peitoril:	Alumínio termolacado
Projeção:	15 mm
Pingadeira:	Existente
Ombreiras:	Reboco
Padieiras:	Reboco
<b>2.2 Caixilharia Sala:</b>	
2.2.1 Caixilhos:	Alumínio termolacado
Marca:	tipo Extrusal
Sistema:	Correr Modelo: B.005 H
Sistema:	Modelo: -
2.2.2 Vidros:	
Tipo:	Simplex
Espessura:	6 mm
Opacidade:	Transparente
2.2.3 Espaçador:	
2.2.4 Classe:	
2.2.5 Ventilação:	Inexistente
2.2.6 Sistema de sombreamento:	
Tipo:	Caixa estores interiores
Isolamento:	Existente

Figura 31. Fragmento da ficha de inspeção: envidraçados.

No Anexo C encontra-se um exemplo completo da ficha de inspeção para o bloco L do bairro Outeiro, foi escolhida esta ficha por ser uma das mais completas (já que foi possível extrair mais informação do que em qualquer outro bloco). Optou-se por apresentar um único exemplar nos anexos, devido ao número de páginas de cada ficha, no entanto as fichas para cada um dos blocos que conformam a amostra foram preenchidas.

### 5.2.4. Relatórios de inspeção

No seguimento das fichas de inspeção foi desenvolvida uma outra ferramenta, os relatórios de inspeção, os quais permitem de forma sucinta transmitir informações importantes, tais como: a avaliação global do edifício, as anomalias mais graves que se registaram e possíveis soluções para as mesmas.

Na Figura 32 apresenta-se um exemplo do quadro de identificação de anomalias-tipo, contido no relatório de inspeção, que no caso específico se encontra preenchido com a informação relativa à degradação da pala metálica do Bloco 1 do Bairro de Aldoar. Cada ficha de inspeção originou um relatório de inspeção e, como referido, cada relatório contém a avaliação global do edifício, assim como as principais características e anomalias detetadas na data da inspeção. Da mesma forma que as fichas de inspeção constituem uma ferramenta importante, no âmbito da manutenção preventiva, os relatórios também, já que sintetizam a informação mais importante. É importante salientar que estes relatórios deverão ser atualizados periodicamente, acompanhando a evolução do estado de conservação do edifício. Para criar uma coesão nos resultados, escolheu-se apresentar no Anexo D o relatório de anomalias relativo ao bloco L do bairro de Outeiro.

<b>Anomalia</b>	<b>Degradação da pala de entrada</b>	
<b>Caracterização</b>	<b>Localização</b>	Fecho de entrada
	<b>% de afectação</b>	60%
	<b>Amplitude (cm)</b>	
	<b>Extensão (cm)</b>	
<b>Possíveis causas</b>	Inclinação deficiente da pala e falta de manutenção	
<b>Soluções</b>	Substituição	
<b>Observações</b>	A solução de palas em metal deve ser substituída por palas em betão ou em policarbonato. Relativamente à parte económica, as palas metálicas degradam-se com maior facilidade pelo que acarretam custos de manutenção mais elevados	




Figura 32. Exemplo do quadro de anomalias-tipo.

### 5.2.4.1. Anomalias encontradas

Após a recolha detalhada de informação e posterior preenchimento das fichas de inspeção e relatórios, foi possível sistematizar todas as anomalias encontradas na amostra em análise.

Para melhor perceção e coerência, a estrutura escolhida manteve as anomalias divididas por elemento fonte de manutenção, por bairros e subsequentemente por fases de beneficiação, seguindo assim a lógica utilizada desde o início do desenvolvimento do projeto da Domus Social, na qual se indicam as anomalias segundo a sua percentagem de afetação no elemento, ou seja, a percentagem de incidência (em área) relativamente à dimensão total do elemento em análise.

Desta forma, identificam-se quais são as anomalias mais críticas e qual é a gravidade de afetação do elemento. A partir desta avaliação, a empresa gestora, pode hierarquizar o tipo de intervenções ou atividades. Nas Figuras 33 à 41 são apresentados os gráficos relativos à incidência das anomalias encontradas nos 9 elementos fonte de manutenção em estudo. Não foi realizado nenhum gráfico relativo às anomalias/defeitos do sistema de combate contra incêndios, já que os edifícios estudados não tinham nenhum tipo de sistema de combate contra incêndios (verificou-se que de acordo com o Decreto Lei nº 220/2008, o qual estabelece as características e cálculo de parâmetros na situação de incêndio, não é necessário sistema de combate contra incêndios nos bairros de Aldoar e de Outeiro (SCIE, 2008)).

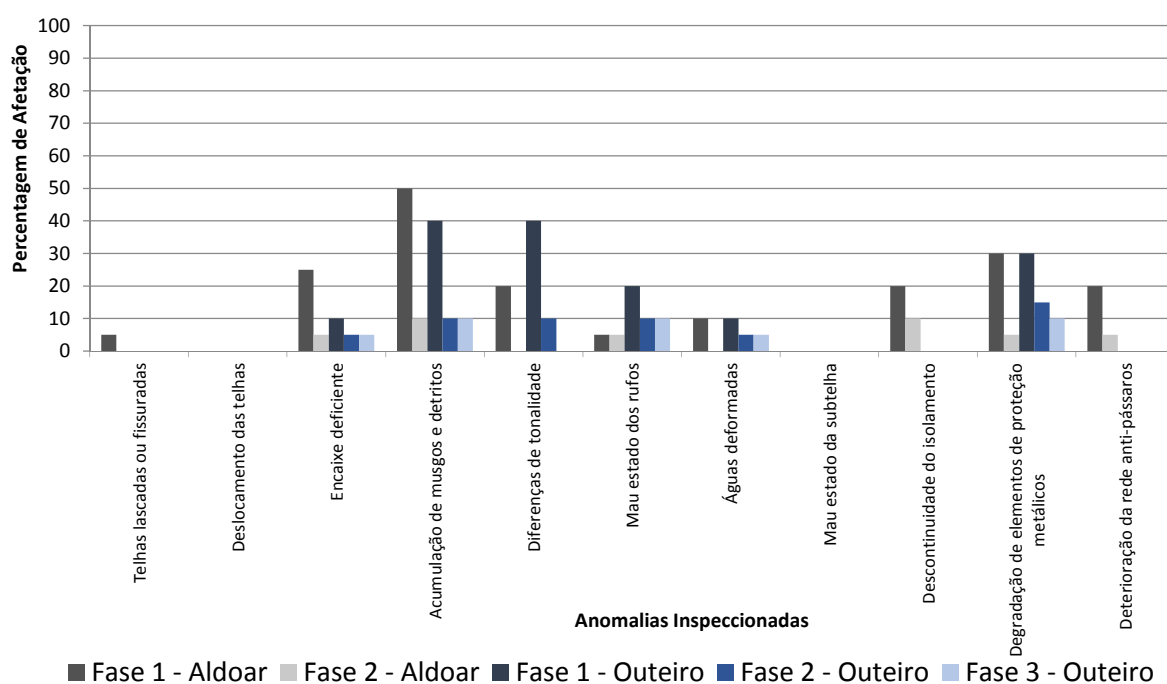


Figura 33. Anomalias encontradas nas coberturas principais.

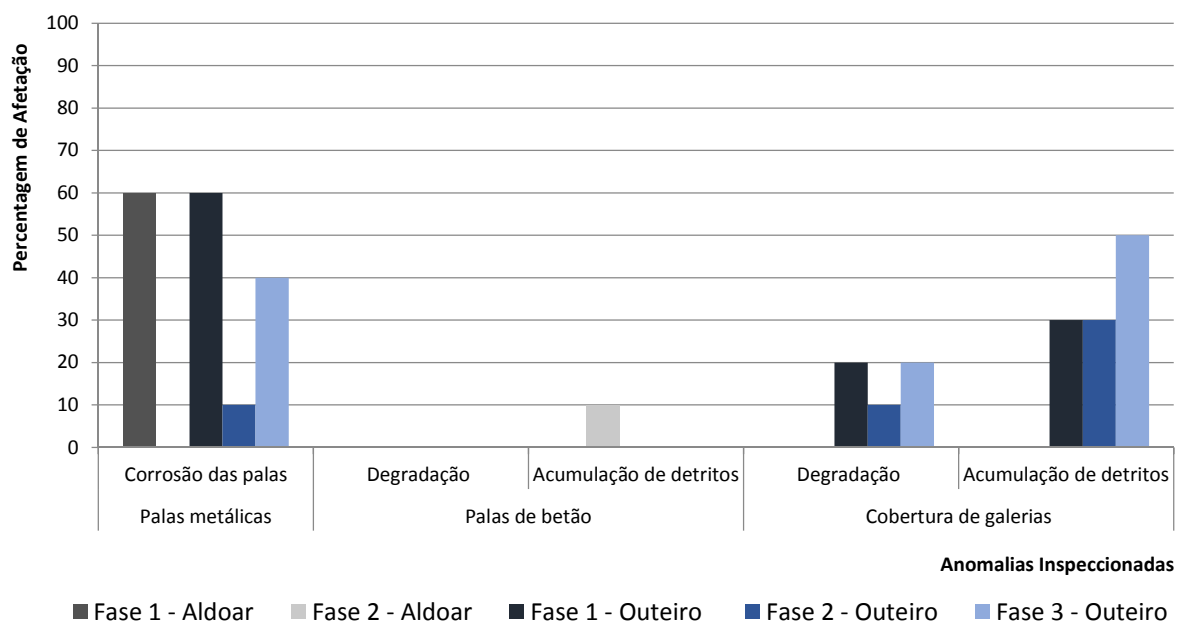


Figura 34. Anomalias encontradas nas coberturas secundárias.

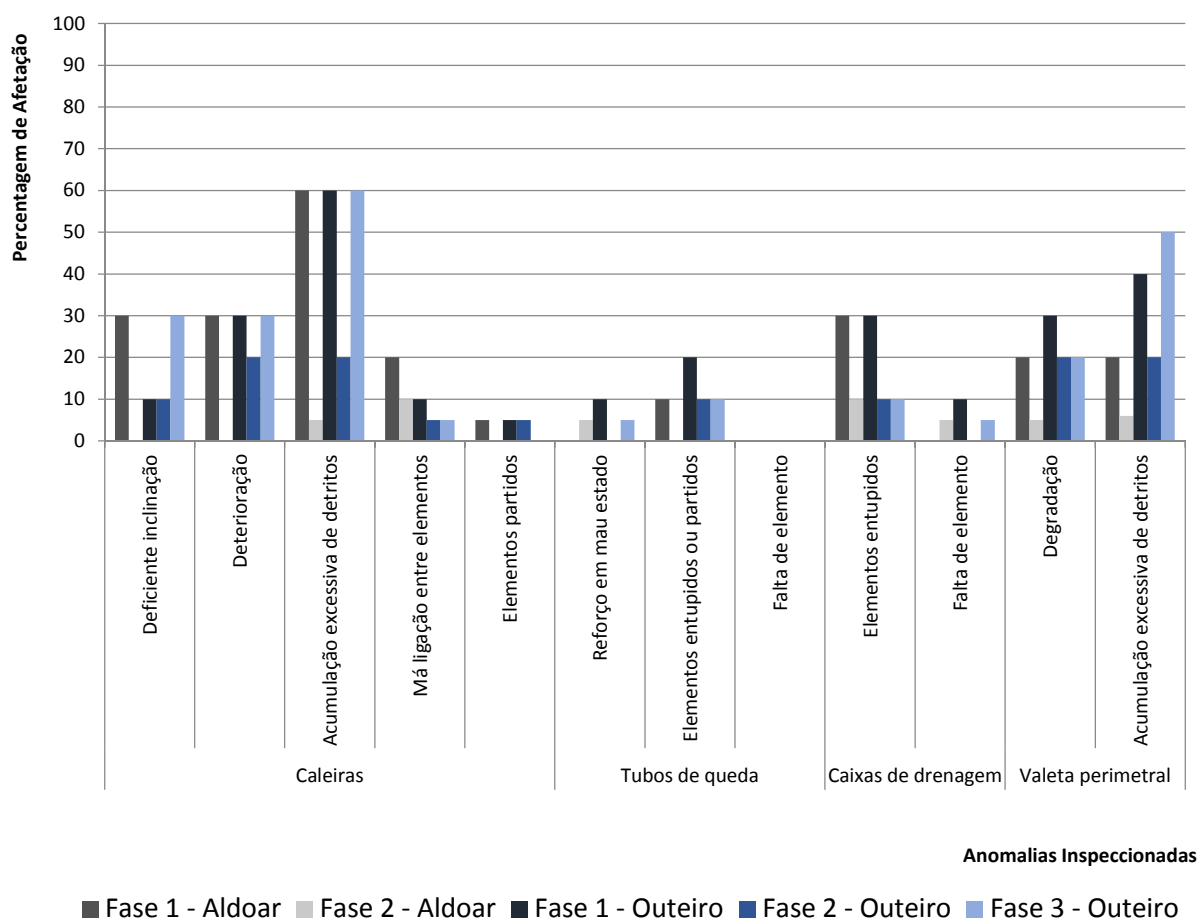


Figura 35. Anomalias encontradas nos sistemas de drenagem de águas pluviais.

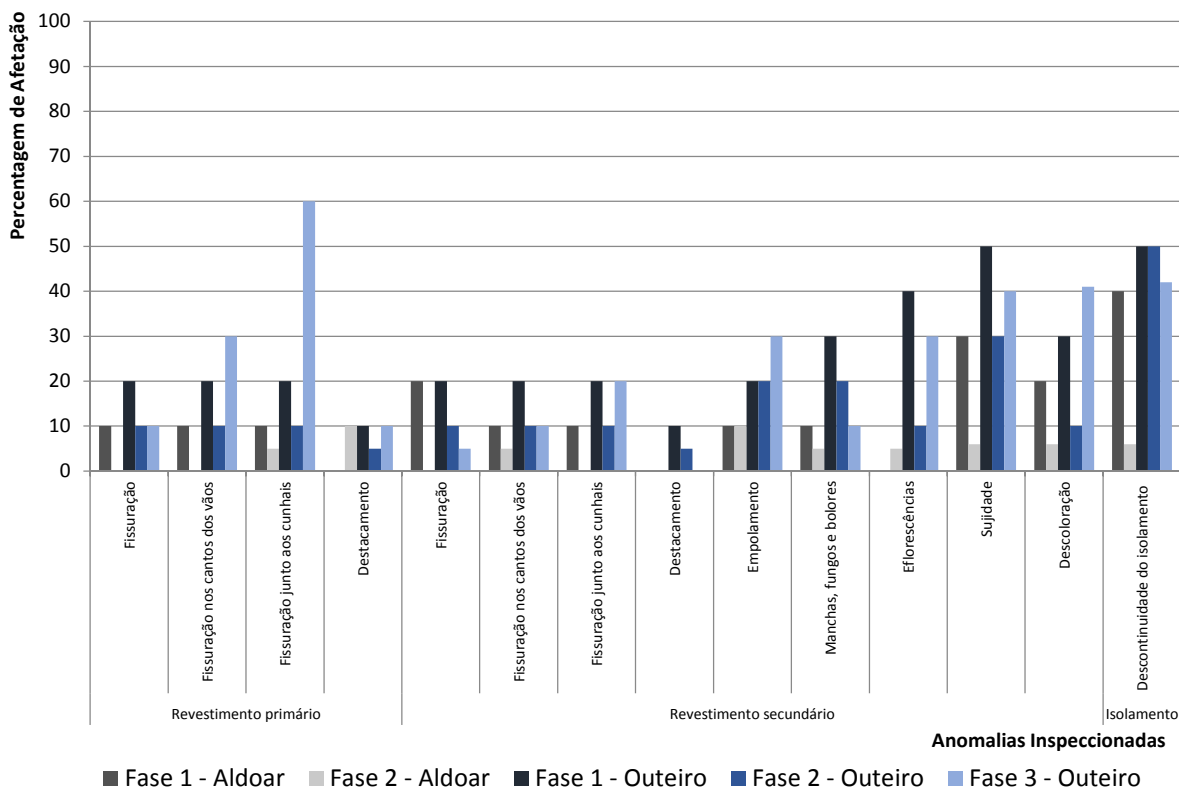


Figura 36. Anomalias encontradas nas fachadas e empenas.

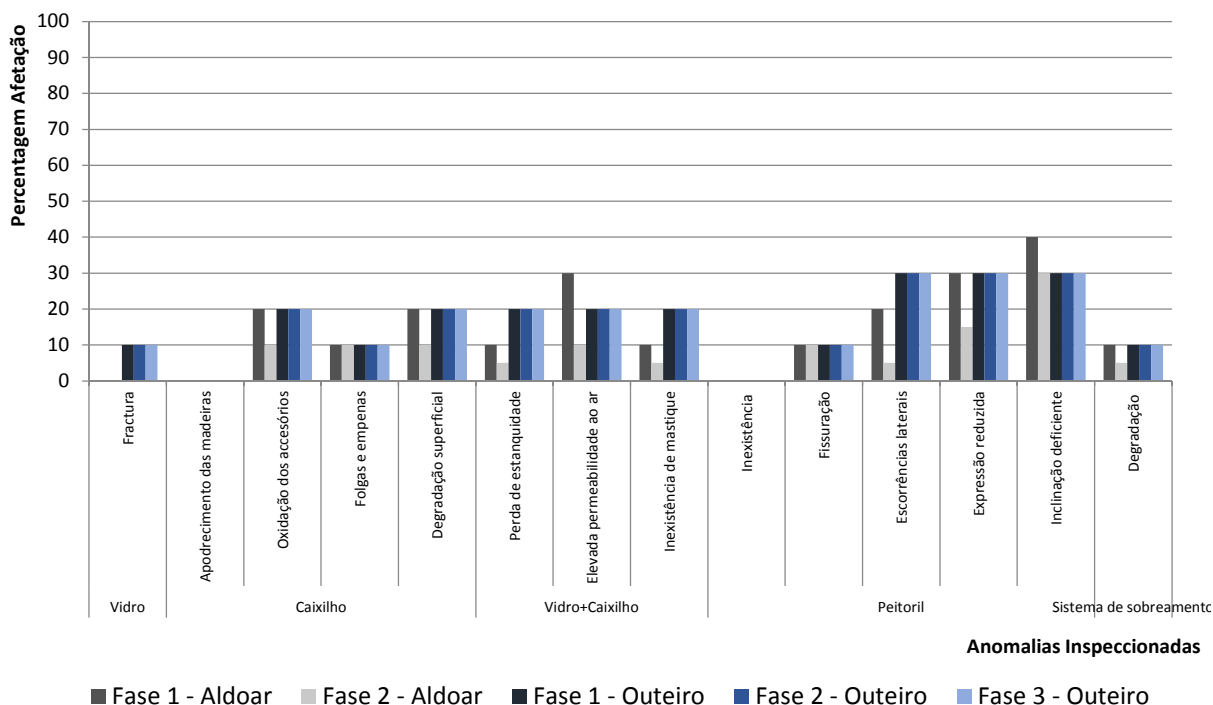


Figura 37. Anomalias encontradas nos vãos envidraçados e caixilhos.

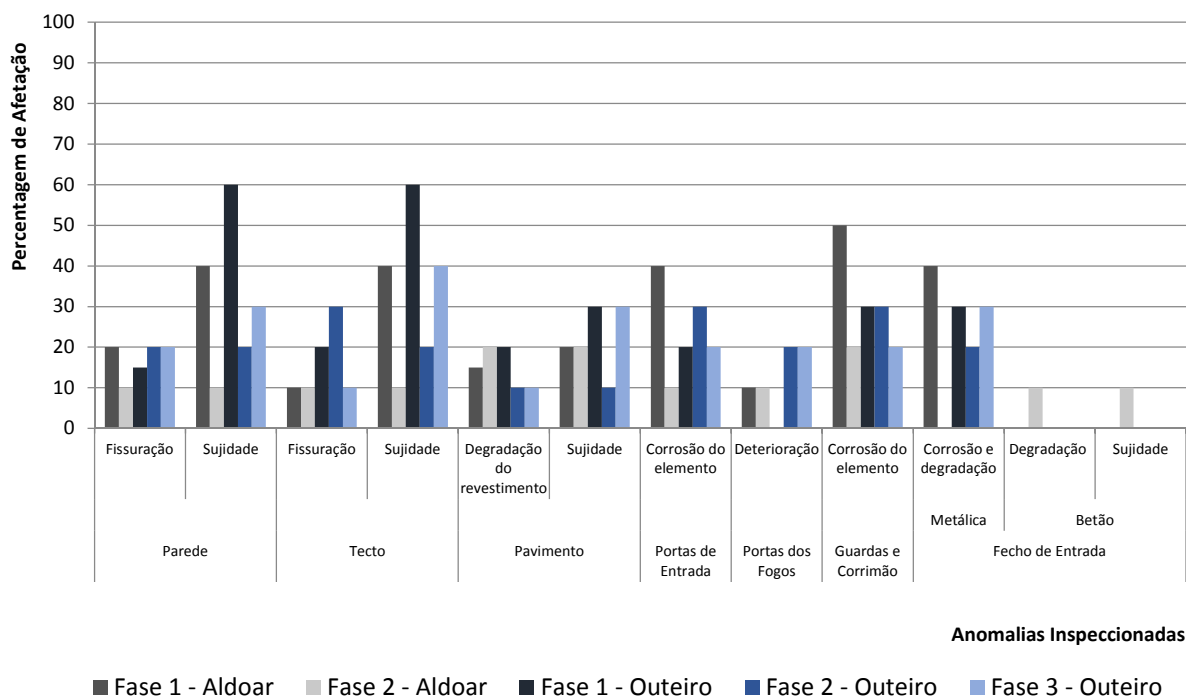


Figura 38. Anomalias encontradas nas áreas de circulação comuns.

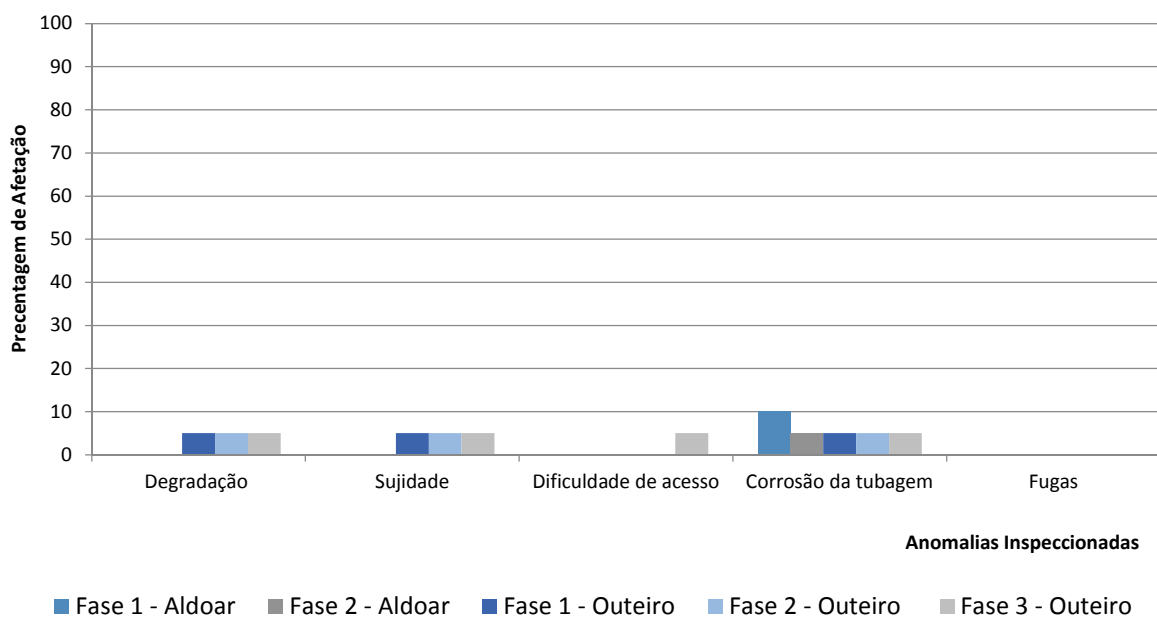


Figura 39. Anomalias encontradas na rede de abastecimento de águas domésticas.

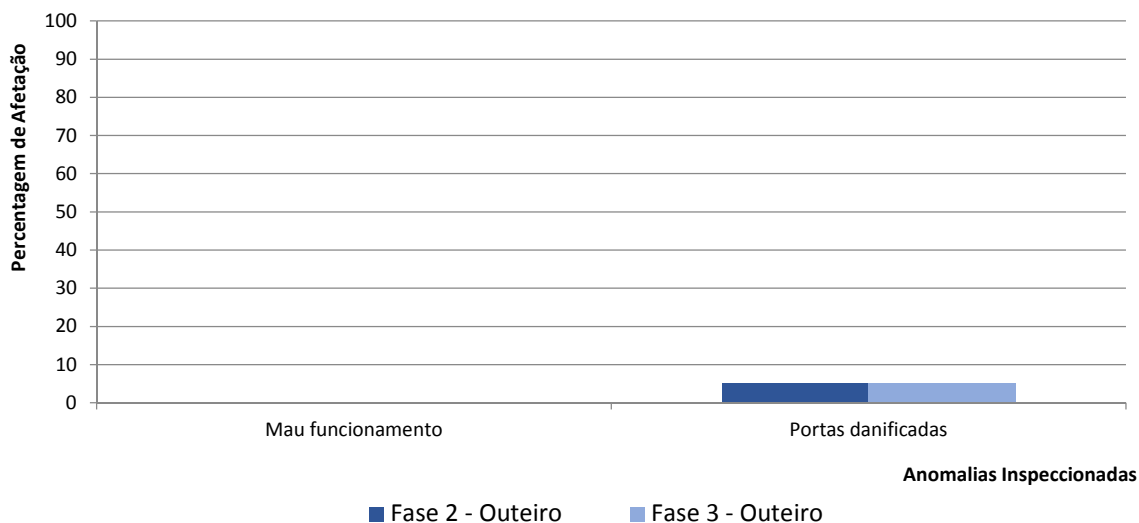


Figura 40. Anomalias na rede de gás canalizado.

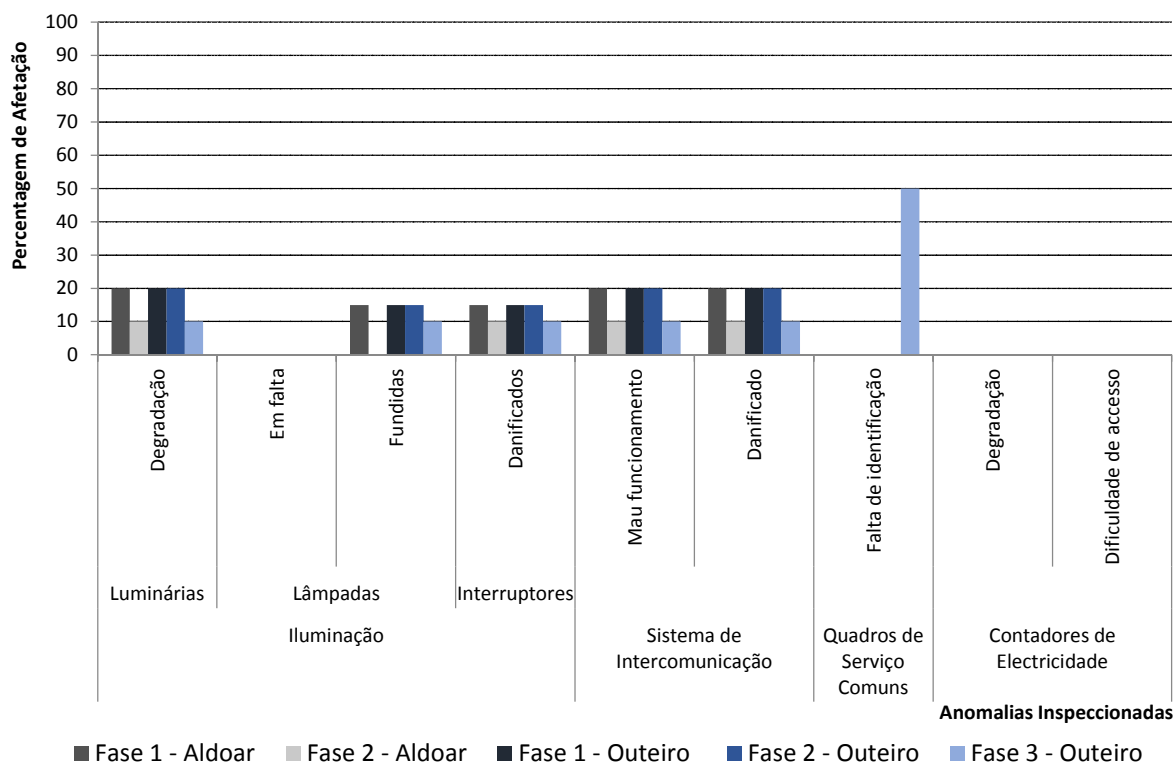


Figura 41. Anomalias na rede elétrica e mecânica.

### 5.2.5. Estado de conservação – Escala

Após a conclusão da fase de inspeção e recolha de dados, de cada um dos blocos, verificou-se a necessidade de aplicar uma ferramenta que permitisse sistematizar a informação, para que pudesse ser traduzível num nível de estado de conservação. Foi adaptada a escala de 9 níveis de conservação, utilizada por Rodrigues (2008). A escala de 9 níveis apresentada por aquela autora foi reformulada e transformada numa escala mais simples de 5 níveis, por se considerar ser uma escala mais adequada, devido à já reconhecida dificuldade de aplicação dos 9 níveis, por aquela autora. A adaptação da escala de 9 para 5 níveis obrigou a que se tivesse de reformular todas as condições que permitem a determinação do nível de conservação global de cada elemento fonte de avaliação (calculado a partir das avaliações parciais de cada anomalia nele incidente), e do nível de conservação global do edifício (a partir dos níveis determinados para cada elemento avaliado). Nas Tabelas 25 e 26 apresenta-se a escala desenvolvida para a obtenção dos níveis de conservação de cada um dos edifícios a analisar.

Tabela 25. Escala de níveis de conservação.

Nível de Conservação		Condições a verificar
5	Excelente	$(5:4)=100 \wedge 5 \geq 66$
4	Bom	$(5:4) < 100 \wedge (5:4) \geq 66 \wedge 1=0 \wedge 3 \geq 33 \wedge 2 > 33$ $(5:4)=100 \wedge 5 < 66 \wedge 1=0$ $50 < (5:4) < 66 \wedge 2 \leq 15 \wedge 1=0 \wedge 3 < 33 \wedge (3:2) < 33$
3	Médio	$33 \leq (5:4) \leq 50 \wedge 1=0 \wedge 2 < 33$ $(5:2) \geq 50 \wedge 3 \geq 66 \wedge 1=0$ $0 < (5:4) \leq 33 \wedge 3 < 66 \wedge 1=0$ $50 \leq (5:2) < 100 \wedge 0 \leq 1 < 33 \wedge 3 \geq 4 \wedge 3 \geq 2 \wedge 2 \leq 33 \wedge (5:4) < 66$ $66 \leq (3:2) < 100 \wedge 0 < 1 < 33 \wedge 3 > 2$ $(3:2)=100 \wedge 3 < 66 \wedge 2 \leq 33$ $50 < (5:4) < 66 \wedge 2 \leq 33 \wedge 1=0 \wedge 3 > 4$ $50 \leq (5:4) < 66 \wedge 2 \leq 33 \wedge 1 \geq 0 \wedge 4 > 3$ $66 \leq (5:4) < 100 \wedge 1=0 \wedge 3 \leq 33 \wedge 2 \geq 33$ $50 \leq (5:2) \leq 100 \wedge 1 < 33 \wedge 3 \geq 2 \wedge 2 \leq 33 \wedge 3 \geq 4 \wedge (5:4) \leq 66$



Tabela 26. Escala de níveis de conservação (cont.)

Nível de Conservação		Condições a verificar
2	Mau	$50 \leq (5:2) < 100 \wedge 0 < 1 \leq 33 \wedge 2 > 3$
		$66 \leq (3:2) < 100 \wedge 0 < 1 < 33 \wedge 2 > 3$
		$(3:2) \leq 100 \wedge 3 < 66 \wedge 2 > 33$
		$(5:4) \geq 50 \wedge 33 \leq 1 \leq 50$
		$33 \leq (5:2) < 50 \wedge 1 = 0 \wedge 2 > 3$
		$33 \leq 1 \leq 50 \wedge (5:2) \leq 50 \wedge (3:2) \leq (5:4)$
		$50 \leq (5:2) < 100 \wedge 1 \geq 15 \wedge 3 > 2$
1	Muito Mau	$50 \leq (5:2) < 100 \wedge 1 \geq 33 \wedge 1 > 2 \wedge 3 > 2$
		$33 \leq 1 \leq 50 \wedge (5:2) \geq 50 \wedge (5:4) < (3:2) \wedge 1 > 3 \wedge 1 > 2$
		$1 > 50$

Uma vez estabelecidas as duas escalas principais, a de afetação e a do estado de conservação, procedeu-se à construção de um sistema que permitisse registar as anomalias por elemento fonte de manutenção e por bloco, tendo assim sido elaborados quadros de avaliação, os quais são compostos pela listagem de anomalias, onde quem realiza a inspeção atribui uma percentagem de afetação da anomalia, que se traduz num nível de risco associado por aplicação da escala de afetação desenvolvida.

Após se atribuir ao elemento fonte de manutenção um nível de risco associado a cada anomalia, aplica-se a escala para a determinação dos níveis de conservação, obtendo assim uma avaliação global para o elemento fonte de manutenção, baseada na ponderação das diversas avaliações das anomalias. Nas Tabela 27 e 28 é apresentado um exemplo de um quadro de avaliação-tipo.

Tabela 27. Quadro de avaliação-tipo por elemento fonte de manutenção.

1. Cobertura Principal		Bloco 1		
Elemento Afetado	Descrição da Avaliação Física e Visual	% de Afetação	Nível de Risco	
ALDOAR	Telhas lascadas ou fissuradas	5	3	
	Deslocamento das telhas	0	5	
	Revestimento	Encaixe deficiente	25	3
		Acumulação de musgos e detritos	50	3
		Diferenças de tonalidade	20	4
Remates	Mau estado dos rufos	5	4	

Tabela 28. Quadro de avaliação-tipo por elemento fonte de manutenção (cont.)

	1. Cobertura Principal		Bloco 1		
	Elemento Afetado	Descrição da Avaliação Física e Visual	% de Afetação	Nível de Risco	
ALDOAR	Estrutura	Águas deformadas	10	3	
	Impermeabilização	Mau estado da subtelha	0	5	
	Isolamento	Descontinuidade do isolamento	20	3	
	Pontos Singulares	Degradação de elementos de proteção metálicos		30	3
		Deterioração da rede anti pássaros		20	4

Nas duas tabelas anteriores o técnico que realiza a inspeção preenche a coluna de percentagem de afetação, de acordo com a medição das áreas afetadas. Esta percentagem é transformada na folha de cálculo num nível de risco (com recurso à escala de afetação ex: Tabelas 23 e 24). Com base nas tabelas 27 e 28, e com auxílio da escala de avaliação global apresentada no início do tópico é obtido o valor global por elemento fonte de manutenção, esta avaliação é apresentada na Tabela 29. Este quadro sistematiza o número de vezes que aparece um determinado nível de risco (na tabela anterior), depois transforma este número numa percentagem, e é com esta percentagem que na última coluna é obtido o valor final (nesta última coluna estão introduzidas todas as equações apresentadas no início, as quais só fornecem um grau de avaliação).

Tabela 29. Quadro de avaliação global por elemento fonte de manutenção.

Níveis	Nº de vezes que aparece o nível	%	Grau
5	2	18	FALSO
4	3	27	FALSO
3	6	54	GD=3
2	0	0	FALSO
1	0	0	FALSO

### 5.2.6. Verificação da representatividade da amostra

Um dos objetivos principais deste trabalho, consistiu também na verificação da representatividade da amostra, para validar a amostra previamente definida pela equipa do DECivil. Para poder verificar esta representatividade, decidiu-se analisar dois bairros na sua totalidade, e confirmar se a avaliação realizada por aquela equipa, a 20% dos edifícios e a

respetiva extrapolação para a totalidade dos edifícios dos bairros, coincide com a avaliação total dos mesmos, feita no âmbito desta dissertação. A comparação dos resultados obtidos pela equipa e os obtidos neste trabalho é apresentada na Tabela 30, na qual se encontram as ponderações por elemento fonte de manutenção, obtidas através dos quadros de avaliação, e na última coluna é realizada uma média ponderada para obter a avaliação global do edifício, de acordo com a metodologia da equipa do DECivil, que utilizou para a sua determinação a equação (1)

$$\frac{CP+AP+F}{3} * 0,6 + \frac{CS+VE+SI+RA+RE+RG+AC}{7} * 0,4 = \text{Estado de Conservação Global (1)}$$

Em que:

- CP = Avaliação do estado de conservação da cobertura principal;
- AP = Avaliação do estado de conservação da rede de drenagem de águas pluviais;
- F = Avaliação do estado de conservação das fachadas e empenas;
- CS = Avaliação do estado de conservação das coberturas secundárias;
- VE = Avaliação do estado de conservação dos vãos envidraçados e caixilharias;
- SI = Avaliação do estado de conservação do sistema de combate contra incêndios;
- RA = Avaliação do estado de conservação da rede de distribuição de águas domésticas e esgotos;
- RE = Avaliação do estado de conservação das redes elétricas e mecânicas;
- RG = Avaliação do estado da rede de gás canalizado;
- AC = Avaliação do estado de conservação das áreas de circulação comuns.

Para facilitar a compreensão da tabela, a mesma foi dividida por bairro, por fases e subsequentemente por edifício. Como foi referido anteriormente, cada edifício foi avaliado, a avaliação atribuída pelo DECivil (células a cinza na Tabela 30) e a avaliação obtida no decorrer deste trabalho (células a branco na Tabela 30) são comparadas para estabelecer se há coerência e alguma homogeneidade nos resultados. Como se pode verificar, em cada fase as avaliações globais mantêm a ordem de grandeza dos valores obtidos na avaliação feita por aquela equipa.

A única exceção nesta amostra é o bloco N, da 3<sup>o</sup> fase de intervenção do Bairro de Outeiro, para o qual se obteve uma avaliação de 3,16, enquanto que o valor atribuído pela avaliação do DECivil seria entre 3,90-4,00 valores. Esta discrepância deve-se ao facto do bloco N ter uma constituição diferente relativamente aos restantes blocos pertencentes a essa fase, para além de ter uma utilização menos cuidada. A própria orientação do edifício faz com

que esteja exposto a pouca radiação solar nas fachadas principais, o que potência o desenvolvimento de anomalias e acelera o desenvolvimento das existentes.

Tabela 30. Avaliação global do estado de conservação da totalidade da amostra.

Identificação dos Edifícios				Elementos Fonte de Manutenção										Avaliação global		
Lote	Bairro	Fases de Intervenção	Edifícios	1.Cobertura principal	1.1.Coberturas secundárias	2.Redede drenagem pluvial	3.Fachadas e empenas	4.Vãos envidraçados	5.Áreas comuns	6.Redes inf. prediais	7.Gás canaliz.	8.Segurança Contra Incêndios	9.Inf. Eléc. t. e Mec.			
Lote 2A	Outeiro	1º Fase	A	3	3	3	3	4	3	4	-	-	4	3,24		
			L	4	3	3	3	4	3	4	-	-	4	3,44		
			M	3	2	3	3	4	4	5	-	-	5	3,40		
		2º Fase	F	4	3	3	3	4	4	4	4	-	-	4	3,53	
			G	3	3	3	3	4	4	4	4	-	-	4	3,32	
			H	3	4	3	3	4	3	4	4	-	-	4	3,33	
			I	3	4	3	4	4	4	4	4	-	-	4	3,60	
		3º Fase	J	3	4	3	3	4	4	4	4	-	-	4	3,40	
			B	4	4	4	4	4	4	4	5	4	-	5	4,13	
			C	3	4	4	4	4	4	4	5	-	-	5	3,96	
			D	4	4	4	4	4	4	4	5	-	-	4	4,08	
		Lote 2B	Aldoar	1º Fase	E	3	4	4	4	4	4	5	-	-	5	3,96
					N	3	2	3	3	4	3	4	-	-	4	3,16
					1	3	2	3	4	4	3	4	-	-	4	3,36
					2	3	2	3	4	4	3	4	-	-	4	3,36
3	3				2	3	4	4	3	4	-	-	4	3,36		
5	3				2	3	4	4	3	4	-	-	4	3,36		
7	3				2	3	4	4	3	4	-	-	4	3,36		
9	4				2	4	4	3	3	4	-	-	3	3,60		
11	3				2	3	4	4	3	4	-	-	4	3,36		
13	3				2	3	4	4	3	4	-	-	4	3,36		
15	3			2	3	4	4	3	4	-	-	4	3,36			
2º Fase	16	3	2	3	4	4	3	4	-	-	4	3,36				
	4	4	4	4	5	4	5	4	-	-	4	4,28				
			6	4	4	4	5	4	5	4	-	-	4	4,28		

Tabela 31. Avaliação global do estado de conservação da totalidade da amostra (cont.)

Identificação dos Edifícios				Elementos Fonte de Manutenção										Avaliação global
Lote	Bairro	Fases de Intervenção	Edifícios	1.Cobertura principal	1.1.Coberturas secundárias	2.Redes de drenagem pluvial	3.Fachadas e empenas	4.Vãos envidraçados	5.Áreas comuns	6.Redes inf. prediais	7.Gás canaliz.	8.Segurança Contra Incêndios	9.Inf. Eléct. e Mec.	
Lote 2B	Aldoar	2ª Fase	8	4	4	4	5	4	5	4	-	-	4	4,28
			10	4	5	4	4	4	4	4	-	-	5	4,16
	3ª Fase	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Confirma-se assim, que os resultados da avaliação de 20% da totalidade dos edifícios de habitação social da Domus Social, obtidos pela equipa do DECivil, quando extrapolados para a totalidade dos edifícios, permitem obter valores semelhantes aos que se obteriam se se tivesse procedido à efetiva avaliação dos edifícios. Assim sendo, verifica-se a validade da amostra definida pelo DECivil, bem como dos resultados e das ferramentas criadas no âmbito do desenvolvimento dos PMPs.

### 5.2.7. Planos de manutenção preventiva

Após se ter confirmado a fiabilidade e representatividade da amostra escolhida, procedeu-se a uma melhoria dos planos de manutenção preventiva que já tinham sido previamente desenvolvidos pela equipa do DECivil, para estes dois bairros.

Para explicar a metodologia subjacente à elaboração destes planos, são apresentadas as fases/critérios tidos em conta pela equipa para a elaboração dos mesmos:

1. A inspeção visual da amostra permitiu o desenvolvimento de fichas e relatórios de inspeção, que por sua vez permitiram:
  - i. Definir os elementos fonte de manutenção;
  - ii. Avaliar as soluções e os materiais existentes e subsequente caracterização.
2. A consulta das fichas técnicas dos produtos e das recomendações do software Cype permitiram:
  - i. Especificar as ações de manutenção inerentes a cada tipo de material e solução construtiva;
  - ii. Atribuir a periodicidade adequada a cada material.

3. A consulta de diversas empresas do ramo da construção e da reabilitação de edifícios, assim como a consulta de diversas bases de dados de orçamentação, permitiram associar preços unitários aproximados dos praticados no mercado, a cada atividade.

Para o desenvolvimento deste trabalho efetuou-se a análise dos planos de manutenção preventiva de Aldoar e Outeiro, para confirmar se as periodicidades, os preços e as atividades previamente atribuídas, pela equipa do DECivil, foram os mais adequados. Esta análise permitiu modificar alguns aspetos, dado que esta dissertação pretende avaliar a manutenção preventiva da amostra, os próximos 20 anos, pelo que:

- Muitas periodicidades foram alteradas, para se obter um maior intervalo entre as ações, para não se incorrer em custos elevados e desnecessários;
- Foi necessário introduzir tarefas de substituição, que não tinham sido contempladas para todos os materiais;
- Foram ajustados alguns preços pelo facto de se ter concluído que os previamente atribuídos eram muito elevados;
- Retiraram-se atividades que induziam a custos elevados e que careciam de relevância para o benefício global do edifício, assim como, também foram retiradas tarefas que são da responsabilidade dos inquilinos.

Uma vez explicados os critérios de conceção dos PMPs e os elementos alterados neste trabalho, apresenta-se na Tabela 32 um exemplo do PMP de um elemento da cobertura principal, mais especificamente da estrutura de suporte da cobertura. Os planos de manutenção desenvolvidos foram construídos segundo uma lógica sequencial, que começa por dividir todos os componentes e distribui-los pelos 10 elementos fonte de manutenção escolhidos (cobertura principal, secundária, fachadas, etc). Após esta distribuição foram escolhidos os elementos dentro de cada EFM que requerem maiores cuidados de manutenção, seguindo-se a descrição dos materiais constituintes, e a associação da respetiva vida útil de referência. De seguida foram descritas as ações de manutenção e de substituição que o elemento requer, e por último foi atribuída a periodicidade e o custo unitário para cada atividade. Os dois planos de manutenção desenvolvidos para os bairros de Aldoar e Outeiro podem ser consultados no Anexo E.

Tabela 32. Exemplo do Plano de Manutenção para um elemento da cobertura principal.

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Estrutura de suporte da cobertura principal	Estrutura em barrotes de madeira assentes em muretes de alvenaria (vida útil expectável - 60 Anos)	Inspeção visual para detetar ataques de insetos, apodrecimento das madeiras, aparecimento de flechas excessivas, situações persistentes de humidades.	3A	equipa/dia	500,00 €
		Inspeção para verificação de aparecimento de fissuras ou flechas excessivas e sinais de humidade em estrutura em vigas de madeira assentes em muretes de alvenaria. Renovação das juntas nas zonas de vedação deterioradas.	3A		
		Substituição de todo o ripado existente.	25A	m2	7,80 €
		Substituição de vigas e madres em madeira.	60A	m2	150,00 €

### 5.2.8. Cronogramas de manutenção preventiva

A organização e sistematização das atividades propostas num plano de manutenção preventiva são as duas premissas principais da existência de um cronograma de manutenção. É nesta ferramenta que as tarefas são agendadas ao longo do tempo, o que permite uma melhor visibilidade e controlo sobre a frequência com que têm de ser realizadas.

Os cronogramas também permitem alertar aos técnicos sobre quais são os elementos que se encontram mais sujeitos a atividades de manutenção, permitindo assim um maior cuidado e observação dos mesmos, para tentar corrigir e minimizar os problemas existentes. A complexidade dos cronogramas depende da dimensão e complexidade do edifício em questão. Esta ferramenta ao ser complementada com a atribuição de equipas e materiais para cada atividade, permite efetuar o controlo ao longo do tempo do número de pessoas necessárias para a realizar, assim como estimar a quantidade de materiais e o tipo de ferramentas afetas à atividade.

De forma sucinta, os cronogramas permitem visualizar a frequência das atividades ao longo do tempo, e a associação de recursos e materiais a cada atividade, transformando-se

numa peça fundamental da gestão, já que reúne as informações necessárias à manutenção de forma sistematizada e objetiva.

O desenvolvimento destes cronogramas foi condicionado pela previsão de custos e a vida útil dos materiais existentes, tendo sido escolhido um período de 20 anos para horizonte temporal dos cronogramas, dado que é referido por vários autores, como o intervalo de tempo aceitável para manter uma mesma estrutura e periodicidades de intervenção nas atividades. Após os 20 anos é aconselhável reavaliar os resultados obtidos e proceder ao reajuste de periodicidades e tarefas, derivado à nova avaliação do estado de conservação dos EFM.

A implementação deste horizonte temporal colocou um problema devido ao facto de muitos materiais utilizados neste parque habitacional terem vidas úteis de referência (vida útil do material, estabelecida pelo próprio fabricante, após a qual aconselha a substituição do material) inferiores a 20 anos, pelo que nos cronogramas teria de ser considerada a substituição total destes materiais. No seguimento desta necessidade os edifícios classificados com nível 3 de manutenção apresentam uma degradação intermédia dos seus materiais, pelo que a sua vida útil é menor do que a vida útil de referência sugerida pelos fabricantes. Para se ultrapassar este problema foi adotado o conceito de “Vida Útil Estimada” definido na norma ISO 15686-1:2011:

#### **5.2.8.1. Vida útil estimada**

Segundo a norma ISO 15686-1:2011, o tempo de vida útil de um edifício ou de parte de um edifício “é o período de tempo, após a conclusão da obra, durante o qual é atingido ou excedido o desempenho que lhe é exigido, procedendo-se a uma manutenção de rotina”. Torna-se, então, necessário considerar e caracterizar um conjunto de condições e fatores que tenham implicação no desempenho ao longo da vida do elemento (Mendes, 2009).

A mesma norma define que a vida útil de um edifício é limitada pela degradação dos elementos de construção que não são passíveis de serem substituídos ou cuja substituição seja demasiado dispendiosa (Mendes, 2009). Neste caso, tendo em conta a natureza dos edifícios que compõem a amostra em análise, e o nível de conservação dos materiais, pode-se concluir que a sua conceção não foi a mais rigorosa, no que respeita à durabilidade das soluções adotadas, tendo sido esta agravada pelas condições de utilização e pelos diversos agentes de degradação a que os edifícios estão sujeitos, resultando num impacto negativo na vida útil do elemento. A norma ISO 15686-1:2011 vem dar resposta à necessidade de quantificar a vida útil de um elemento, quando este foi sujeito a várias condições e agentes de degradação,



prevendo no entanto, condições positivas e negativas, que podem aumentar ou diminuir a vida útil de referência.

A norma ISO 15686-1:2011 prevê o recurso ao Método Fatorial para estimar a vida útil dos elementos de construção sob determinadas condições. Partindo de uma duração da vida útil de referência, esperada em condições padrão, obtém-se uma estimativa da vida útil para as condições particulares pretendidas, através da multiplicação da vida útil de referência por uma série de fatores relacionados com diversos aspetos determinantes para a durabilidade. Esses fatores denominam-se por fatores modificadores.

Os valores a utilizar como fatores modificadores devem ter por base experiências anteriores. Por exemplo, se as condições que prevaleceram num determinado caso levaram à deterioração ou ao aumento da durabilidade de um produto de construção, as mesmas condições, noutra local, devem servir de referência para se determinar os valores dos fatores modificadores. A norma prevê para esses fatores uma classificação em três níveis, de acordo com o grau de influência sobre o desempenho do elemento. Os valores sugeridos representam um desvio em relação às condições de referência (vida útil de referência) e, por isso, apresentam-se sempre próximos do valor 1,0.

Os valores de desvio sugeridos pelo autor Mendes (2009) em relação à condição de referência são os que se apresentam na Tabela 33, e foram os escolhidos para implementar o conceito de Vida Útil Estimada:

Tabela 33. Valores de desvio sugeridos por Mendes (2009).

<b>Valor</b>	<b>Desvio em relação à condição de referência</b>
0,8	Quando o fator tem uma influência negativa sobre o desempenho do elemento
1	Quando o fator não tem influência sobre o desempenho do elemento
1,2	Quando o fator tem uma influência positiva sobre o desempenho do elemento

De seguida apresenta-se a equação fatorial (2) proposta pela norma ISO 15686-1:2011 para calcular a vida útil estimada de um elemento e, nas Tabelas 34 e 35 são apresentadas algumas condições relevantes a ter em conta para atribuir a ponderação correta a cada fator condicionante.

$$VUE = VUR \times A \times B \times C \times D \times E \times F \times G \quad (2)$$

Em que:

- VUE – Vida Útil Estimada
- VUR – Vida Útil de Referência

Os fatores a considerar são os seguintes:

- Fator A – Qualidade do produto de construção
- Fator B – Nível de qualidade do projeto
- Fator C – Nível de qualidade da execução
- Fator D – Características do ambiente interior
- Fator E – Características do ambiente exterior
- Fator F – Características do uso
- Fator G – Nível de manutenção

Cada um dos fatores pode ser igual a:

- 0.8 – Fraco
- 1 - Médio
- 1.2 – Bom

Tabela 34. Fatores modificadores da vida útil de um elemento (Mendes, 2009).

Fatores Modificadores da Vida Útil		Condições Relevantes
Fatores de Qualidade	A – Qualidade dos Componentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Qualidade e características</li> <li>▪ Qualidade da empresa e condições de fabrico</li> <li>▪ Aplicação de acabamentos</li> <li>▪ Processos de qualidade implementados</li> </ul>
	B – Qualidade do Projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Qualidade das peças desenhadas e escritas</li> <li>▪ Nível de detalhe do projeto e compatibilidade dos sistemas do edifício</li> <li>▪ Qualificação do projetista para o sistema em causa</li> <li>▪ Qualificação da mão-de-obra nos processos de aplicação</li> </ul>
	C – Qualidade da Execução	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apoio dos fabricantes e projetistas. Supervisão da fiscalização</li> <li>▪ Adequabilidade das ferramentas</li> </ul>

Tabela 35. Fatores modificadores da vida útil de um elemento (Mendes, 2009) (cont.)

Fatores Modificadores da Vida Útil		Condições Relevantes
Fatores Ambientais	D – Características do Ambiente Interior	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo de utilização</li> <li>▪ Qualidade do ar interior</li> <li>▪ Iluminação e ventilação</li> <li>▪ Dimensões regulamentares mínimas</li> </ul>
	E – Características do Ambiente Exterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Humidade, temperatura, água, gelo, chuvas ácidas</li> <li>▪ Vento e presença de sais e exposição das fachadas</li> <li>▪ Exposição das fachadas e altura do edifício</li> </ul>
Fatores Operacionais	F – Condições de Uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Choques, impactos, riscagens</li> <li>▪ Tipo de utilizadores</li> <li>▪ Vandalismo</li> </ul>
	G – Nível de Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existência de plano de manutenção</li> <li>▪ Qualidade e frequência das intervenções</li> <li>▪ Facilidade de acesso</li> <li>▪ Necessidade de apoio técnico e produtos especiais</li> </ul>

Esta equação possibilitou o cálculo da vida útil estimada dos materiais inseridos em elementos fonte de manutenção avaliados num grau 3 de conservação, no entanto, foi preciso ponderar muito bem as cotações atribuídas a cada fator modificador. Chegou-se à conclusão que os fatores que poderiam ter uma ação negativa na degradação dos elementos seriam o fator D – características do ambiente interior e o fator F – Condições de Uso. Estes dois fatores foram escolhidos devido ao facto de que o estado de conservação dos elementos é afetado em grande parte pelo tipo de moradores e as suas condições de vida, pelo que os fatores modificadores adotados encontram-se na Tabela 36 e 37.

Tabela 36. Fatores de modificação utilizados segundo o elemento fonte de manutenção.

Elemento Fonte de Manutenção	A	B	C	D	E	F	G
Cobertura Principal							
Cobertura Secundária							
Rede de Drenagem de Água Pluvial	1	1	1	1	1	0.8	1
Rede Distribuição de Água e Esgotos							
Sistema de Combate contra Incêndios							
Rede de Gás Canalizado e Rede Elétrica							

Tabela 37. Fatores de modificação utilizados segundo o elemento fonte de manutenção (cont.).

<b>Elemento Fonte de Manutenção</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>
Fachada e Empenas							
Áreas Comuns de Circulação	1	1	1	0.8	1	0.8	1
Caixilharias e Vãos Envidraçados							

Na Tabela 38 apresenta-se um exemplo do resultado obtido através da aplicação da equação da vida útil estimada para uma caleira de PVC com vida útil de referência de 15 anos (a VUR utilizada foi obtida através da consulta a fabricantes).

Tabela 38. Vida útil estimada para uma caleira de PVC.

<b>Elemento</b>	<b>Vida Útil de Referência VUR</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>Vida Útil Estimada VUE</b>
Caleira de PVC	15	1	1	1	1	1	0,8	1	12

Uma vez introduzido o conceito e a aplicação da vida útil estimada para um elemento, passa-se a explicar as diferentes características consideradas para cada nível de conservação, apresentando-se um exemplo prático da aplicação destes níveis de conservação, na Tabela 41:

- **Nível de Conservação 5-4:** Neste nível só se prevê a aplicação das tarefas de manutenção, os respetivos preços e periodicidades, referidas no PMP; a substituição do elemento só é contemplada quando o elemento atingir a sua vida útil de referência.
- **Nível de Conservação 3:** Este nível apresenta várias particularidades, já que os planos de manutenção preventiva, regra geral, são aplicados na fase inicial da vida útil, ou após grandes obras de reabilitação, apresentando assim o edifício e os seus elementos um bom estado de conservação. Devido às características da amostra o conceito de manutenção preventiva teve de ser alargado e enriquecido, para os edifícios enquadrados neste nível, pelo que foram introduzidas as seguintes características:
  - Uma redução da vida útil dos elementos utilizando a equação de vida útil estimada, obrigando a que os elementos sejam substituídos em menos tempo quando comparados a elementos pertencentes a um edifício de nível 5-4.

- Para além da redução da vida útil foi introduzida uma reparação parcial (manutenção corretiva), em todos os elementos, no primeiro ano de intervenção; esta reparação visa restituir em parte, o desempenho perdido ao longo do tempo, e é calculada através de uma percentagem de afetação atribuída na avaliação visual dos elementos; o preço da reparação tem como base o valor de substituição do elemento.

Ou seja, utilizando o exemplo da Tabela 38, a substituição da caleira tem um custo de 19,60€/m, pelo que o custo da reparação no 1º ano será o resultado da multiplicação da percentagem de afetação vezes o custo de substituição da caleira.

A percentagem atribuída a cada reparação baseou-se nos quadros de avaliação (ver Tabela 28), que serviram para obter o estado de conservação por elemento fonte de manutenção, através de ponderações individuais atribuídas a cada anomalia após a inspeção visual. O cálculo desta percentagem foi realizado com base na avaliação atribuída às anomalias de cada subelemento, utilizando como exemplo a Figura 42. Nesta imagem aparece o quadro de avaliação do sistema de drenagem de águas pluviais para todos os blocos do bairro de Aldoar. Este EFM é constituído por 4 subelementos: as caleiras, os tubos de queda, as caixas de drenagem e a valeta perimetral. Neste caso para dar continuidade ao exemplo, escolheu-se o subelemento “Caleiras”, o qual apresenta 5 anomalias: deficiente inclinação, deterioração, acumulação excessiva, má ligação entre elementos e elementos partidos. Cada uma destas anomalias recebeu uma percentagem de afetação para cada bloco; no fim foram escolhidos os blocos que tiveram uma classificação global do EFM de nível 3, os blocos: 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 16; só estes blocos foram utilizados para obter a percentagem de afetação, a qual foi calculada através da média de valores da anomalia mais condicionante.

Na Tabela 39 apresenta-se o resultado das médias da percentagem de afetação para cada anomalia, relativas às caleiras.

3. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3		Bloco 4		Bloco 5		Bloco 6		Bloco 7		Bloco 8		Bloco 9		Bloco 10		Bloco 11		
Elemento Afetado	Descrição da Avaliação Física e Visual	% de Afetação	Nível de Risco	% de Afetação	Nível de Risco	% de Afetação	Nível de Risco	% de Afetação	Nível de Risco	% de Afetação	Nível de Risco	% de Afetação	Nível de Risco	% de Afetação	Nível de Risco	% de Afetação	Nível de Risco	% de Afetação	Nível de Risco	% de Afetação	Nível de Risco	% de Afetação	Nível de Risco	
A L D O A R	Caleiras	Deficiente inclinação	30	3	30	3	30	3	0	5	30	3	0	5	30	3	0	5	20	4	0	5	20	4
		Deterioração	30	3	30	3	30	3	0	5	30	3	0	5	30	3	0	5	20	4	0	5	20	4
		Acumulação excessiva de	60	2	60	2	60	2	5	5	60	2	5	5	60	2	5	5	40	3	5	5	60	2
		Má ligação entre elementos	20	3	20	3	20	3	10	3	20	3	10	3	20	3	10	3	10	3	10	3	20	3
		Elementos partidos	5	4	5	4	5	4	0	5	5	4	0	5	5	4	0	5	5	4	0	5	5	4
Tubos de queda	Reflexo em mau estado	0	5	0	5	0	5	5	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	
	Elementos entupidos ou Falta de elemento	10	4	10	4	10	4	0	5	10	4	0	5	10	4	0	5	20	3	0	5	20	3	
Caixas de drenagem	Elementos entupidos	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	
	Falta de elemento	30	2	30	2	30	2	10	4	30	2	10	4	30	2	10	4	10	4	10	4	10	4	
Valeta perimetral	Degradação	0	5	0	5	0	5	5	4	0	5	5	4	0	5	5	4	10	4	5	4	30	2	
	Acumulação excessiva de	20	3	20	3	20	3	5	4	20	3	5	4	20	3	5	4	20	3	5	4	30	2	

Figura 42. Quadro de avaliação do sistema de drenagem de águas pluviais do bairro Aldoar.

Como já foi referido, um mesmo subelemento tem associado várias anomalias, e cada anomalia possui uma percentagem de afetação, pelo que foi escolhida como percentagem final de reparação a percentagem da anomalia mais frequente e mais condicionante do desempenho do elemento. No caso das caleiras, escolheu-se a percentagem de reparação de 25% associada à deterioração e à inclinação deficiente, duas anomalias muito frequentes e condicionantes do desempenho do elemento.

Tabela 39. Percentagens de reparação associadas às caleiras.

3. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais		Aldoar		Outeiro		
Elemento Afetado	Descrição da Avaliação Física e Visual	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2	Fase 3
		Grau 3	Grau 4	Grau 3	Grau 3	Grau 4
Caleiras	Deficiente inclinação	25,00	-	10,00	25,00	-
	Deterioração	25,00	-	30,00	30,00	-
	Acumulação excessiva de detritos	60,00	-	60,00	50,00	-
	Má ligação entre elementos	20,00	-	10,00	15,00	-
	Elementos partidos	5,00	-	5,00	5,00	-

Na Tabela 40 encontra-se um exemplo aplicado do cálculo da manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais (bairro de Aldoar), onde se pode verificar que a percentagem associada à reparação das caleiras é de 25% e que é contabilizada no primeiro ano de manutenção.

Tabela 40. Cronograma de atividades com custos associados, Bloco 1 Aldoar.

% de Reparação	Elemento Fonte de Manutenção	Nível de Conservação	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
25	Caleiras Chapa Zincada	3	798,00	455,00	455,00	455,00	455,00
10	Tubos de Queda PVC		393,75	315,00	315,00	315,00	315,00
0	Reforço de Tubo de Queda		-				27,71
10	Caixas de Visita		55,00	125,00			125,00
0	Coletores Enterrados		-		50,00		
20	Valeta Perimetral		164,50	139,50	139,50	139,50	264,50

- **Nível de Conservação 1-2:** O nível 1-2 contempla a substituição e/ou reabilitação profunda do elemento, no 1º ano. Após esta substituição inicial o elemento fica sujeito às tarefas, periodicidades e custos desenvolvidos para o nível 5-4.

A Tabela 41 dá continuidade ao exemplo das caleiras, e apresenta as diferentes tarefas e custos associados para o mesmo elemento, consoante o nível de conservação associado.

Tabela 41. Cronograma de manutenção para as caleiras de chapa zincada.

Elemento Fonte de Manutenção	Nível de Conservação	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
Caleiras Chapa Zincada	5 - 4	Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml	Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml	Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml	Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml	Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml
	3	Reparação parcial da caleira - 19,60€/ml + Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml	Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml	Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml	Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml	Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml
	1 - 2	Substituição total da caleira - 19,60€/ml	Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml	Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml	Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml	Limpeza geral e verificação de pendentes - 5,5€/ml

### 5.2.9. Previsão de custos – 20 Anos

Um dos aspetos principais desta dissertação é provar que a manutenção preventiva é uma opção viável e vantajosa relativamente a grandes intervenções corretivas. Para se demonstrar que a aplicação dos planos de manutenção preventiva contribuem para a redução do impacto económico da gestão do parque habitacional, muito superior a qualquer outra opção, foi estabelecida uma análise de custos, das atividades preconizadas nos planos de manutenção, durante os próximos 20 anos de vida da amostra em estudo.

Esta análise foi baseada nos dois bairros em estudo, Aldoar e Outeiro, sendo que em Aldoar foram extraídos 2 blocos, o n.º 12 e o n.º 14, por estarem a ser intervencionados, impossibilitando assim a sua análise e caracterização. Outro aspeto importante deste trabalho é a possibilidade, através do resultado obtido para estes dois bairros, de se conseguir extrapolar os resultados para o universo total do parque habitacional da Domus Social, para se ter uma noção global dos custos imputáveis a este tipo de abordagem preventiva. Para tal, foram extraídos os seguintes edifícios do universo total:

- Devido ao seu estado de conservação ser péssimo, após a inspeção por parte da equipa do DECivil:
  - S. João de Deus, na totalidade dos seus edifícios – 47 edifícios;
  - Pereiró, na sua totalidade – 2 edifícios;
  - Eng. Machado Vaz, na sua totalidade – 13 edifícios;
  - Ramalde, na sua totalidade – 7 edifícios.
- Devido a estarem a ser sujeitos a obras de beneficiação quando foi feita a inspeção:
  - São Vicente de Paulo, na sua totalidade – 1 edifício;
  - Lagarteiro – 4 edifícios;
  - Contumil – 1 edifício;
  - Santa Luzia – 5 edifícios.

Com a exclusão destes edifícios da totalidade dos 551 edifícios, que constituem o parque de habitação social da Domus Social, aplicou-se este estudo económico a 471 edifícios, para os quais foram realizadas as extrapolações dos custos.

A construção dos cronogramas com custos associados foi desenvolvida para cada um dos edifícios estudados, num total de 27 blocos; no entanto, para simplificar ainda mais os cálculos estes blocos foram agrupados segundo as respetivas fases de intervenção e, dentro de cada fase foram agrupados por áreas semelhantes e soluções construtivas parecidas. Este reagrupamento permitiu diminuir o número de resultados, conseguindo assim simplificar-se o mais possível a variedade de resultados obtidos. Nas Tabela 42 e 43 apresenta-se um exemplo dos custos associados para uma cobertura principal, de grau 4, nos seus primeiros 5 anos de manutenção preventiva. Seguindo a lógica e a estrutura apresentada nesta tabela, foi possível sistematizar todas as atividades de manutenção e reparação ligeira (nos casos em que o elemento fosse avaliado com grau 3). Após esta sistematização foram introduzidos os custos destas atividades, multiplicando os custos unitários estabelecidos nos PMPs pelas dimensões de cada elemento. Desta forma foi possível calcular os custos de manutenção de cada elemento fonte de manutenção, independentemente do seu grau de conservação, para os próximos 20 anos.



Tabela 42. Custos associados à manutenção de uma cobertura principal, Bairro de Aldoar.

Unidades de Medidas		% de Reparação	Elemento Fonte de Manutenção	Nível de Conservação	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
Dimensões	Tempo								
365 m <sup>2</sup>	3 h	0	Estrutura de Suporte	4			187,50		
365 m <sup>2</sup>	-	0	Telha Marselha		1.642,50	1.642,50	1.642,50	1.642,50	1.642,50
365 m <sup>2</sup>	-	0	Subtelha Onduline						
30 m <sup>2</sup>	3 h	0	Rufagem						21,00
365 m <sup>2</sup>	1 h	0	Isolamento em lâ de Rocha						25,00
25 m <sup>2</sup>	1 h	0	Ventilação de Wc's						7,00
70 m <sup>2</sup>	6 h	0	Rede Anti-pássaros						

Na Figura 43 apresenta-se um gráfico com o custo de manutenção anual do bairro de Aldoar, sendo possível observar a tendência de incremento próximo dos 20 anos de vida. Também se confirma que o grau de conservação tem grande impacto no custo associado da manutenção, já que a fase 1 deste bairro encontra-se mais degradada pelo que apresenta um custo de manutenção mais elevado. Em contrapartida a fase 2 apresenta custos mais reduzidos devido a ter um bom estado de conservação global dos seus elementos fonte de manutenção. Ainda é importante salientar que a discrepância de custos vem associada ao tipo de soluções construtivas adotadas em cada fase, já que as obras de beneficiação realizadas na fase 2 foram executadas e concebidas com qualidade mais elevada do que as da fase 1.

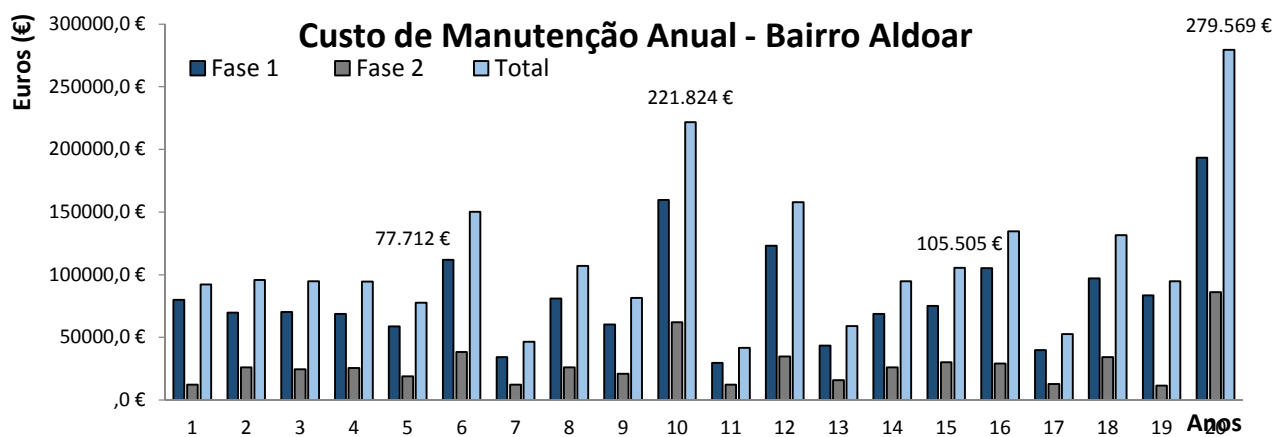


Figura 43. Custos de manutenção do bairro de Aldoar

Nas Tabelas 43 e 44 são apresentados os custos anuais totalizados por bloco para cada bairro. Tomando como exemplo a 1ª fase do bairro de Aldoar (Tabela 43), verifica-se que no 1º Ano para um edifício desta fase se precisa de 6.734 € para realizar as tarefas de manutenção. Este valor foi multiplicado pelo número de blocos dentro da mesma fase que partilham as mesmas características, neste caso 5 blocos, e foi com este raciocínio que foi obtido o valor de 2.215.032,00 € para a manutenção total do bairro de Aldoar ao longo dos 20 anos, e de forma homóloga obteve-se o valor de 3.271.178,00 € para o bairro do Outeiro.

Tabela 43. Custos de manutenção do bairro de Aldoar.

Fase	Nº Edifícios	1º Ano	5º Ano	10º Ano	15º Ano	20º Ano
1º Fase	5	6.734€	5.066€	14.153€	6.356€	16.821€
	5	9.281€	6.696€	17.788€	8.685€	21.865€
		80.079€	58.814€	159.709€	75.211€	193.438€
2º Fase	4	3.057€	4.724€	15.528€	7.573€	21.532€
		12.230€	18.898€	62.113€	30.923€	86.131€
Total		92.309€	77.712€	221.823€	105.505€	279.569€
				2.215.032€		

Tabela 44. Custos de manutenção do bairro de Outeiro.

Fase	Nº Edifícios	1º Ano	5º Ano	10º Ano	15º Ano	20º Ano
1º Fase	1	12.901€	7.395€	13.872€	8.652€	18.582€
	1	12.174€	7.227€	12.709€	8.719€	16.379€
	1	21.684€	14.901€	26.785€	16.835€	39.741€
		46.760€	29.524€	53.366€	34.208€	74.433€
2º Fase	3	8.978€	8.994€	17.715€	15.074€	23.667€
	1	5.938€	5.379€	11.266€	9.049€	13.933€
	1	9.414€	7.145€	14.033€	11.457€	20.230€
		42.288€	39.507€	78.446€	65.731€	105.165€
3º Fase	2	4.163€	8.205€	21.039€	15.061€	28.003€
	2	2.528€	4.768€	12.975€	9.290€	16.378€
	1	38.040€	23.372€	37.679€	25.532€	49.531€
		51.423€	49.320€	106.247€	74.234€	138.296€
Total		140.473€	118.353€	238.060€	174.174€	317.896€
				3.271.178€		

Para encerrar a análise com um resultado concreto e que pudesse ser extrapolado para os restantes bairros do parque habitacional, introduziram-se os conceitos de “valor de manutenção anual por  $m^2$  de envolvente externa ou por área de construção”, os quais se definem de seguida:

- **$m^2$  de envolvente externa:** este conceito permite relacionar o custo médio anual da manutenção preventiva de um edifício, com a sua área de envolvente externa - a envolvente externa é considerada como a área dos elementos que separam o interior do edifício do exterior. Tendo em consideração esta definição a área considerada neste caso, foi calculada através do perímetro do edifício vezes o número de pisos mais a área em planta da cobertura.
  - Exemplo: o Ed. A de Outeiro possui uma área em planta de  $420 m^2$  e um perímetro de 122 m, com 4 pisos de altura com pé direito de 3m. Assim a área bruta é igual a  $(122 \times 4 \times 3) + 420 = 1884 m^2$ .  
O valor obtido para a manutenção média anual do Ed. A é de 13.613,07€, que dividido por  $1.884 m^2$  permite obter o valor de 5,76€/( $m^2$  de envolvente externa) que aparece na Tabela 46.
- **$m^2$  de área bruta de construção:** este conceito relaciona o valor da manutenção média anual com a área que resulta do somatório de todas as áreas em plantas do edifício. Ou seja, um edifício com X pisos terá uma área bruta igual ao número de pisos vezes a área de cada piso.
  - Exemplo: o Ed. A do Outeiro possui uma área em planta de  $420 m^2$  e um perímetro de 122 m, com 4 pisos de altura com pé direito de 3m. Neste caso a área resulta da multiplicação dos  $420 \times 4 = 1680 m^2$ .  
O valor obtido para a manutenção média anual do Ed. A é de 13.613,07€, que dividido por  $1.680 m^2$  permite obter o valor de 6,46€/( $m^2$  de envolvente externa) que aparece na Tabela 46.

Estes dois conceitos foram aplicados aos restantes edifícios da amostra, cujos resultados são apresentados na Tabela 45. Como se pode verificar nesta tabela, o valor mais baixo registado para a manutenção é de 4,93€/ $m^2$  de área bruta de construção, e o valor mais alto foi de 8,78€/ $m^2$  de área bruta de construção. Esta discrepância resulta da diversidade de características e estados de degradação dos edifícios, no entanto, é importante referir a importância que os valores apresentados na Tabela 45 têm para o panorama nacional, atualmente há uma lacuna de informação relativa aos custos por  $m^2$  deste tipo de intervenções,

pelo que estes resultados vêm dar resposta a esta falta de informação. Convém ressaltar que estes valores dizem respeito a condições bastante específicas e, que a sua extrapolação tem de estar sujeita a uma avaliação das condições e parâmetros nos quais vão ser aplicados.

Tabela 45. Valor da Manutenção (€) por m<sup>2</sup>, bairros de Aldoar e Outeiro.

Bairros	Fases	Blocos	Valor da Manutenção (€) por m <sup>2</sup>		
			Envolvente Externa	Área de Construção	
Outeiro	1º Fase	A	5,76	6,46	
		L	5,28	4,93	
		M	7,10	8,78	
	2º Fase	F,G,J	6,04	6,46	
		I	6,09	7,05	
		H	5,93	6,90	
		B,C	5,50	6,17	
		3º Fase	D,E	5,84	6,85
			N	5,93	7,09
		Aldoar	1º Fase	1,2,3,5,11	5,96
7,9,13,15,16	5,46			5,72	
2º Fase	4,6,8,10		5,83	6,40	

Ainda com recurso aos valores obtidos foi realizada uma estimativa de custos de manutenção anuais para a totalidade do parque (471 edifícios). Para tal, foram tidos em consideração os seguintes aspetos:

- O valor médio do custo de manutenção por m<sup>2</sup> de construção, segundo os dados obtidos na tabela anterior, o valor médio é de 6,85 €/m<sup>2</sup> ;
- Foi adotada uma área bruta média de 365 m<sup>2</sup> por piso, assim como foi adotado edifícios com 4 pisos (por representarem a grande maioria da amostra);
- Foram contabilizados unicamente os 471 blocos considerados inicialmente.

Tendo em conta os aspetos referidos obteve-se como estimativa do custo médio anual para a manutenção preventiva da totalidade do parque habitacional um valor de 4.713.909,30 €/ano. Este valor engloba todas as atividades descritas anteriormente, às quais foram atribuídas os custos e as periodicidades descritas nos PMPs. Referira-se novamente que é apenas uma estimativa e não um valor real, já que este valor foi obtido através de uma extrapolação, a qual está sujeita a muitas variantes.

No entanto, o cálculo deste valor permite obter uma noção do custo anual que este tipo de atividades pode representar numa empresa como a Domus Social. Reforça-se mais uma vez a importância da manutenção no âmbito económico, pois a gestão eficiente de todos os elementos intervenientes neste processo traduz-se em significativas poupanças a nível económico.

#### 5.2.10. Reabilitação Vs. manutenção preventiva – Avaliação de custos

Pretende-se agora demonstrar que os resultados obtidos anteriormente, são positivos e que para a empresa representa uma opção viável para reduzir os custos e manter o bom estado do seu parque habitacional.

Uma forma simples de avaliar o impacto da manutenção preventiva e da metodologia que foi desenvolvida ao longo desta dissertação, é comparar, para um mesmo edifício, o custo da sua reabilitação total (metodologia atualmente utilizada pela empresa: o edifício atinge um nível de degradação que compromete o seu desempenho, sendo então submetido a uma reabilitação profunda, para restituir e/ou elevar o seu nível de desempenho), com o custo total acumulado da manutenção preventiva para esse mesmo edifício. Dito por outras palavras, passa por calcular o custo de se substituir todos os elementos do edifício, numa única intervenção e de calcular o custo da manutenção preventiva para os próximos 20 anos, assumindo que o edifício inicia essa manutenção com um grau bom de conservação (grau 4-5). Com base nestes dois resultados efetua-se a comparação e vê-se em que caso a empresa perde ou ganha dinheiro, assim como as problemáticas que surgem em cada cenário.

##### 5.2.10.1. NET Present Value - NPV

A melhor forma de estabelecer esta comparação é através da aplicação da fórmula matemático-financeira, NET Present Value (3), a qual é capaz de determinar o valor atual de pagamentos no futuro, que se encontram sujeitos a uma taxa de juros estabelecida pelas entidades bancárias relativamente à data do cálculo, menos o custo do investimento inicial. Resumidamente, é uma equação que permite saber o valor atual dos futuros pagamentos somados a um custo inicial. Esta equação permite avaliar a viabilidade financeira de um empreendimento: se o dinheiro empregue num projeto vai ser mais rentável do que se o mesmo dinheiro fosse depositado no banco a uma determinada taxa de juros (Zizlavsky, 2014).

$$NPV(i, N) = \sum_{t=0}^N \frac{R_t}{(1+i)^t} \quad (3)$$

Em que:

$R_t$  = *Cashflow* (fluxo de caixa, estabelece o balanço entre o dinheiro que entra e sai numa empresa numa determinada altura) de saída ou de investimento anual;

$i$  = taxa de juro utilizada pelas entidades bancárias;

$t$  = Número de anos da projeção do investimento.

A aplicação desta fórmula permitiu o cálculo do rendimento anual que seria obtido, caso o capital utilizado para reabilitar profundamente um edifício fosse colocado a render no banco durante um período de 20 anos, à taxa de juro em vigor. Na tabela 46 apresenta-se um excerto do cálculo, para a cobertura principal, dos custos associados à reabilitação de um edifício-tipo, que segue o método utilizado para o cálculo dos custos das atividades: foram multiplicados os preços unitários de substituição do elemento pelas dimensões de cada elemento.

Tabela 46. Custos associados à reabilitação profunda da cobertura principal.

Quantidades de Medidas		% de Reparação	Elemento Fonte de Manutenção	Nível de Conservação	1º Ano
Dimensão	Tempo				
420,00 m <sup>2</sup>	3 h	0	Estrutura de Suporte	1	63.000,00
420,00 m <sup>2</sup>	-	0	Telha Marselha		9.660,00
30,00 m	8 h	15	Rufagem		579,00
25,00 m	3 h	25	Ventilação Wc's		412,50

O total dos custos associados à reabilitação foi de 271.073,70€, para um edifício com as características do bloco A da 1ª fase do bairro do Outeiro. Com este valor foi possível a aplicação da equação do NPV, utilizando a taxa de juros em vigor de 2,116% e projetando o investimento a 20 anos (possibilitando a comparação com o valor da manutenção anual obtido também a 20 anos, também através do NPV). Como se pode verificar na Tabela 47, o valor da anuidade para se pagar o valor do investimento em reabilitação é muito maior do que o valor destinado anualmente para a manutenção preventiva, conseguindo-se poupar por ano 19,14%.

Tabela 47. Anuidade do investimento em reabilitação - Net Present Value.

TOTAL	271.073,70 €
	16.835,05 € <b>NET Present Value – Reabilitação</b>
	13.613,07 € <b>NET Present Value – Manutenção</b>
	19,14% <b>Poupança</b>

Na Figura 44 apresenta-se o gráfico da distribuição dos custos anuais necessários para a manutenção preventiva do bloco A, do bairro do Outeiro. Em cada 5-6 anos há um aumento dos custos, normalmente associados à substituição de elementos ou a tarefas de manutenção mais intensas.

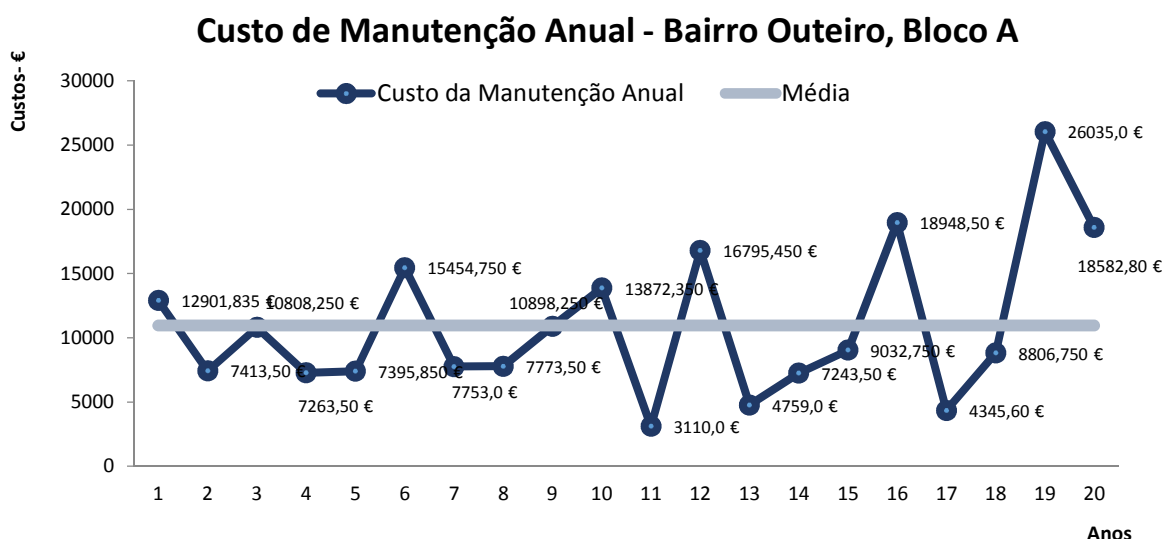


Figura 44. Distribuição anual dos custos relativos à manutenção do bloco A, do bairro Outeiro.

A relação entre os custos da manutenção preventiva e a reabilitação profunda é apresentada na Figura 45, na qual se evidencia que o somatório dos custos correspondentes a 20 anos de manutenção, num total de 219.194,13 €, é inferior ao investimento necessário para reabilitar hoje profundamente o mesmo edifício. Este gráfico também apresenta os custos anuais imputáveis a cada opção, confirmando-se que os custos anuais são mais reduzidos na implementação da manutenção preventiva do que na reabilitação profunda.

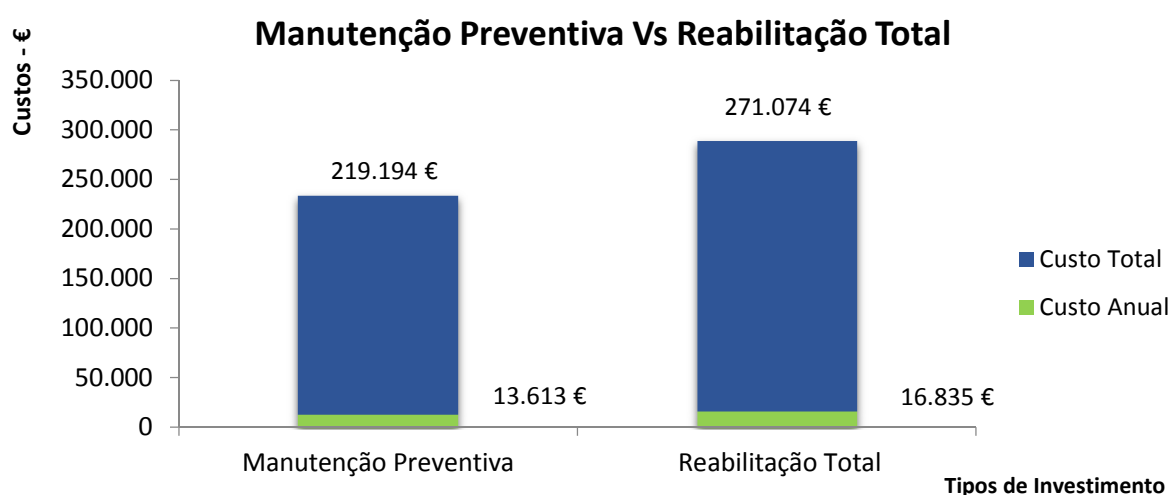


Figura 45. Relação entre os custos da manutenção preventiva e os custos de reabilitação para o bloco A, do bairro Outeiro.

#### 5.2.11. Criação de equipas de manutenção preventiva – avaliação económica

Depois de se comprovar que a manutenção preventiva é sem dúvida uma opção viável, rentável e vantajosa para a Domus Social, achou-se conveniente completar a proposta de gestão destas atividades de manutenção, com a criação de equipas de trabalho destinadas unicamente a dar resposta, da forma mais eficiente, a todas as atividades descritas nos planos de manutenção preventiva elaborados previamente.

Para tal foi preciso saber qual é a estrutura atual da empresa em relação às atividades que atualmente são desenvolvidas (atividades de reabilitação profunda e tarefas de manutenção reativa), para se determinarem os custos afetos a essas atividades e ter-se a noção da dimensão dos elementos (mão-de-obra, equipamentos e materiais), afetos às atividades que são realizadas frequentemente. Após a recolha desta informação foi possível, com base nos elementos anteriormente desenvolvidos, apresentar uma estrutura semelhante e compatível com a existente, que possa colmatar a necessidade de mão-de-obra que vai ser precisa para implementar esta metodologia.

A criação destas equipas esteve sujeita aos seguintes pressupostos:

- As equipas de trabalho criadas nesta dissertação só foram dimensionadas para colmatar as necessidades introduzidas pela manutenção preventiva; considera-se que as restantes atividades que são realizadas atualmente continuarão a ser suportadas pela estrutura que se encontra em funcionamento;



- Dentro da manutenção preventiva foram classificadas três tipos de intervenções, as quais se encontram descritas na Figura 46. Nesta classificação foi considerada a inclusão de equipas externas para situações específicas, como a manutenção de elevadores, reparações especializadas, etc. As equipas internas foram divididas em dois grupos; equipas associadas à manutenção da rede elétrica, telecomunicações e mecânica; e uma segunda equipa encarregue das restantes atividades de manutenção consideradas “frequentes”, as quais abrangem os restantes elementos fonte de manutenção no que respeita às ações de limpeza e reparação pontual da cobertura, limpeza e desentupimento do sistema de drenagem de águas pluviais, pintura das fachadas e zonas comuns, lubrificação e reposição de tintas e vernizes dos diversos elementos das caixilharias e vãos envidraçados, entre muitas outras atividades;
- As equipas de trabalho foram dimensionadas de acordo com a estrutura utilizada pela empresa, ou seja: equipas de 2 ou 3 elementos, os quais têm uma viatura associada, assim como uma série de ferramentas e materiais na própria viatura;
- Todos os custos foram obtidos através da consulta das tabelas salariais de 2015, assim como os custos relativos às viaturas propostas (plataformas elevatórias e carrinhas de caixa aberta) foram obtidos através de empresas de aluguer; optou-se por imputar custos de aluguer para não entrar com amortizações nem manutenções desses equipamentos; os custos dos materiais alocados a cada viatura não tiveram em conta a amortização do custo ao longo dos anos, por representar um custo muito baixo;
- Os custos de combustível também foram contabilizados para o que se consultou a Domus Social, para saber a média diária de kms que as viaturas afetas à manutenção fazem por dia. Segundo os registos da empresa uma viatura faz em média de 60 km/dia. O preço do combustível utilizado foi de 1,126 €/l, sendo que as viaturas propostas consomem 12,5 litros por cada 100 km.
- Na Figura 46 apresenta-se o diagrama de distribuição de funções pelas diversas equipas.

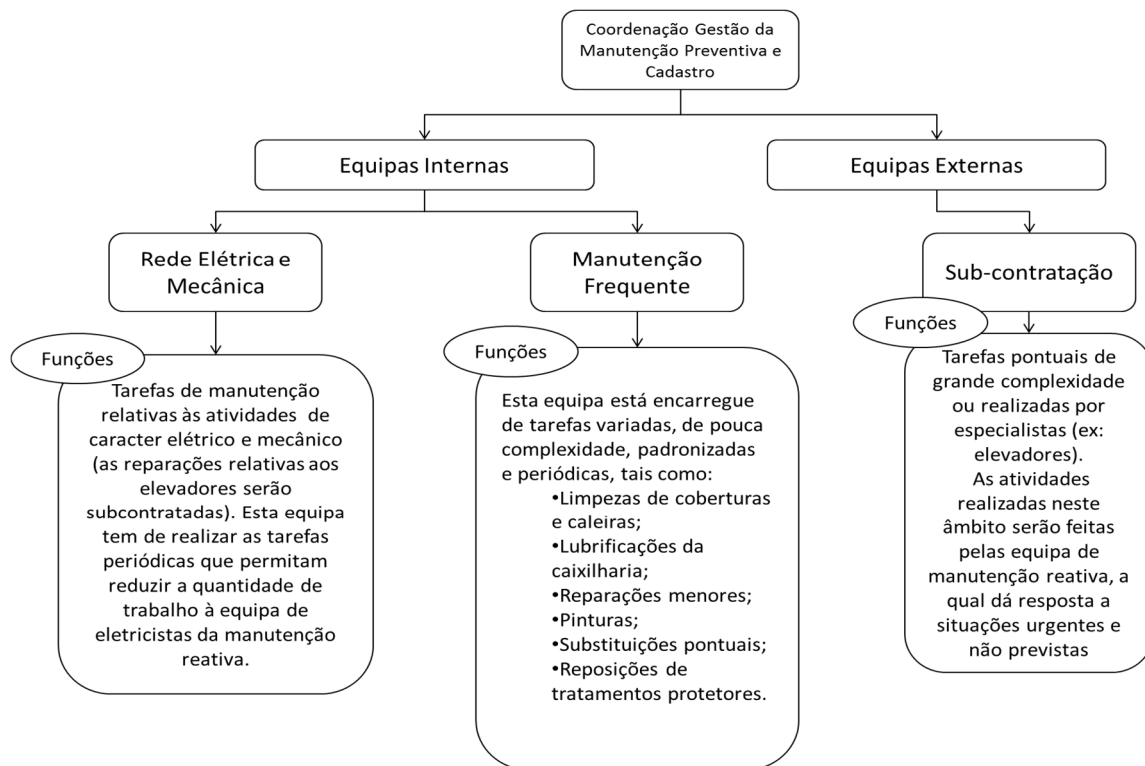


Figura 46. Diagrama da distribuição de funções por equipas.

Para a obtenção dos resultados apresentados na Tabela 48, foi necessário contabilizar o número de horas totais despendidas, necessárias para realizar todas as atividades descritas nos cronogramas de manutenção. Para tal foram atribuídas horas para cada atividade e foi feito o somatório anual das horas necessárias por edifício. Conjuntamente foi calculado um coeficiente de simultaneidade das atividades, já que no mesmo ano várias atividades podem acontecer simultaneamente. Para calcular este valor foram analisadas as atividades previstas ao longo dos 20 anos, e foi calculada a média de atividades a desenvolver por ano, tendo-se obtido um resultado de 60%. Foi realizado o somatório das horas do “ano de referência” (é o ano com o número médio de atividades para a previsão de 20 anos) e este resultado foi multiplicado pelo coeficiente de simultaneidade de 0,6, tendo-se obtido o resultado de 94,8h por ano por edifício.

De seguida foi multiplicado este valor pelo número de edifícios efetivos do parque habitacional, obtendo-se assim a carga horária anual necessária para realizar todas as atividades de manutenção ligeira descritas no cronograma. Com o número total de horas necessárias foi possível calcular o número de trabalhadores necessários e o custo associado à contratação dos mesmos, através da carga anual horária e do salário estabelecido na tabela salarial de 2015. Com a aplicação destes dados, conclui-se que serão necessários 28 trabalhadores, distribuídos em equipas de 2, para manter uma estrutura semelhante à estrutura

utilizada pela Domus; ainda foi calculado o custo de aluguer das viaturas e plataformas elevatórias necessárias para as 14 equipas, assim como para a compra dos equipamentos afetos a cada viatura, também como o combustível consumido por ano. Para o cálculo destes custos foram pedidos preços a diferentes fornecedores e empresas de aluguer de equipamentos, e como já foi referido anteriormente os kms foram estimados através de dados fornecidos pela própria Domus. Na Tabela 49 é apresentado o resultado para as equipas de eletricidade, as quais foram obtidas através do mesmo raciocínio que foi utilizado para as equipas de manutenção ligeira, neste caso o resultado obtido foram 3 trabalhadores agrupados numa única equipa.

Tabela 48. Custos inerentes à criação da equipa de manutenção frequente.

		<b>Custos Unitários</b>	<b>Total</b>
Horas por ano / bloco			94,80 h
Nº Total de Blocos			471,00
Horas de trabalho por ano			1.623,67 h
Salário p/pessoa com encargos	681,00 €		9,65 €
Horas por ano para o total do parque			44.650,80 h
Nº de T			27,50
Nº de Trolhas			28,00
Nº de Equipas (2 Trolhas)			14,00
Custo total dos trolhas por ano			438.663,50 €
Carga Horaria da Grua	1 Grua - 1.623,67h		11.304,00 h
Nº de Gruas em falta			6,00
Custo da Grua	144,00 €/d		175.356,36 €
Ferramentas e Equipamentos		4.000,00 €	56.000,00 €
Aluguer de Viaturas	60,00 €/d		97.420,20 €
Combustível	1,13 €/l		23.995,85 €
Custos Indiretos	6%		47.486,15 €
Custos Totais			838.922,03 €
% Poupança			39%

Tabela 49. Custos inerentes à criação da equipa de eletricitistas.

<b>Custos Unitários</b>		<b>Total</b>
Horas por ano / bloco		10,50h
Nº Total de Blocos		471,00
Horas de trabalho por ano		1.623,67 €
Salario p/pessoa com encargos	898,00 €	12,72 €
Horas por ano do parque total		4.945,50h
Nº de Eletricitistas		3,05
Nº de Eletricitistas		3,00
Nº de Equipas (3 Eletricitistas)		1,00
Custo Total dos Eletricitistas por ano		61.976,06 €
Ferramentas e Equipamentos	1.000,00 €	1.000,00 €
Aluguer de Viaturas	50,00 €/d	10.147,94 €
Combustível	1,13 €/l	1.142,66 €
Custos Indiretos	6%	4.456,00 €
Custos Totais		83.668,15 €
% Poupança		27%

Uma vez calculados os custos totais associados às duas equipas propostas foi possível comparar os custos de equipas internas relativamente às equipas subcontractadas. É importante salientar que para tal comparação ter coerência e lógica, foram retiradas de ambos custos: os custos inerentes aos materiais, ou seja, nos preços descritos no manual de manutenção preventiva, foram retirados os custos dos materiais que vinham incluídos.

Desta forma os custos calculados nas duas tabelas anteriores, relativos às equipas internas, e os preços utilizados na subcontractação, advêm dos mesmos custos: combustível, equipamentos, mão-de-obra e ferramentas. Isto permite que a comparação retire conclusões o mais reais possível. Como se observa na Figura 47, as equipas internas são, em ambos casos, uma opção economicamente mais vantajosa, conseguindo reduzir 39% dos custos no caso da manutenção ligeira e 27% na manutenção elétrica, relativamente ao uso de equipas externas subcontractadas.

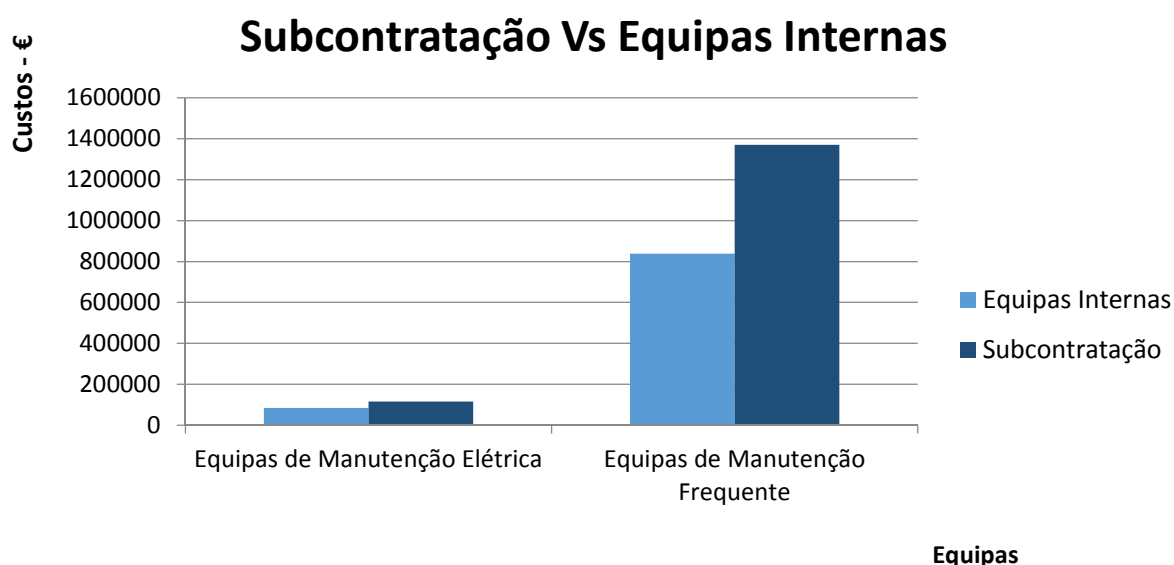


Figura 47. Avaliação económica entre a subcontratação e a equipa interna.

### 5.3. PROPOSTA - SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

O tema de estudo desta dissertação surgiu para dar resposta a uma necessidade específica que a empresa Domus Social colocou: quais são as ferramentas, processos e requisitos principais para gerir da forma mais eficiente as atividades de manutenção preventiva, estabelecidas nos planos de manutenção previamente desenvolvidos pela equipa do DECivil da Universidade de Aveiro.

No decorrer deste capítulo foram desenvolvidas todas as ferramentas que esta empresa precisa para implementar os planos de manutenção preventiva de uma forma eficiente e produtiva. De forma a simplificar este processo foi desenvolvido um fluxograma (Figura 48), que sistematiza a articulação que deve ser implementada entre os diversos intervenientes deste processo.

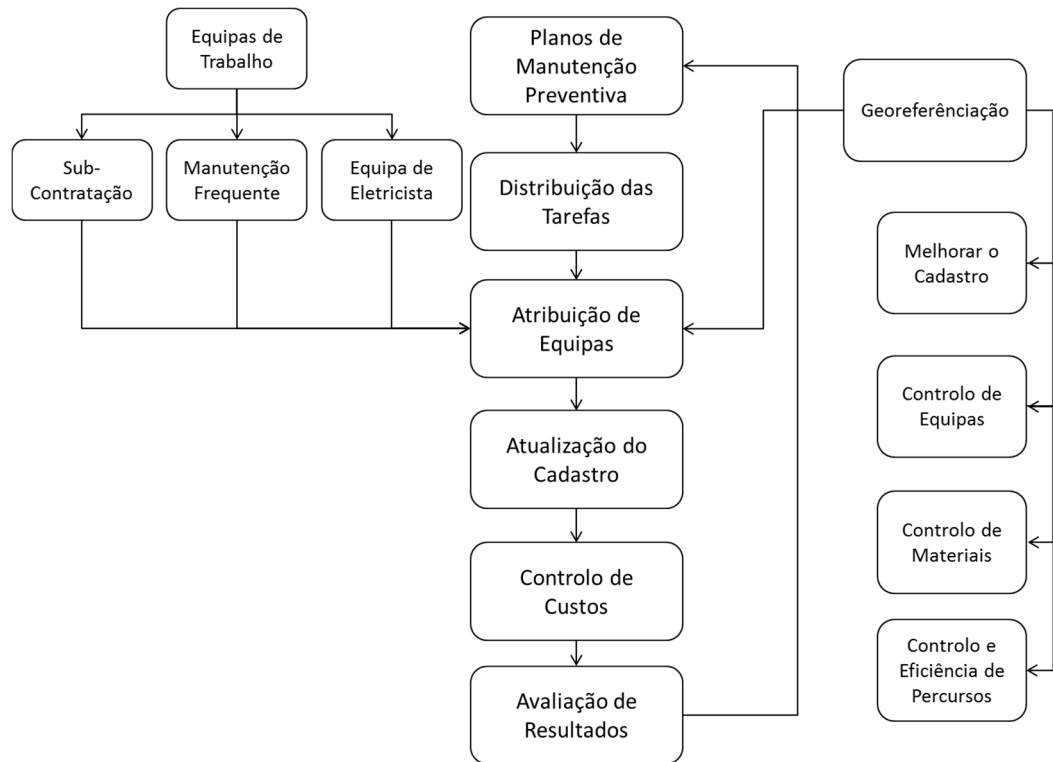


Figura 48. Sistema de implementação dos planos de manutenção preventiva na empresa Domus Social.

Segundo a metodologia desenvolvida revela-se que os planos de manutenção preventiva, são um elemento fundamental para este sistema de implementação da manutenção preventiva, já que neles se encontra reunida grande parte da informação e conhecimento que deve ser posto em prática. É com base nos planos que as tarefas devem ser distribuídas. Esta distribuição tem de ser auxiliada pelos cronogramas de manutenção realizados nesta dissertação, os quais permitem saber quais as atividades a realizar, assim como a sua periodicidade e importância relativa.

Uma vez que as atividades já se encontram delineadas será preciso atribuir equipas de trabalho para realizarem as tarefas, sendo fundamental que a coordenação analise as características da atividade a realizar, para atribuir a equipa adequada, tendo em conta as competências que foram associadas aos três tipos de equipas referenciados anteriormente (manutenção freqüente, eletricidade e subcontratação). É ainda nesta fase de atribuição de equipas que no sistema de gestão apresentado se incorporou o sistema de georeferênciação que a Domus Social implementou recentemente na totalidade do parque habitacional, o qual permitirá a gestão e otimização permanente das equipas de manutenção (controlar os percursos das viaturas, assim como facilitar a distribuição das equipas consoante a proximidade delas relativamente aos bairros a intervencionar). Também permite enriquecer o

cadastro das intervenções e melhorar a eficiência do funcionamento do armazém de materiais, ao permitir que a distribuição seja mais direta, localizando as viaturas na sua posição exata.

Na implementação e gestão da manutenção preventiva, é de extrema importância a atualização do cadastro, isto é, após cada intervenção (seja da índole que for), as equipas têm de reportar o estado inicial, a intervenção que realizaram e o estado final após os trabalhos que realizaram. Se isto for realizado de forma sistemática e constante, irá permitir que as intervenções sejam padronizadas e melhoradas, e ao analisar-se a frequência das intervenções e o custo associado, possibilitará a previsão de custos e a sua conseqüente redução.

O processo da manutenção preventiva deve estar em constante atualização e reformulação, pelo que é aconselhável avaliar os resultados obtidos periodicamente, tentando corrigir as imperfeições e melhorar cada uma das componentes de forma a maximizar a eficiência na articulação entre elas.

### 5.3.1. Proposta – estrutura dos intervenientes na manutenção preventiva

Dado a dimensão do parque habitacional em questão, achou-se necessário complementar o modelo apresentado, com uma sugestão da estrutura que devem adotar para que as equipas concebidas nesta dissertação funcionem da melhor forma.

Para tal foi preciso obter informação sobre a organização atual da estrutura da manutenção reativa atual, cujos dados foram fornecidos pela Domus Social.

As equipas de manutenção corretiva estão organizadas por tipos de intervenção, sendo que os 8 tipos de intervenções consideradas pela Domus Social têm uma série de brigadas associadas, com as seguintes competências e áreas de atuação:

Tipo 1 – Trabalhos de construção civil e pichelaria, atuam em 24 bairros sociais e 31 escolas na zona ocidental da cidade do Porto;

Tipo 2 – Trabalhos de construção civil e pichelaria, atuam em 23 bairros sociais e 21 escolas na zona oriental da cidade do Porto;

Tipo 3 – Trabalhos de serralharia, atuam no universo total da Domus Social;

Tipo 4 – Trabalhos de eletricidade, atuam no universo total da Domus Social;

Tipo 5 – Trabalhos de AVAC, atuam no universo total da Domus Social;

Tipo 6 – Trabalhos de rede de gás, brigada não ativa;

Tipo 7 – Trabalhos de demolição, atuam no universo total da Domus Social e para a proteção civil;

Tipo 8 – Coberturas, atuam no universo total da Domus Social.

Para manter uma estrutura coesa, as brigadas propostas seguem a mesma organização praticada na empresa, por tipo de intervenção. Além das tipologias existentes (que dizem respeito à manutenção reativa) são ainda necessárias tipologias preventivas, pelo que se sugere a criação das seguintes:

Tipo 9 – Manutenção Frequente, a atuar no universo dos 40 bairros sociais considerados nesta dissertação.

Tipo 10 – Manutenção Especializada (Eletricidade), a atuar no universo dos 40 bairros sociais considerados nesta dissertação.

Na Figura 49 apresenta-se o organograma final proposto para a empresa, o qual foi construído a partir dos dados fornecidos pela própria empresa, no qual a estrutura existente encontra-se em tons de cinza enquanto as brigadas propostas encontram-se sublinhadas a azul.

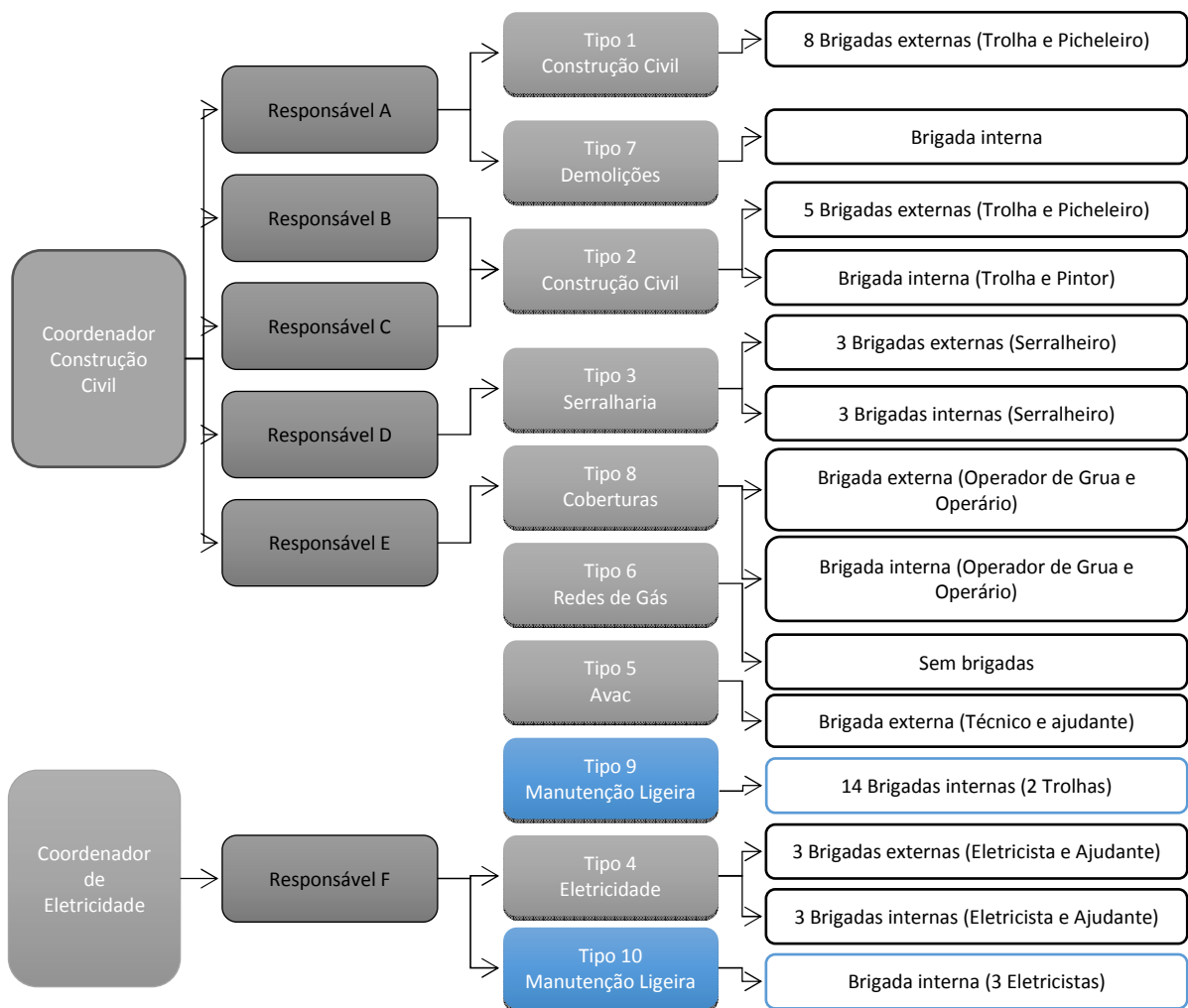


Figura 49. Proposta da organização da coordenação da manutenção preventiva e corretiva.



A constituição das brigadas por tipo de intervenção encontra-se descrita na Tabela 50, onde para além de se apresentar o número de trabalhadores afetos a cada grupo, estabelece-se a divisão entre as equipas de manutenção reativa e preventiva, entre equipas internas e subcontratadas.

Tabela 50. Proposta de criação dos novos tipos de intervenção.

Tipo de Intervenções	Manutenção Reativa		Manutenção Preventiva
	Funcionários Externos	Funcionários Internos	Funcionários Internos
<b>Tipo 1</b>	16	-	-
<b>Tipo 2</b>	10	2	-
<b>Tipo 3</b>	3	3	-
<b>Tipo 4</b>	6	6	-
<b>Tipo 5</b>	2	-	-
<b>Tipo 6</b>	-	-	-
<b>Tipo 7</b>	-	2	-
<b>Tipo 8</b>	2	2	-
<b>Tipo 9</b>	-	-	28
<b>Tipo 10</b>	-	-	3
	39	15	31
<b>Total</b>	54		31



---

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS**

---



## **6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A presente dissertação teve como grandes objetivos dar resposta a duas grandes questões: se a amostra escolhida pela equipa do DECivil da Universidade de Aveiro se pode considerar representativa do parque habitacional da Domus Social e, sendo representativa, como é que todos os resultados obtidos nesse trabalho, teriam que ser articulados e sistematizados, de forma a implementar de forma eficiente toda a estrutura que é necessária para realizar as atividades de manutenção preventiva. Tendo em conta estes dois grandes objetivos, no final deste trabalho consideram-se atingidos e com resultados bastante positivos, apesar da complexidade e diversidade que envolve a temática da conservação e manutenção de edifícios.

Neste trabalho foram reajustadas todas as ferramentas previamente desenvolvidas pela equipa do DECivil, atualizando assim diversos valores, periodicidades, intervenções e custos unitários; também foi desenvolvida uma metodologia para a determinação do índice de avaliação do estado de conservação da envolvente exterior de edifícios de habitação social, baseada na inspeção por observação da sua envolvente exterior, complementada com a observação visual interior de fogos. Em função deste índice de avaliação, com base em preços unitários relativos ao ano de 2014-2015, foram propostos modelos de estimativa de custos de manutenção da envolvente externa.

Apresenta-se nas secções seguintes um resumo dos principais aspetos do trabalho desenvolvido, destacando-se os principais resultados e trabalho a desenvolver futuramente.

## **6.2. DIFICULDADES ENCONTRADAS**

Uma das dificuldades iniciais foi a definição de uma sub amostra, que servisse para demonstrar a representatividade do trabalho realizado anteriormente. Após a ponderação de vários fatores decidiu-se que o estudo da totalidade dos bairros de Aldoar e Outeiro conseguiria satisfazer esta questão.

Embora o trabalho desenvolvido nesta dissertação venha no seguimento do trabalho realizado pela equipa do DECivil, tendo sido disponibilizada toda a informação recolhida por aquela equipa, a recolha da informação ainda em falta e necessária para este trabalho, apresentou algumas dificuldades, seja pela falta de documentos ou pela inexistência de registos.

A seleção de preços foi outra dificuldade encontrada, dado que a disparidade entre os diferentes preços fornecidos pelas empresas dificultou a atribuição de preços às atividades. A previsão e estimativa de custos encontram-se sujeitas a diversos parâmetros que podem variar com alguma facilidade, no entanto, foram sempre consultados diversos técnicos assim como a própria entidade em estudo, numa tentativa de evitar desvios que afastassem os resultados da realidade.

### **6.3. CONCLUSÕES FINAIS**

Desenvolveram-se e ajustaram-se ferramentas e procedimentos sistematizadores de apoio à observação visual a realizar no trabalho de campo, que organizam o conhecimento diversificado, constituindo assim ferramentas úteis de apoio aos técnicos, durante a identificação e caracterização de anomalias na envolvente externa dos edifícios. A escala de afetação e os modelos desenvolvidos, relativamente à escala do estado de conservação, constituem um instrumento de trabalho fundamental para a caracterização do grau de conservação da envolvente exterior construída do parque habitacional, imprescindível para a determinação do índice global de avaliação do edifício e do posterior grau de manutenção associado.

A verificação da representatividade da amostra utilizada pela equipa do DECivil da Universidade de Aveiro constata a fiabilidade dos resultados obtidos nesse trabalho, e só após essa verificação é que parte desses resultados foram incluídos na presente dissertação por forma a desenvolver o modelo de gestão de manutenção preventiva. A verificação da representatividade foi possível graças à inspeção dos 27 blocos (que constituem a amostra), e o resultado destas inspeções foi registado através do preenchimento de 18 fichas de inspeção e de 18 relatórios de anomalias, assim como a atualização de 9 fichas de inspeção e relatórios já existentes.

A calendarização das tarefas descritas nos planos de manutenção é uma ferramenta fundamental e ainda pouco implementada em Portugal, pelo que este trabalho apresenta resultados e processos inovadores numa área que está a começar a despertar, para dar resposta às necessidades do parque habitacional edificado. No âmbito desta dissertação foram criados cronogramas de intervenção para cada um dos bairros analisados, nos quais se encontram contempladas as diferentes calendarizações consoante o grau de conservação atribuído a cada elemento (ou seja, o comportamento ao longo dos 20 anos para o mesmo elemento, caso ele seja avaliado com grau 5-4, grau 3 ou grau 2-1). Após a criação destes cronogramas tipo

foram desenvolvidos cronogramas específicos para cada um dos blocos analisados, tendo em conta os dez elementos fonte de manutenção previstos, assim como a avaliação atribuída a cada um deles.

A análise de custos realizada foi sem dúvida uma ferramenta muito importante para transmitir a mensagem de forma inequívoca de que a manutenção preventiva é uma necessidade e uma solução rentável.

A criação das equipas de manutenção foi uma fase inovadora e que veio dar resposta a uma necessidade encontrada no decorrer do processo, fundamental para a implementação dos planos de manutenção preventiva. Após terem sido referidos de forma sucinta, os aspetos desenvolvidos mais relevantes, apresenta-se de seguida uma síntese dos resultados mais importantes, que se obtiveram:

- Foram obtidos 24 valores para custos de manutenção: 12 por m<sup>2</sup> de área de envolvente externa – que variam entre 5,28€ a 7,10€, e 12 por m<sup>2</sup> de área bruta de construção – que variam entre os 4,93€ a 8,78€ por m<sup>2</sup> de área de construção;
- Custos de manutenção para os próximos 20 anos para o bairro de Aldoar de 2.215.032,00 € e para o bairro de Outeiro de 3.271.178,00 €, estes valores são o resultado do somatório dos custos anuais durante o intervalo de tempo considerado.
- Através dos valores obtidos e com recurso à extrapolação de resultados calculou-se o custo anual destinado à manutenção da totalidade do parque de habitação social a cargo da Domus Social. O valor estimado foi de 4.713.909,00 €/ano;
- Foi calculado para um edifício-tipo o custo associado à reabilitação profunda da sua envolvente externa (utilizando os valores de substituição dos elementos, descritos nos PMPs), tendo-se obtido um valor de 271.073,70 €. Com recurso ao *Net Present Value* foi calculado o rendimento anual deste montante, que se comparou com o valor médio anual necessário para a manutenção do mesmo edifício, tendo o resultado indicado que, se se optar pela manutenção preventiva se obtém uma redução de custos de cerca de 19,14%, relativamente aos custos necessários para a reabilitação (o valor médio anual para manutenção, obtido também pela aplicação do NPV, foi de 13.954,00 € e a

anuidade para fazer face ao investimento atual na reabilitação do edifício, obtida pelo mesmo método é de 16.613,07 €).

- Com a criação das equipas de intervenção internas foi estimada uma redução de 39% e de 27%, respetivamente, relativamente aos custos imputados às mesmas equipas se fossem subcontratadas. Estas equipas significam um acréscimo de 31 postos de trabalhos (28 funcionários destinados à manutenção ligeira e 3 funcionários para a manutenção elétrica).

Apesar deste trabalho ter sido desenvolvido no âmbito da habitação social, é importante ressaltar que a metodologia desenvolvida nesta dissertação pode e deve ser utilizada em estudos que envolvam outras tipologias de edifícios. No entanto, reconhece-se a necessidade de adaptar as suas diferentes fases às necessidades e características do objeto de estudo. A temática desenvolvida ao longo deste trabalho é de grande importância e de preocupação atual, pelo que qualquer desenvolvimento que contribua para um maior conhecimento é uma mais-valia para o setor da gestão de edifícios.

#### **6.4. TRABALHOS FUTUROS**

Do decorrer das conclusões, e no sentido de dar seguimento a esta dissertação, sugerem-se os seguintes trabalhos:

- Aperfeiçoar a metodologia desenvolvida para obter o índice do estado de conservação de edifícios, para que esta possa ser aplicada a qualquer tipo de edifício.
- Realizar um acompanhamento da contratação e resultados das equipas internas propostas nesta dissertação, de forma a supervisionar a sua formação e eficiência. Isto irá permitir estabelecer uma comparação não só a nível económico, como foi feita nesta dissertação, mas também uma comparação a nível produtivo e de eficiência.
- O desenvolvimento de um *software* específico, que integre as diferentes vertentes de: cadastro, avaliação do estado de degradação do edificado, cenários de risco e de investimento. Este programa terá de articular todas as ferramentas descritas nesta dissertação, incluindo a componente da georreferenciação.



---

## **7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---



Abrantes, V.; Abrantes, N. (2013). *VILA d'ESTE: Reabilitação e Requalificação Arquitectónica Vila Nova de Gaia*. Jornadas da Construção em Cimento 2013. Centro Cultural de Belém: Lisboa.

Antunes, J. (2013). *Origem da Habitação Social 1900 até 1960*. Disponível em: <http://musgueirasul.wordpress.com/>. Data de acesso: [29/09/14].

Atanasiu, B.; Kouloumpi, I. (2013). *Boosting Building Renovation. An Overview of Good Practices*. Buildings Performance Institute Europe (BPIE).

Atanasiu, B.; Kouloumpi, I. (2013). *Implementing the Cost-Optimal Methodology in EU Countries. Lessons Learned from Three Case Studies*. Buildings Performance Institute Europe (BPIE).

Boeri, A.; Gabrielli, L.; Longo, D. (2011). *Evaluation and feasibility study of retrofitting interventions on social housing in Italy*. Procedia Engineering 21. Pp. 1161-1168. Disponível em: ScienceDirect. Data de acesso: [06/10/14].

Boto, M. (2014). *Planos de Manutenção de Fachadas de Edifícios em Zonas Costeiras*. Tese submetida para a obtenção do grau de mestre. Universidade Fernando Pessoa, Porto.

Branco, P.; Boueri, J. (2009). *Exigências de espaço aplicáveis à promoção de habitação de interesse social. Comparação entre Portugal e o Município de São Paulo*. 1º Congresso Internacional Habitação no Espaço Lusófono. LNEC: Lisboa.

Calejo, R. M. (1989). *Manutenção de Edifícios – Análise da exploração de um banco de dados sobre um parque habitacional*. Tese submetida para a obtenção do grau de mestre. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Calejo, R. M. (2001). *Gestão de edifícios: Modelo de simulação técnico-económica*. Tese submetida para a obtenção do grau de doutor. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Cordeiro, I. (2011). *Manual de Inspeção e Manutenção da Edificação*. Tese submetida para a obtenção do grau de mestre. Universidade Técnica de Lisboa: Lisboa.

Costa, A.G.; Rodrigues, F.; Vicente, R.; Varum, H.; Simões, A. & Matos, M.J. (2014). *Planos de Manutenção Preventiva para Habitação Social do Porto, Domus Social, EM, Relatório Final*. Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro.

Curado, A. (2014). *Conforto Térmico e Eficiência Energética nos Edifícios de Habitação Social Reabilitados*. Tese submetida para a obtenção do grau de doutor. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto: Porto.

Decreto-Lei 555/99 de 16 de Dezembro. Diário da República – Regime Jurídico da Edificação e da Urbanização (Inclui as alterações introduzidas pela Lei n.º 60/2007, de 4 de Setembro, que procede à sexta alteração ao Decreto -Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, que estabelece o regime jurídico da urbanização e edificação. Estas alterações entraram em vigor em 3 de Março de 2008)

Desogus, G.; Di Pilla, L.; Mura, S.; Pisano, G.; Ricciu, R. (2013). *Economic efficiency of social housing thermal upgrade in Mediterranean climate*. Energy and Buildings 57. Pp. 354-360. Disponível em: ScienceDirect. Data de acesso: [06/10/14].

Díaz, C.; Cornadó, C.; Llorens, I.; Pardo, F.; Hormías, E. (2012). *Un estudio de caso: la rehabilitación de los edificios de viviendas del barrio de La Mina en Sant Adrià del Besòs (Barcelona). Análisis funcional y de las condiciones de seguridad, habitabilidad y mantenimiento*. Informes de la Construcción (2012), Vol. 64, pp. 19-34. doi: 10.3989/ic.11.005.

Domus Social, EM (2014). Caracterização dos bairros. Disponível em: <http://www.domussocial.pt/habitacoes/c/bairros>. Data de acesso: [10/01/15].

EPBD (2010). *Desempenho Energético dos Edifícios (Reformulação)*. Diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de Maio de 2010. Jornal Oficial da União Europeia. 18-06-2010. L 153/13.

Ferreira, M. (1994). *O Bairro Social do Arco do Cego – uma aldeia dentro da cidade de Lisboa*. Análise Social, vol. Xxix (127), 1994 (3º), pp. 697-709.

Flores-Colen, I.; Brito, J. (2010). *A systematic approach for maintenance budgeting of buildings façades based on predictive and preventive strategies*. Construction and Building

Materials 24 (2010) 1718–1729. Disponível em: [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). Data de acesso: [17/02/15].

Gagliano, A.; Noceraa, F.; Pataniaa, F.; Capizzi, G. (2013). *A case study of Energy Retrofit in social housing units*. Energy Procedia 42 (2013) 289-298. Disponível em : [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). Data de acesso: [15/11/14].

Giancola, E.; Soutullo, S.; Olmedo, R.; Heras, M. (2014). *Evaluating rehabilitation of the social housing envelope: Experimental assessment of thermal indoor improvements during actual operating conditions in dry hot climate, a case study*. Energy and Buildings 75. Pp. 264-271. Disponível em: ScienceDirect. Data de acesso: [06/10/14].

Hoppe, T. (2012). *Adoption of innovative energy systems in social housing: Lessons from eight large-scale renovation projects in The Netherlands*. Disponível em: [www.elsevier.com/locate/enpol](http://www.elsevier.com/locate/enpol). Data de acesso: [06/10/14].

HPO (2013). *Building Envelope Maintenance and Renewals Planning*. Buildings Envelope Maintenance Bulletin Nº 7. Homeowner Protection Office in a partnership with Polygon Homes. Canada.

Huang, B.; Chiu, H. (1996). *The economic design of  $x$ - control charts under a preventive maintenance policy*. International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 13 Iss 1 pp. 61 – 71. Disponível em: [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). Data de acesso: [05/02/15].

IEEP (2013). *Review of Costs and Benefits of Energy Savings*. A report by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the Coalition of Energy Savings. Task 1 Report. Brussels. 2013.

IHRU (2007). *Atlas da Habitação de Portugal*. Faculdade de Engenharia da Universidade Católica de Portuguesa: Portugal.

INE (2001). *Análise de resultados*. Disponível em: [www.ine.pt/prodserv/Quadros/396/218/001/pdf](http://www.ine.pt/prodserv/Quadros/396/218/001/pdf). Data de acesso: [05/03/15].

ISO 15686-1: 2011. *Building and constructed assets – Service life planning – Part 1: General principles*.

Falorca, J.; Calejo, R. M.; Mendes, R. (2011). *A utilidade das aplicações informáticas na gestão da manutenção de edifícios*. 2º Forum Internacional de Gestão da Construção – GESCON 2011: Sistemas de Informação na Construção. Editadas pela Secção de Construções Civas. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Disponível em: ScienceDirect. Data de acesso: [06/10/14].

Kušar, M.; Kovač, M.; Šelih, J. (2013). *Selection of Efficient Retrofit Scenarios for Public Buildings*. Procedia Engineering 57. Pp. 651-656. Disponível em: ScienceDirect. Data de acesso: [06/10/14].

Leite, C. (2009). *Estrutura de um Plano de Manutenção de Edifícios Habitacionais*. Tese submetida para a obtenção do grau de mestre. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Maio, J.; Zinetti, S.; Janssen, R. (2012). *Energy Efficiency Policies in Buildings – The Use of Financial Instrumentas at Member State Level*. Buildings Performance Institute Europe (BPIE).

Marques, B.; Madeira, C. (2010). *Reabilitação Habitacional em Portugal: A Avaliação dos Programas RECRIA, REHABITA, RECRIPH e SOLARH*. 16º Congresso da APDR. Universidade da Madeira: Funchal.

Mendes, F. (2009). *Durabilidade das Fachadas Ventiladas – Aplicação da Norma ISO 15686-1*. Tese submetida para a obtenção do grau de mestre. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Moreira, J. (2010). *Manutenção Preventiva de Edifícios – Proposta de um Modelo Empresarial*. Tese submetida para a obtenção do grau de mestre. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

NP 4483:2009. Guia para a implementação do sistema de gestão da manutenção. Instituto Português da Qualidade. Projeto de Norma Portuguesa, Caparica.

Nunes, J. (2013). *O programa Habitações de Renda Económica e a constituição da metrópole de Lisboa (1959-1969)*. *Análise Social*, 206, XLVIII (1º), 2013. Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa: Lisboa.

Oliveira, F. (2012). *Habitações Económicas – Federação de Caixas de Previdência. Casas de Renda Económica em Coimbra*. Tese submetida para a obtenção do grau de mestre. Faculdade de Arquitetura da Universidade de Coimbra: Coimbra.

PE (1996). *A Política de Habitação nos Estados-Membros da EU*. Parlamento Europeu. Disponível em: [http://www.europarl.europa.eu/workingpapers/soci/w14/summary\\_pt.htm](http://www.europarl.europa.eu/workingpapers/soci/w14/summary_pt.htm). Data de acesso: [28/09/2014].

Plano de melhoramentos (1966). Plano de melhoramentos 1956-66, Câmara Municipal do Porto, Porto – 1966

Power, A. (2010). *Housing and sustainability: demolition or refurbishment?*. *Urban Design and Planning* 163. Issue DP4. Pp. 205-216. Disponível em: Scopus. Data de acesso: [06/10/14].

Raposo, S. (2012). *A gestão da manutenção de edifícios – Uma introdução ao tema*. Sessões Técnicas do Departamento de Edifícios, Faro. Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

RCCTE (2006). *Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios*. Decreto-Lei 80/2006. Diário da República — I Série-A. Nº 67. 2468.

REH (2013). *Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação*. Decreto-Lei n.º 118/2013 de 20 de agosto. Diário da República — I Série. Nº 159. 4988.

Rodrigues, F. (2008). *Estado de Conservação de Edifícios de Habitação a Custos Controlados*. Tese submetida para a obtenção do grau de doutor. Universidade de Aveiro: Aveiro.

SCIE (2008). *Regime Jurídico de Segurança contra Incêndio em Edifícios*. Decreto-Lei 220/2008. Diário da República, 1º Série. Nº 250-29.

Tavares, A. (2009). *Gestão de Edifícios – Informação Comportamental*. Tese de Mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Vázquez, I.; Conceição, P. (2015). “Ilhas do Porto” – Levantamento e Caracterização. *Domus Social, EM*.

Zawawi, E.M.A.; Kamaruzzaman, S.N.; Ithnin, Z.; Zulkarnain, S.H. (2011). *A Conceptual Framework for Describing CSF of Building Maintenance Management*. *Procedia Engineering* 20 (2011) 110 – 117. Disponível em: [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). Data de acesso: [05/03/15].

Zizlavsky, O. (2014). *Net present value approach: method for economic assessment of innovation projects*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 156 (2014) 506 – 512. Disponível em: [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). Data de acesso: [10/04/15].

Zubiaga, J.; Martín, K.; Erkoreka, A.; Sala, J. (2013). *Field assessment of thermal behaviour of social housing apartments in Bilbao, Northern Spain*. *Energy and Buildings* 67. Pp. 118-135. Disponível em: [ScienceDirect](http://ScienceDirect). Data de acesso: [06/10/14].



---

## **8. ANEXO A**

### **CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO**



<b>Elementos Fonte de Manutenção</b>		
<b>Nível 1</b>	<b>Nível 2</b>	<b>Nível 3</b>
2.Cobertura Secundária	Palas de Sombreamento	Palas de Entrada Em betão Em chapa metálica
	Coberturas de Galerias	Palas de Sombreamento Em policarbonato alveolar
3.Sistema de Drenagem de Águas Pluviais	Elementos Horizontais	Caleiras Em pvc Em chapa zincada Em chapa galvanizada
	Elementos Verticais	Tubos de queda Em pvc Reforço dos tubos Em pvc
	Caixas de Visita	Pré-fabricadas Em betão
	Elementos Térreos	Valeta Perimetral Em betão
4.Fachadas e Empenas	Revestimento Primário	Reboco
	Revestimento Secundário	Pintura Barreira Anti-graffitti
	Isolamento	Sistema ETIC
5.Envidraçados e Caixilharias	Vidros	Simples Murolux Perfilados Duplos
	Caixilhos	Em madeira Em alumínio Em pvc
	Peitoril	Em chapa zincada
	Sistema de Sombreamento	Estores Telas Solscreen
6.Áreas de Circulação Comuns	Elementos Verticais	Parede Reboco Tinta
	Elementos Horizontais	Teto Reboco Tinta Pavimento Em marmorite

<b>Elementos Fonte de Manutenção (Cont.)</b>		
<b>Nível 1</b>	<b>Nível 2</b>	<b>Nível 3</b>
6.Áreas de Circulação Comuns	Proteções metálicas	Guardas Corrimões
	Fecho de Entrada	Em chapa metálica Em betão
7.Redes de Infraestruturas Prediais	Contadores	Portinholas metálicas
	Caixas de Visita	Em pvc
	Elementos Verticais	Colunas Montante Em pvc Em ppr Em ferro
8.Redes de Gás Canalizado	Condutas de Gás	Condutas Em ferro
9.Infraestruturas Elétricas e Mecânicas	Iluminação	Luminárias Lâmpadas
	Sistema de Intercomunicação	Intercomunicador Coletivo
	Quadros Elétricos	Quadro Serviços comuns Quadro de Colunas
	Contadores	Portinholas metálicas
10.Sistema de Combate contra Incêndios	Extintores	Não se aplica
	Sinalização	Não se aplica
	SADI	Não se aplica

---

## **9. ANEXO B**

### **ESCALA DE AFETAÇÃO**



Tipologia	Elemento afetado	Avaliação física e visual	Nível 5	Nível 4	Nível 3	Nível 2	Nível 1
			% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação
Coberturas Secundárias	Palas metálicas	Corrosão das palas	≤ 5	≤ 30	≤ 50	≤ 70	> 70
	Palas betão	Degradação	≤ 5	≤ 30	≤ 50	≤ 70	> 70
		Acumulação de detritos	≤ 5	≤ 30	≤ 50	≤ 70	> 70
	Cobertura de galerias	Degradação	≤ 5	≤ 30	≤ 50	≤ 70	> 70
		Acumulação de detritos	≤ 5	≤ 30	≤ 50	≤ 70	> 70

Tipologia	Elemento afetado	Avaliação física e visual	Nível 5	Nível 4	Nível 3	Nível 2	Nível 1
			% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação
Fachadas e empenas	Revestimento primário (reboco)	Fissuração	0	≤ 5	≤ 50	≤ 75	> 75
		Fissuração no contorno dos vãos	0	≤ 5	≤ 50	≤ 75	> 75
		Fissuração junto aos cunhais	0	≤ 5	≤ 50	≤ 75	> 75
		Destacamento	0	≤ 5	≤ 50	≤ 75	> 75
	Revestimento secundário	Fissuração	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Fissuração no contorno dos vãos	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Fissuração junto aos cunhais	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Destacamento	0	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Empolamento	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Manchas, fungos e bolores	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
Eflorescência	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75		

		Sujidade	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Descoloração	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
	Isolamento	Descontinuidade do isolamento	0	≤ 10	≤ 50	≤ 75	> 75

Tipologia	Elemento afetado	Avaliação física e visual	Nível 5	Nível 4	Nível 3	Nível 2	Nível 1
			% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação
Vãos envidraçados e caixilharia	Vidro	Fractura	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
	Caixilho	Apodrecimento das madeiras	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Oxidação dos acessórios	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Folgas e empenos	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Degradação superficial	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
	Vidro + Caixilho	Perda de estanquidade à água	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Elevada permeabilidade ao ar	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Inexistência de mastique	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
	Peitoril	Inexistência	0	≤ 20	≤ 40	≤ 60	> 60
		Fissuração	≤ 10	≤ 30	≤ 50	≤ 75	> 75
		Elevada escorrência nas laterais	≤ 10	≤ 30	≤ 50	≤ 75	> 75
		Expressão reduzida	0	≤ 20	≤ 50	≤ 75	> 75
		Inclinação quase nula	0	≤ 20	≤ 50	≤ 75	> 75
	Sistema de sombreamento	Degradação	0	≤ 20	≤ 50	≤ 75	> 75



Tipologia	Elemento afetado	Avaliação física e visual		Nível 5	Nível 4	Nível 3	Nível 2	Nível 1	
				% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação	
Áreas de circulação comum	Parede	Fissuração		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75	
		Sujidade		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75	
	Tecto	Fissuração		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75	
		Sujidade		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75	
	Pavimento	Degradação do revestimento		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75	
		Sujidade		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75	
	Guardas e corrimão	Corrosão de elementos		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75	
	Fecho de entrada	Metálico	Corrosão e degradação		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Betão	Degradação		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
			Sujidade		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 100	-

Tipologia	Elemento afetado	Avaliação física e visual		Nível 5	Nível 4	Nível 3	Nível 2	Nível 1
				% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação
Redes de infraestruturas preciais (águas e esgotos)	Contadores	Degradação		≤ 10	≤ 30	≤ 50	≤ 75	> 75
		Dificuldade de acesso		≤ 10	≤ 30	≤ 50	≤ 75	> 75
	Caixas de visita	Degradação		0	≤ 15	≤ 30	≤ 50	> 50
		Sujidade		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Dificuldade de acesso		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
	Colunas montante	Corrosão da tubagem		0	≤ 5	≤ 30	≤ 50	> 50

		Fugas	0	≤ 5	≤ 30	≤ 50	> 50
--	--	-------	---	-----	------	------	------

Tipologia	Elemento afetado	Avaliação física e visual	Nível 5	Nível 4	Nível 3	Nível 2	Nível 1
			% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação
Gás	Conduta de gás	Mau funcionamento	0	-	-	> 0	-
		Portas danificadas	0	≤ 5	≤ 30	≤ 50	> 50

Tipologia	Elemento afetado	Avaliação física e visual		Nível 5	Nível 4	Nível 3	Nível 2	Nível 1
				% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação
Infraestruturas elétricas e mecânicas	Iluminação	Luminárias	Degradação	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Lâmpadas	Em falta	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
			Fundidas	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Interruptores	Danificados	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
	Sistema de intercomunicação	Mau funcionamento		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
		Danificado		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
	Quadros de serviços comuns	Falta de identificação		≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
	Contadores de eletricidade	Degradação		≤ 10	≤ 30	≤ 50	≤ 75	> 75
		Dificuldade de acesso		≤ 10	≤ 30	≤ 50	≤ 75	> 75

Tipologia	Elemento afetado	Avaliação física e visual	Nível 5	Nível 4	Nível 3	Nível 2	Nível 1
			% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação	% de afetação
Sistema de segurança contra incêndios	Extintores	Não existência	0	≤ 15	≤ 30	≤ 50	> 50
		Fora de validade	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 75	> 75
	Sinalização	Falta de sinalização de evacuação	0	≤ 15	≤ 30	≤ 50	> 50
		Falta de iluminação de emergência	0	≤ 15	≤ 30	≤ 50	> 50
	SADI	Sistema desligado	0	-	> 0	-	-



---

## **10. ANEXO C**

### **FICHA DE INSPEÇÃO**



## AUXILIAR À UTILIZAÇÃO DA FICHA DE INSPECÇÃO

Este documento é um auxiliar das inspecções e vistorias realizadas a edifícios dos bairros sociais da Domus Social, na cidade do Porto.

### **Conteúdo:**

- . O documento é dividido em folhas de cálculo;
- . Cada folha de cálculo corresponde a um elemento fonte de manutenção;
- . Em cada folha de cálculo deverão ser preenchidos os campos de caracterização do edifício e dos elementos que o constituem;
- . No final de cada folha de caracterização de um dado elemento encontra-se uma ficha de identificação de anomalias associadas ao elemento fonte de manutenção em estudo;
- . Ao lado dos quadro de identificação de anomalias estão presentes os níveis de risco associados a cada elemento.
- . Nas células AA1 de cada folha de cálculo inicia-se um quadro resumo do Plano de Manutenção Preventiva de cada material existente no elemento em estudo.

### **Resumo do conteúdo das Folhas de Cálculo:**

#### 1. Como usar o documento:

Descrição das folhas de cálculo auxiliares da inspecção.

#### 2. Identificação:

Folha de cálculo onde se encontra a caracterização geral do edifício em estudo (localização, imagem da fachada, orientação, ano de construção, intervenções realizadas, projectos existentes, ...)

#### 3. Coberturas e vãos de cobertura:

A partir desta folha é iniciada a caracterização por Elemento Fonte de Manutenção do edifício em estudo. Devem ser preenchidos os campos de caracterização da cobertura e vãos de cobertura, bem como as fichas de patologias identificadas nesses elementos para a elaboração de relatórios de inspecção, o quadro de níveis de risco e o quadro resumo do Plano de Manutenção Preventiva.

#### 4. Fachadas e empenas:

Devem ser preenchidos os campos de caracterização das fachadas e empenas, bem como as fichas de patologias identificadas nesses elementos para a elaboração de relatórios de inspecção, o quadro de níveis de risco e o quadro resumo do Plano de Manutenção Preventiva.

#### 5. Vãos envidraçados e Caixilharia:

Devem ser preenchidos os campos de caracterização dos vãos envidraçados e caixilharia, bem como as fichas de patologias identificadas nesses elementos para a elaboração de relatórios de inspecção, o quadro de níveis de risco e o quadro resumo do Plano de Manutenção Preventiva.

#### 6. Áreas de circulação comum:

Devem ser preenchidos os campos de caracterização das áreas de circulação comum, bem como as fichas de patologias identificadas nesses locais para a elaboração de relatórios de inspecção, o quadro de níveis de risco e o quadro resumo do Plano de Manutenção Preventiva.

#### 7. Distribuição de água e saneamento:

Devem ser preenchidos os campos de caracterização das redes prediais, bem como as fichas de patologias identificadas nesses elementos para a elaboração de relatórios de inspecção, o quadro de níveis de risco e o quadro resumo do Plano de Manutenção Preventiva.

8. Gás canalizado:

Devem ser preenchidos os campos de existência, localização de contadores e acessibilidade no edifício em estudo.

9. Infraestruturas eléctricas e mecânicas:

Devem ser preenchidos os campos de identificação das infraestruturas eléctricas e mecânicas existentes no edifício em estudo.

10. Interior do fogo:

Em cada edifício em estudo deverá, sempre que possível, ser visitado um fogo. Desta visita ao fogo deverá resultar uma ficha resumo dos elementos de ventilação existentes, bem como a identificação das patologias e o quadro resumo de Plano de Manutenção Preventiva, que irão resultar num Manual de Utilização.

11. Quadro de níveis de risco:

Nesta folha está presente um quadro resumo com a descrição dos níveis de risco utilizados nas folhas precedentes.

**Desta informação irá resultar um Relatório de Inspeção do Edifício, um Plano de Manutenção Preventiva e um Manual de Utilização para os inquilinos.**



## 1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 Bairro: OuteiroBloco nº: L

Código Postal: \_\_\_\_\_

Freguesia: ParanhosConcelho: PortoDistrito: Porto

Tipologia de implantação:

Acesso vertical: 8 fogos por piso

Imagem exterior do edifício:



Planta de localização:

Orientação:

Entradas - Este

Tradoz - Oeste

- 1ª fase (Jul 2006)
- 2ª fase (Dez 2007)
- 3ª fase (Fev 2009)

Nº total de blocos: 131.2 Proprietário: Domus Social



## COBERTURAS, VÃOS DE COBERTURA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

### CARACTERIZAÇÃO

#### 1. COBERTURA PRINCIPAL

- 1.1 Tipologia:**  Nº de águas: 4
- Material estrutura:   
Inclinação: - %
- 1.2 Isolamento:**
- 1.3 Sub-telha:**  Tipo: -
- 1.4 Revestimento:**  Tipo: Fibrocimento
- 1.5 Vão de cobertura:**  
Ventilação:   
Tipo de ventilação: -
- Acesso para manutenção:   
Tipo de acesso: Alçapão na caixa de escadas  
Dimensão do acesso: 0,40 x 0,40 m  
Facilidade de acesso: Necessárias escadas e chaves

#### 1.6 Pontos singulares:

1.6.1 Chaminés de ventilação:

Desenho/foto:

Cozinhas:   
Rufagem:   
Rede anti-aves:

WC's:   
Rufagem:   
Rede anti-aves:



1.6.2 Clarabóias:

1.6.3 Platibanda:  
Rufagem:

1.6.4 Topo lateral telhado:  
Rufagem:



## 2. SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

### 2.1 Caleiras:

Existente

Material: Chapa aço galvanizado

Tipo:

Interior

Secção/diâmetro:

260 x 160 mm

Protecção:

Não existente

### 2.2 Tubos de queda:

Existente

Material: PVC

Nº de tubos de queda:

12

Tipo:

Interior e exterior

Diâmetro:

90 mm

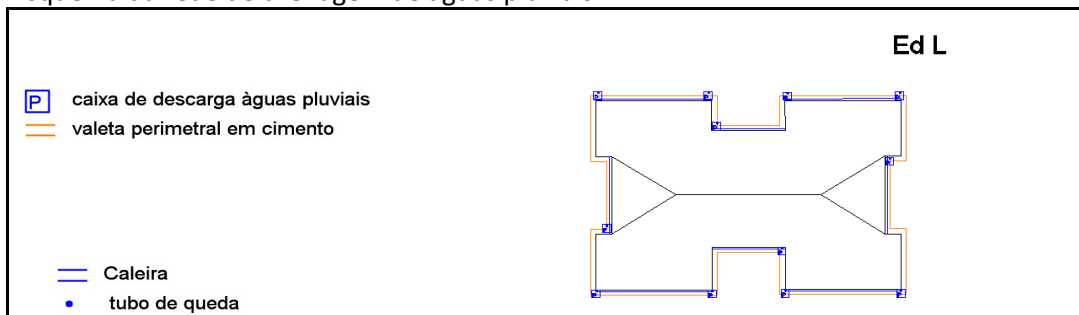
Protecção:

Não existente

Descarga:

Sem informação

Esquema da rede de drenagem de águas pluviais:



### 2.3 Valeta perimetral ao nível do pavimento:

Existente

### 3. COBERTURA SECUNDÁRIA (VARANDAS/MARQUISES/GALERIAS/CAIXA DE ESCADAS)

3.1 Localização: Cobertura do acesso vertical

3.2 Tipologia: Plana

Material estrutura: Betão armado

Inclinação: - %

3.3 Isolamento: Não existente

3.4 Revestimento: Não se aplica

### 4. COBERTURA SECUNDÁRIA (ENTRADA DOS BLOCOS)

4.1 Localização: Entrada dos blocos

4.2 Tipologia: Plana

Tipo de estrutura: Estrutura metálica

4.3 Revestimento: Chapa galvanizada



## FACHADAS E EMPENAS

### CARACTERIZAÇÃO

#### 1. FACHADAS E EMPENAS

##### 1.1 Constituição:

Estrutura portante em alvenaria de pedra

Se "Outro" qual: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

##### 1.2 Juntas de dilatação:

Número: 4

Material de celagem: mastique

##### 1.3 Pannel de alvenaria:

Outro

Qual? Pedra

Tipo de tijolo: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

##### 1.4 Isolamento:

Existente

Localização: Envolvente, excepto ombreiras e caixa escadas

Material: Poliestireno expandido

Espessura: 6 cm

##### 1.5 Revestimento:

a) Principal:

Sistema de Reboco Delgado Armado

(reboco)

Se "Outro" indicar qual: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Espessura: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ cm

b) Secundário:

Pintura

(acabamento)

Se "Outro" indicar qual: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Espessura: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ cm

##### 1.6 Ventilação fachada:

Não existente

##### 1.7 Número de fachadas:

4

##### 1.8 Varandas:

Não existentes

Tipo de uso:

##### 1.9 Marquise:

Existentes

Tipo de uso:

Individual



## VÃOS ENVIDRAÇADOS E CAIXILHARIAS

### CARACTERIZAÇÃO

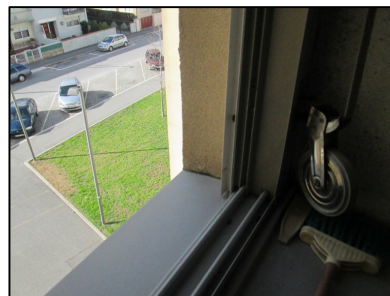
#### 1. PORTA DE ENTRADA FOGOS

1.1 Soleiras:	Pedra
1.2 Ombreiras:	Reboco
1.3 Padieiras/Vergas:	Reboco
1.4 Material:	Madeira

#### 2. JANELAS DOS FOGOS

##### 2.1 Características gerais:

Peitoril:	Alumínio termolacado
Projeção:	10 mm
Pingadeira:	Existente
Ombreiras:	Reboco
Padieiras:	Reboco



##### 2.2 Caixilharia Sala:

2.2.1 Caixilhos:	Alumínio termolacado	
Marca:	-	
Sistema:	Guilh.	Modelo: -
Sistema:		Modelo: -
2.2.2 Vidros:		
	Tipo:	Simplex
	Espessura:	3 mm
	Opacidade:	Transparente
2.2.3 Espaçador:		
2.2.4 Classe:		
2.2.5 Ventilação:	Inexistente	
2.2.6 Sistema de sombreamento:		
	Tipo:	Caixa estores exteriores
Isolamento:	Não existente	



### 2.3 Caixilharia Quarto:

2.3.1 Caixilhos:

Marca:

Sistema:  Modelo:

Sistema:  Modelo:

2.3.2 Vidros:

Tipo:

Espessura:

Opacidade:

2.3.3 Espaçador:

2.3.4 Classe:

2.3.5 Ventilação:

2.3.6 Sistema de sombreamento:

Tipo:

Isolamento:

### 2.4 Caixilharia Cozinha:

2.4.1 Caixilhos:

Marca:

Sistema:  Modelo:

Sistema:  Modelo:

2.4.2 Vidros:

Tipo:

Espessura:

Opacidade:

2.4.3 Espaçador:

2.4.4 Classe:

2.4.5 Ventilação:

2.4.6 Sistema de sombreamento:

Tipo:

Isolamento:

### 2.5 Caixilharia WC's:

2.5.1 Caixilhos:

Marca:

Sistema:  Modelo:

Sistema:  Modelo:

2.5.2 Vidros:

Tipo:

Espessura:

Opacidade:

2.5.3 Espaçador:

2.5.4 Classe:

2.5.5 Ventilação:

2.5.6 Sistema de sombreamento:

Tipo:

Isolamento:



### 3. MARQUISE DOS FOGOS

3.1 Local:

3.2 Peitoril/Soleira:

Projecção:

Pingadeira:

3.3 Ombreiras:

3.4 Padieiras:

#### 3.5 Caixilharia:

3.5.1 Caixilhos:

Marca:

Sistema:  Modelo:

Sistema:  Modelo:

Sistema:  Modelo:

3.5.2 Vidros:

Tipo:

Espessura:

Opacidade:

3.5.3 Espaçador:

3.5.4 Classe:

3.5.5 Ventilação:

3.5.6 Sistema de sombreamento:

Tipo:

Isolamento:

### 4. FECHO DA CIRCULAÇÃO VERTICAL

4.1 Peitoril:

Projecção:

Pingadeira:

4.2 Ombreiras:

4.3 Padieiras:

#### 4.4 Caixilharia:

4.4.1 Caixilhos:

Marca:

Sistema:  Modelo:

Sistema:  Modelo:

Sistema:  Modelo:

4.4.2 Vidros:

Tipo:	Laminado
Espessura:	4 mm
Opacidade:	Opalino

4.4.3 Espaçador:

Alunínio

4.4.4 Classe:

4.4.5 Ventilação:

Lâminas

4.4.6 Sistema de sombreamento:

Tipo:	
Isolamento:	



**Observações:**

Caixa de escadas fechada na parte da frente com MUROLUX

## ÁREAS DE CIRCULAÇÃO COMUM

### CARACTERIZAÇÃO

#### 1. FECHO DA ENTRADA BLOCO

##### 1.1 Entrada do bloco:

Estrutura:

Revestimento:

Vidro:

##### 1.2 Porta de entrada do bloco:

Material:

Se "Outro" qual:

Soleiras:

Vidro:

Batente:



#### 2. RECEPTÁCULOS POSTAIS

Colocação:

Acabamento:

#### 3. CAIXAS DE ESCADAS

3.1 Aberta/encerrada:

3.2 Revestimentos tecto:

3.3 Revestimentos parede:

3.4 Revestimentos pavimento:



#### Observações:

Caixa de escadas fechada pela com MUROLUX

Caixa de escadas ventilada por grelhas

## REDES DE INFRAESTRUTURAS PREDIAIS (ÁGUAS E ESGOTOS)

### CARACTERIZAÇÃO

#### 1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

##### 1.1 Colunas de abastecimento de água:

1.1.1 Tipo de coluna de distribuição de água:

Outro

Qual: 4 Colunas individuais em cada piso

1.1.2 Material da coluna montante:

Ferro

##### 1.2 Contadores de água:

1.2.1 Localização dos contadores de água:

Interior de cada fogo

1.2.2 Acessibilidade aos contadores de água:

Portas com fecho

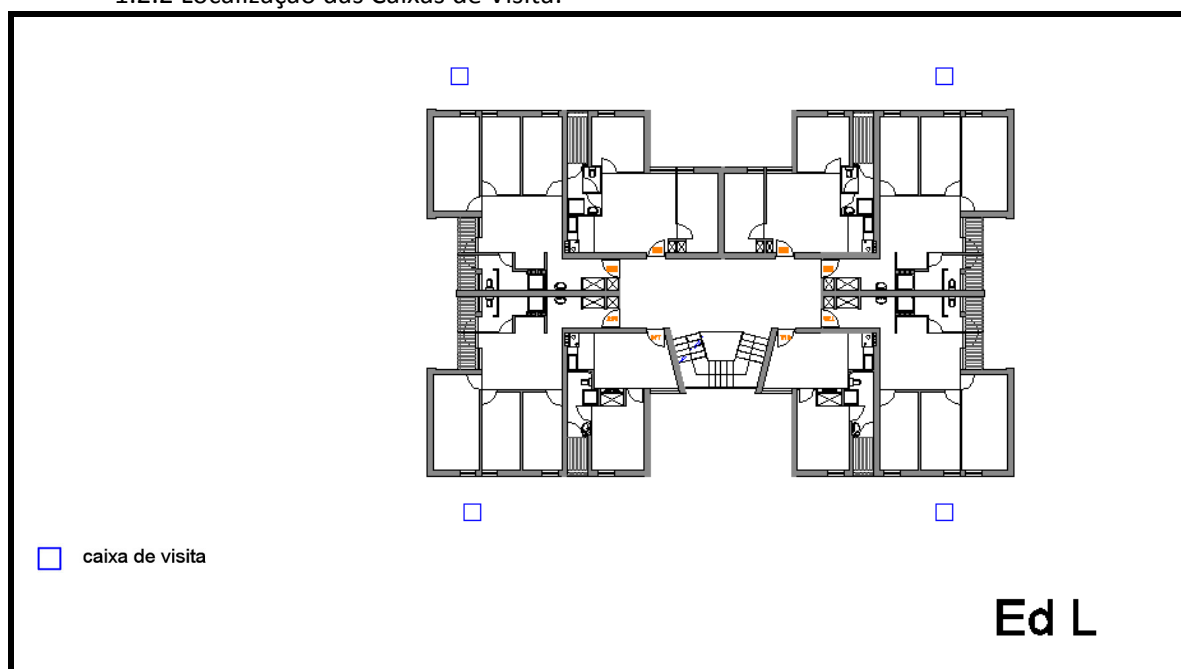
#### 2. DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

##### 1.2 Saneamento:

1.2.1 Material das Caixas de Visita:

Betão

1.2.2 Localização das Caixas de Visita:



## GÁS CANALIZADO

### CARACTERIZAÇÃO

#### 1. REGISTO DE EXISTÊNCIA

##### 1.1 Gás canalizado:

Não existente

##### 1.2 Contadores de gás:

Localização:

-

Acessibilidade:

-

## INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS E MECÂNICAS

### CARACTERIZAÇÃO

#### 1. REGISTO DE EXISTÊNCIA

**1.1 Iluminação da caixa de escadas:**

**1.2 Sistema de intercomunicação:**

Intercomunicador: Marca: Elvox Modelo: 931

Trinco Eléctrico: Marca: ICSA Modelo: -

Contacto Eléctrico (porta): Marca: OMEC Modelo: -

**1.3 Recepção de TV:**

Digital terrestre:

Operadores TV por cabo:

Porto Digital:

#### 1.4 Ventilações mecânicas:

Colectivas: Exaustão das cozinhas:

Marca: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_

Exaustão das Inst. Sanit.:

Marca: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_

Individuais: Exaustão das Inst. Sanit.:

Marca: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_

**1.5 Meios mecânicos elevatórios:**

**1.6 Contadores de electricidade:**

Localização:

Acessibilidade:

#### Observações:

.Automático caixa de escadas: marca Weidmuller, modelo TES 100 230A

.Luminária (caixa de escadas): marca Gewiss, modelo GW 80651

.Aparelhagem de manobra: marca Legrand, modelo Suno

.Equipamento do QSC: marca Hager

## INTERIOR FOGO

### 1. INTERIOR DE HABITAÇÃO

#### 1.1 Localização e tipologia do fogo visitado:

1.1.1 Localização: 4º piso, encostado à caixa de escadas

1.1.2 Tipologia: T1

#### 1.2 Ventilação interior:

WC's: Grelha caixilho

Cozinhas: Grelhas na caixa de estore

Outros compartimentos: Não existente

#### 1.3 Número de habitantes da fracção:

1







---

# **11. ANEXO D**

## **RELATÓRIO DE ANOMALIAS**



## 1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 Bairro: OuteiroBloco nº: L

Código Postal: \_\_\_\_\_

Freguesia: ParanhosConcelho: PortoDistrito: Porto

Tipologia de implantação:

Acesso vertical: 8 fogos por piso

Imagem exterior do edifício:



Planta de localização:

Orientação:

Entradas - Este

Tradoz - Oeste

- 1ª fase (Jul 2006)
- 2ª fase (Dez 2007)
- 3ª fase (Fev 2009)

Nº total de blocos: 131.2 Proprietário: Domus Social

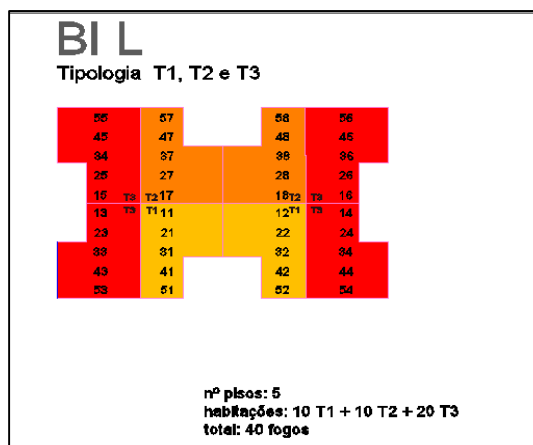
## 2. CARACTERIZAÇÃO

2.1 Número de pisos:        acima do solo: 5  
   semi-enterrado: 0  
   abaixo do solo: 0

2.2 Número de entradas do bloco: 1

2.3 Área de construção por piso: 470 m<sup>2</sup>                      Perímetro do edifício: 115 ml  
Área bruta de construção: 2350 m<sup>2</sup>

2.4 Organigrama de caracterização dos blocos:



2.5 Época de construção: 1957-1966  
Ano de construção: 60/66

2.6 Intervenções:

Data	Tipo de intervenção; Local de intervenção
Jun 2006	Obras de beneficiação Blocos A, L e M

## 3. Relatório de Inspeção


Relatório de anomalias por elemento fonte de manutenção, resultante da inspeção efectuada ao edifício. O Edifício L do Bairro de Outeiro encontra-se em **médio estado de conservação**, o que leva a considerar que é necessária aplicação de **uma elevada manutenção correctiva** para que se possa por em prática o plano de manutenção preventiva.


Cobertura em estado médio de conservação, com alguma colonização biológica. As telhas em fibrocimento deveriam ser substituídas por telhas cerâmicas, já que estas podem conter amianto; a caleira encontra-se com alguma acumulação de detritos.

A fachada apresenta escorrências pelos peitoris e em saliências, peitoris com inclinação deficiente. Fissuração de cunhais e à volta dos vãos.


O revestimento ETICs encontra-se danificado pontualmente. E a falta de isolamento da caixa de escadas está a criar problemas de **condensações graves** nos apartamentos junto às escadas.

## COBERTURA - ANOMALIAS ENCONTRADAS

Anomalia	Degradação da pala de entrada		
Caracterização	<b>Localização</b>	Pala metálica de entrada	
	<b>% de afectação</b>	60%	
	<b>Amplitude (cm)</b>		
	<b>Extensão (cm)</b>		
Possíveis causas			
Soluções	Substituição		
Observações			


Anomalia	Degradação da proteção dos elementos de ventilação dos WC's		
Caracterização	<b>Localização</b>	Cobertura	
	<b>% de afectação</b>	20%	
	<b>Amplitude (cm)</b>		
	<b>Extensão (cm)</b>		
Possíveis causas			
Soluções	Reparação e reposição dos tratamentos		
Observações			

## SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS - ANOMALIAS ENCONTRADAS


Anomalia	Caixa de drenagem com falta de encaixe		
Caracterização	<b>Localização</b>	Valeta perimetral	
	<b>% de afectação</b>	30%	
	<b>Amplitude (cm)</b>		
	<b>Extensão (cm)</b>		
Possíveis causas	Conceção deficiente		
Soluções	Aplicação de uma peça que ligue o tubo e a caixa		
Observações			

## FACHADA - ANOMALIAS ENCONTRADAS

Anomalia	Escorrências pelos peitoris	
Caracterização	Localização	Fachada
	% de afectação	30%
	Amplitude (cm)	
	Extensão (cm)	
Possíveis causas		
Soluções	Limpeza e pintura periódica	
Observações		





Anomalia	Degradação do revestimento ETIC	
Caracterização	Localização	Fachada
	% de afectação	50%
	Amplitude (cm)	
	Extensão (cm)	
Possíveis causas		
Soluções	Reparação pontual, limpeza e pintura	
Observações		




## CAIXILHARIA E VÃOS ENVIDRAÇADOS - ANOMALIAS ENCONTRADAS

Anomalia	Degradação da caixilharia	
Caracterização	Localização	Vidros Murolux
	% de afectação	30%
	Amplitude (cm)	
	Extensão (cm)	
Possíveis causas		
Soluções	Reposição do tratamento anti-corrosão e pintura	
Observações		





<b>Anomalia</b>	<b>Acumulação de água</b>		
<b>Caracterização</b>	<b>Localização</b>	Peitoris	
	<b>% de afectação</b>	50%	
	<b>Amplitude (cm)</b>		
	<b>Extensão (cm)</b>		
<b>Possíveis causas</b>	Inclinação deficiente		
<b>Soluções</b>	Substituição do peitoril		
<b>Observações</b>			

### ÁREAS DE CIRCULAÇÃO COMUM - ANOMALIAS ENCONTRADAS

<b>Anomalia</b>	<b>Fissuração do pavimento</b>		
<b>Caracterização</b>	<b>Localização</b>	Caixa de escadas	
	<b>% de afectação</b>	20%	
	<b>Amplitude (cm)</b>		
	<b>Extensão (cm)</b>		
<b>Possíveis causas</b>	Má aplicação do corrimão		
<b>Soluções</b>	Reparação pontual		
<b>Observações</b>			

### INTERIOR DO FOGO - ANOMALIAS ENCONTRADAS

<b>Anomalia</b>	<b>Condensações à volta dos vãos</b>		
<b>Caracterização</b>	<b>Localização</b>	Vãos	
	<b>% de afectação</b>	30%	
	<b>Amplitude (cm)</b>		
	<b>Extensão (cm)</b>		
<b>Possíveis causas</b>	Falta de isolamento nos vãos		
<b>Soluções</b>	Aplicação de isolamento nos vãos		
<b>Observações</b>			

Anomalia	Condensações		
Caracterização	<b>Localização</b>	Paredes	
	<b>% de afectação</b>	30%	
	<b>Amplitude (cm)</b>		
	<b>Extensão (cm)</b>		
Possíveis causas	Falta de isolamento na caixa de escadas		
Soluções	Aplicação de isolamento na caixa de escadas		
Observações			



---

## **12. ANEXO E**

### **PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA**



**PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA  
DO BAIRRO DE ALDOAR**



**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - ALDOAR**

**LOTE 2B**

**1. Coberturas, desvão e sistema de drenagem de águas pluviais**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Estrutura de suporte da cobertura principal	Estrutura em barrotes de madeira assentes em muretes de alvenaria (vida útil expectável - 60 Anos)	Inspecção visual para detectar ataques de insectos, apodrecimento das madeiras, aparecimento de flechas excessivas, situações persistentes de humidades.	3A	equipa/dia	500,00 €
		Inspecção para verificação de aparecimento de fissuras ou flechas excessivas e sinais de humidade em estrutura em vigas de madeira assentes em muretes de alvenaria. Renovação das juntas nas zonas de vedação deterioradas.	3A		
		Substituição de todo o ripado existente.	25A	m2	7,80 €
		Substituição de vigas e madres em madeira.	60A	m2	150,00 €
Revestimen- to Cobertura Principal	Telha cerâmica Marselha (vida útil expectável - 45 Anos)	Limpeza geral da cobertura e reparação de elementos fissurados (final do verão).	A	m2	4,50 €
		Substituição de telhamento cerâmico (telhas, cumeeiras, beirais, rincões, etc.)	45A	m2	23,00 €
	Subtelha em fibrocimento (vida útil expectável - 35 Anos)	Substituição da subtelha.	35A	m2	18,00 €
	Subtelha fibro-betuminosa (vida útil expectável - 35 Anos)	Substituição da subtelha.	35A	m2	21,40 €
Rufagem	Chapa zincada (vida útil expectável - 15 Anos)	Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas. Verificação das uniões.	5A	1h/hora	7,00 €
		Substituição dos elementos em chapa zincada.	15A	ml	19,30 €
Ventilação dos WCs	Chapa zincada (vida útil expectável - 15 Anos)	Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas.	5A	1h/hora	7,00 €
		Substituição dos elementos em chapa zincada.	15A	ml	19,30 €
Pontos Singulares	Rede anti-pássaro (vida útil expectável - 10 Anos)	Substituição da rede anti-pássaros no fecho das águas da cobertura, entre as telhas e a comija, nas chaminés, condutas de exaustão e ventilação e	10A	ml	13,25 €

1. Coberturas, desvão e sistema de drenagem de águas pluviais

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Isolamento	Isolamento de lâ-de-rocha ou lâ-mineral assente na laje de esteira (vida útil expectável - 40 Anos)	Inspeção para verificação da correcta disposição do isolamento na laje de esteira.	5A	1h/hora	25,00 €
		Substituição do isolamento.	40A	m2	12,50 €
Impermeabilização	Mastique, silicone e outros vedantes	Substituição dos vedantes garantindo a impermeabilização das juntas ou remates.	5A	ml	21,00 €

2. Coberturas Secundárias

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Pala da entrada do bloco	Estrutura metálica revestida a chapa (vida útil expectável da chapa - 10 Anos)	Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas e pintura.	3A	m2	12,00 €
		Substituição da chapa metálica.	10A	m2	25,00 €
	Estrutura de betão (vida útil expectável - 60 Anos)	Limpeza e pintura.	3A	m2	7,00 €
		Aplicação ou reposição da argamassa hidrófuga impermeabilizante.	3A	m2	12,00 €
		Substituição ou reforço da estrutura da pala.	60A	m2/m3	800,00 €

3. Sistema de drenagem de águas pluviais

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Caleiras	PVC (vida útil expectável - 20 Anos)	Limpeza geral da caleira, removendo os detritos acumulados nos ralos das embucaduras dos tubos de queda ou dos "trop-plein" (final do verão).	A	ml	1,50 €
		Verificação das pendentes e reparação em caso de anomalia (final do verão).		ml	2,00 €
		Verificação da estanquidade nas juntas e substituição dos elementos danificados (final do verão).		ml	2,00 €
		Substituição total da caleira em PVC.	20A	ml	14,85 €
	Chapa zincada (vida útil expectável - 15 Anos)	Limpeza geral da caleira, removendo os detritos acumulados nos ralos das embucaduras dos tubos de queda ou dos "trop-plein" (final do verão).	A	ml	1,50 €
		Verificação das pendentes e reparação em caso de anomalia (final do verão).		ml	5,00 €
		Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas.	5A	m2	4,00 €
		Substituição total da caleira em chapa zincada.	15A	ml	19,60 €
Tubos de queda	PVC (vida útil expectável - 20 Anos)	Verificação das juntas e do bom funcionamento (final do verão).	A	ml	5,00 €
		Substituição total dos tubos de queda.	20A	ml	12,50 €
Reforço do tubo de queda	Chapa de aço galvanizado pintado	Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas.	5A	1h/hora	7,00 €
		Substituição total do reforço em chapa galvanizada.	20A	ml	33,50 €



3. Sistema de drenagem de águas pluviais

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Drenagem de águas pluviais	Caixas de visita (vida útil expectável - 35 Anos)	Limpeza das caixas (final do verão).	2A	un	25,00 €
		Limpeza e reparação dos defeitos que possam aparecer nas caixas no extremo inferior de tubos de queda, de passagem ou sifonadas.	5A	un	25,00 €
		Substituição das caixas de visita.	35A	un	110,00 €
	Coletores enterrados (vida útil expectável - 35 Anos)	Verificação do aparecimento de fugas ou defeitos dos colectores enterrados.	3A	1h/hora	25,00 €
		Substituição dos colectores enterrados.	35A	un	37,00 €
Valeta perimetral	Cimento (vida útil expectável - 30 Anos)	Limpeza da valeta e verificação do seu correcto funcionamento (final do verão).	A	ml	5,00 €
		Substituição do canal nos locais onde o mesmo se encontre deteriorado e aplicação de argamassa de regularização hidrófugada.	30A	m2	25,00 €

**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - ALDOAR**

**LOTE 2B**

**4. Fachadas e Empenas**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Estrutura	Estrutura auto-portante em alvenaria de pedra (vida útil expectável - 60 Anos)	Inspeção visual, observando se aparecem fissuras, deformações ou qualquer outro tipo de dano.	5A	1h/hora	25,00 €
		Reforço estrutural dos elementos.	60A	m2	65,00 €
Revestimento	Sistema Reboco Delgado Armado (R.D.A)	Inspeção para verificar se há destacamento do revestimento.	3A	m2	1,50 €
		Substituição do R.D.A por um semelhante.	35A	m2	15,50 €
	Pedra natural granítica à vista (vida útil expectável - 60 Anos)	Verificação da ausência de processos patológicos tais como erosão mecânica, erosão química, fissuras, desprendimentos, humidades capilares e humidades acidentais.	3A	m2	10,00 €
		Limpeza segundo o tipo de pedra, mediante uma lavagem com água, limpeza química ou projecção de abrasivos, por parte de pessoal especializado. Antes de proceder à limpeza recomenda-se um reconhecimento, por um técnico especializado, do estado dos materiais e da adequabilidade do método a empregar.	3A	m2	15,00 €
		Substituição do revestimento de pedra granítica por um semelhante.	60A	m2	45,00 €
	Tijolo cerâmico maciço (vida útil expectável - 40 Anos)	Verificação do estado e preenchimento de juntas e cobre-juntas que requeiram material de preenchimento e vedação. Inspeção geral do revestimento sob direção de técnico competente.	5A	1h/hora	25,00 €
		Substituição do revestimento de tijolo cerâmico maciço por um semelhante.	40A	m2	30,00 €
	Pintura	Pintura (vida útil expectável - 10 Anos)	Verificação de sinais de empolamento, eflorescência e escorrimentos.	3A	m2
Pintura das fachadas e empenas.			10A	m2	7,00 €

**4. Fachadas e Empenas**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Junta de dilatação	Junta selada com material elástico: silicone ou mastique	Verificação da existência e reposição do fundo de junta e estado de elasticidade do mastique/material elástico.	3A	ml	21,00 €
		Substituição da junta	10A	ml	25,00 €
Tratamento final	Barreira protectora anti-graffiti	Reposição da barreira anti-graffiti	10A	m2	8,00 €

5. Vãos envidraçados e Caixilharia

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Caixilharia em alumínio	Alumínio (vida útil expectável - 35 Anos)	Lubrificação das ferragens.	2A	m2	1,50 €
		Verificação e reparação do correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra.	2A	m2	6,00 €
		Vedação das juntas.	5A	m2	3,00 €
		Substituição da caixilharia em alumínio por uma semelhante.	35A	m2	260,00 €
Caixilhos com Lâminas de ventilação	Alumínio (vida útil expectável - 35 Anos)	Lubrificação das ferragens.	2A	m2	1,50 €
		Substituição sistema de lâminas em alumínio por semelhantes.	35A	m2	260,00 €
Vidros simples	Vidro simples 3, 4 ou 6mm esp.	Revisão dos vedantes, repondo as juntas se existirem infiltrações.	5A	m2	3,00 €
		Substituição de vidro simples	25A	un	25,00 €
Vidro laminado	Vidro laminado 6 ou 8mm esp.	Revisão dos vedantes, repondo as juntas se existirem infiltrações.	5A	m2	3,00 €
		Substituição de vidro laminado	25A	un	30,00 €
Estores exteriores e caixa de estore	PVC (tipo REPRESTOR) (vida útil expectável - 20 Anos)	Inspeção da persiana plástica, reparando os defeitos encontrados e pintura ou lubrificação dos elementos que necessitem; Reposição das fitas das persianas.	5A	h	60,00 €
		Substituição dos estores em PVC e respectivas caixas por sistema semelhante.	20A	m2	30,00 €
Porta de segurança	Porta de segurança das fracções (vida útil expectável - 40 Anos)	Revisão e lubrificação das ferragens de fecho e segurança.	2A	1h/hora	25,00 €
		Substituição das portas por semelhantes.	40A	un	900,00 €

## 5. Vãos envidraçados e Caixilharia

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Porta de madeira maciça	Madeira maciça de Câmbala escura com 40mm esp. (vida útil expectável - 40 Anos)	Reposição do verniz, eliminando previamente a pintura existente através de procedimentos adequados.	5A	m2	10,00 €
		Lubrificação das ferragens.	2A	m2	1,50 €
		Verificação e reparação do correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra.	2A	m2	6,00 €
		Substituição da porta por semelhante.	40A	un	250,00 €

**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - ALDOAR**

**LOTE 2B**

**6. Áreas Comuns**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Pintura do Tecto Interior	Tinta de água ou acrílica (vida útil expectável - 10 Anos)	Pintura.	10A	m2	5,00 €
Reboco Paredes Interiores	Reboco areado fino (vida útil expectável - 25 Anos)	Verificação da ausência de processos patológicos e reparação de defeitos.	3A	m2	11,00 €
		Substituição do reboco areado fino por um semelhante.	25A	m2	12,00 €
Pintura Paredes Interiores	Tinta de água ou acrílica (vida útil expectável - 10 Anos)	Pintura.	10A	m2	5,00 €
Pavimento Interior	Marmorite (vida útil expectável - 35 Anos)	Inspeção geral do pavimento com a revisão das juntas, procedendo às reparações necessárias.	5A	m2	1,50 €
		Substituir o revestimento de marmorite por outro semelhante.	35A	m2	30,00 €
Porta de Entrada do Bloco	Porta de INOX (vida útil expectável - 50 Anos)	Verificação e reparação do correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra; Lubrificação das ferragens.	2A	m2	25,00 €
		Inspeção da ancoragem dos aros das portas às paredes. Renovação da vedação dos aros com a fachada.	10A	m2	6,00 €
		Substituição da porta de inox por uma semelhante.	50A	un	450,00 €
	Porta metálica (vida útil expectável - 30 Anos)	Verificação e reparação do correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra; Lubrificação das ferragens.	2A	m2	25,00 €
		Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas e pintura.	5A	m2	6,00 €
		Inspeção da ancoragem dos aros das portas às paredes. Renovação da vedação dos aros com a fachada.	10A	m2	3,00 €
		Substituição da porta metálica por uma semelhante.	30A	un	195,00 €

6. Áreas Comuns

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Estrutura da entrada do bloco	Estrutura metálica (vida útil expectável - 50 Anos)	Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas e pintura.	5A	m2	12,00 €
		Substituição da estrutura metálica.	50A	m2	25,00 €
	Estrutura de alvenaria (vida útil expectável - 40 Anos)	Limpeza e pintura.	10A	m2	7,00 €
		Substituição da estrutura de alvenaria.	40A	m2	26,00 €
Corrimão	Corrimão metálico revestido a tinta de esmalte	Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas e pintura.	5A	m2	12,00 €
		Substituição do corrimão	20A	m2	25,00 €
Receptáculo Postal	Alumínio anodizado ou termolacado (vida útil expectável - 35 Anos)	Verificação e reparação do correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra. Lubrificação das ferragens.	5A	1h/hora	12,00 €
		Substituição dos receptáculos postais.	35A	un	40,00 €

**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - ALDOAR**

**LOTE 2B**

**7. Redes de Infraestrutura Predial**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Ramais de ligação	Válvulas de corte do ramal de ligação de abastecimento de água (vida útil expectável - 15 Anos)	Verificação do bom funcionamento de abertura e fecho das válvulas.	2A	1h/hora	17,50 €
		Lubrificação das partes móveis.	2A	1h/hora	17,50 €
		Substituição da válvula	15A	ml	25,00 €
Coluna montante de distribuição predial de água	PPR (vida útil expectável - 50 Anos)	Revisão da instalação em geral e, se existirem indícios de alguma anomalia, tais como corrosão química ou incrustação calcária, deverá ser efectuado um teste de estanquidade e pressão de funcionamento.	2A	1h/hora	17,50 €
		Substituição da coluna montante de abastecimento em PPR.	50A	ml	17,50 €
	PVC (vida útil expectável - 40 Anos)	Revisão da instalação em geral e, se existirem indícios de alguma anomalia, tais como corrosão química ou incrustação calcária, deverá ser efectuado um teste de estanquidade e pressão de funcionamento.	2A	1h/hora	17,50 €
		Substituição da coluna montante de abastecimento em PVC.	40A	ml	12,50 €
Instalação interior do fogo	Tubagem (vida útil expectável - 30 Anos)	Revisão do bom funcionamento hidráulico da instalação em geral e, se existirem indícios de alguma manifestação patológica tais como corrosão ou incrustação, será efectuada um teste de estanquidade e pressão de funcionamento, sobre a supervisão de um técnico competente.	2A	1h/hora	12,50 €
		Realização de um teste de estanquidade e funcionamento.	5A	1h/hora	12,50 €
		Substituição dos ramais.	30A	ml	300,00 €
Caixas de Visita (drenagem predial)	Caixas em betão/alvenaria rebocada (vida útil expectável - 35 Anos)	Limpeza, verificação da estanquidade geral da rede e da ausência de cheiros, prestando especial atenção a possíveis fugas.	2A	1h/hora	17,50 €
		Inspecção e substituição das tampas degradadas.	5A	un	95,00 €
		Substituição das caixas de visita.	35A	un	110,00 €



**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - ALDOAR**

**LOTE 2B**

**7. Redes de Infraestrutura Predial**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Ramais de descarga (drenagem predial)	PVC (vida útil expectável - 20 Anos)	Limpeza dos sifões de pavimento.	2A	un	8,00 €
		Comprovação da estanquidade geral da rede e da ausência de cheiros, prestando especial atenção a possíveis fugas.	2A	1h/hora	95,00 €
		Substituição total dos tubos de queda.	20A	ml	42,00 €
Tubos de queda (drenagem predial)	PVC (vida útil expectável - 20 Anos)	Comprovação da estanquidade geral da rede e da ausência de cheiros, prestando especial atenção a possíveis fugas.	2A	1h/hora	95,00 €
		Substituição total dos tubos de queda.	20A	ml	42,00 €
Infra-estruturas de Telecomunicações	Rede de entrada de telecomunicações (vida útil expectável - 20 Anos)	Limpeza das caixas no final da estação de verão.	2A	1h/hora	25,00 €
		Revisão do estado de fixação, aparecimento de corrosão ou humidades das caixas.	2A	1h/hora	25,00 €
		Substituição da rede de entrada.	20A	ml	35,00 €
	Rede Colectiva de telecomunicações (vida útil expectável - 20 Anos)	Revisão do estado de fixação, aparecimento de corrosões ou humidades nas caixas de rede colectiva.	2A	1h/hora	25,00 €
		Substituição da rede colectiva.	20A	ml	35,00 €
Recepção de TV	Digital terrestre, Operadores de TV por cabo ou Porto Digital (vida útil expectável - 20 Anos)	Revisão das redes comuns.	2A	1h/hora	25,00 €
		Revisão do estado das linhas de distribuição e ligações.	2A	1h/hora	25,00 €
		Revisão do estado de fixação, aparecimento de corrosões ou humidades nas caixas de rede colectiva.	2A	1h/hora	25,00 €
		Substituição da rede audiovisual	20A	ml	100,00 €

8. Gás Canalizado

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Ramais de ligação	Toda a rede de distribuição (Cobre revestido a PVC) (vida útil expectável - 5 Anos)	Verificação da estanquidade da coluna, ramais das habitações, electroválvulas instaladas nas derivações das habitações e válvula de corte geral, tanto aberta como fechada, substituindo em caso de deficiência ou rotura.	3A	1h/hora	17,50 €
		No caso de existir na instalação um regulador de pressão, verificar a pressão de saída de fecho a caudal nulo e a estanquidade à pressão de serviço da rede são correctas, reparando o regulador no caso de funcionamento deficiente.	5A	un	50,00 €
		Verificação do funcionamento da central de detecção e corte de gás instaladas nas cozinhas das habitações e respectiva validade.	5A	un	32,00 €
		Substituição da canalização em cobre revestido a PVC.	50A	un	800,00 €

**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - ALDOAR**

**LOTE 2B**

**10. Infraestrutura Eléctrica**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Sistema de terra	Eléctro de Terra (vida útil expectável - 15 Anos)	Verificação da linha principal e derivadas de terra, através de inspecção visual de todas as ligações e seu estado face à corrosão, assim como a continuidade das linhas. Reparação dos defeitos encontrados. Verificação de que o valor da resistência de terra continua a ser inferior a 20 Ohm. Caso os valores obtidos de resistência de terra sejam superiores ao indicado, serão colocados eléctrodos em contacto com o terreno até restabelecer os valores de resistência de terra de projecto.	2A	1h/hora	25,00 €
		Substituição do eléctrodo de terra	15A	un	60,00 €
Instalação colectiva	Quadro Serviços Comuns (vida útil expectável - 50 Anos)	Verificação do funcionamento.	A	1h/hora	25,00 €
		Substituição do quadro de serviços comuns	50A	un	1.000,00 €
	Quadro Coluna (corte geral, barramento, caixa protecção de saída) (vida útil expectável - 50 Anos)	Verificação através de inspecção visual do estado do interruptor de corte e dos fusíveis de protecção, reparando-se os defeitos encontrados. Verificação do estado face à corrosão da porta metálica do nicho. Verificação da continuidade do condutor de ligação à terra do aro metálico da porta, reparando-se os defeitos encontrados.	A	1h/hora	25,00 €
		Substituição do quadro coluna	A	un	1.500,00 €
	Caixa de Coluna (por piso) (vida útil expectável - 30 Anos)	Verificação do isolamento entre fases e entre cada fase e neutro.	A	1h/hora	25,00 €
Substituição da caixa de coluna		30A	un	150,00 €	
Iluminação da caixa de escadas	Lâmpadas (caixa de escada) (vida útil expectável - 1 Ano)	Verificação do funcionamento dos pontos luminosos e estado geral dos aparelhos.	3A	1h/hora	25,00 €
		Revisão e substituição das lâmpadas fundidas (tarefa a cargo do gestor de entrada).	A	1h/hora	25,00 €
		Substituição de lâmpadas	A	un	5,00 €
Sistema de Intercomunicação	Intercomunicador (vida útil expectável - 20 Anos)	Verificação do funcionamento/operabilidade	2A	1h/hora	25,00 €
		Verificação do funcionamento/operabilidade do trinco eléctrico.	2A	1h/hora	25,00 €
		Substituição do intercomunicador	20A	un	300,00 €



**PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA  
DO BAIRRO DE OUTEIRO**



PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - OUTEIRO				LOTE 2A	
<b>1. Coberturas, desvão e sistema de drenagem de águas pluviais</b>					
Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Estrutura de suporte da cobertura principal	Estrutura em barrotes de madeira assentes em muretes de alvenaria (vida útil expectável - 60 Anos)	Inspeção visual para detectar ataques de insectos, apodrecimento das madeiras, aparecimento de flechas excessivas, situações persistentes de humidades.	3A	equipa/dia	500,00 €
		Inspeção para verificação de aparecimento de fissuras ou flechas excessivas e sinais de humidade em estrutura em vigas de madeira assentes em muretes de alvenaria. Renovação das juntas nas zonas de vedação deterioradas.	3A		
		Substituição de todo o ripado existente.	25A	m2	7,80 €
		Substituição de vigas e madres em madeira.	60A	m3	1.875,00 €
Revestimen- to Cobertura Principal	Telha cerâmica Marselha (vida útil expectável - 45 Anos)	Limpeza geral da cobertura e reparação de elementos fissurados (final do verão).	A	m2	4,50 €
		Substituição de telhamento cerâmico (telhas, cumeeiras, beirais, rincões, etc.)	45A	m2	23,00 €
Rufagem	Chapa de aço galvanizado (vida útil expectável - 20 Anos)	Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas. Verificação das uniões.	5A	1h/hora	7,00 €
		Substituição dos elementos em chapa de aço galvanizado.	20A	ml	19,30 €

2. Coberturas Secundárias

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Cobertura secundária	Policarbonato Alveolar (vida útil expectável - 25 Anos)	Limpeza periódica para evitar a acumulação de detritos (final do verão).	3A	m2	3,25 €
		Substituição do painel de policarbonato alveolar.	25A	m2	18,00 €
	Chapa metálica (vida útil expectável - 37 Anos)	Limpeza periódica para evitar a acumulação de detritos (final do verão).	3A	m2	3,25 €
		Substituição do painel em chapa metálica.	37A	m2	29,90 €
	Lajeta de betão armado revestido a membrana líquida (vida útil expectável - 20 Anos)	Limpeza periódica para evitar a acumulação de detritos (final do verão).	3A	m2	3,25 €
		Substituição do impermeabilizante (membrana líquida).	20A	m2	18,00 €
Pala da entrada do bloco	Estrutura metálica revestida a chapa (vida útil expectável da chapa - 10 Anos)	Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas e pintura.	3A	m2	12,00 €
		Substituição da chapa metálica.	10A	m2	25,00 €



**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - OUTEIRO**

**LOTE 2A**

**3. Sistema de drenagem de águas pluviais**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Caleiras	Chapa zincada (vida útil expectável - 15 Anos)	Limpeza geral da caleira, removendo os detritos acumulados nos ralos das embucaduras dos tubos de queda ou dos "trop-plein" (final do verão).	A	ml	2,50 €
		Verificação das pendentes e reparação em caso de anomalia (final do verão).		ml	3,00 €
		Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas.	5A	m2	3,00 €
		Substituição total da caleira em chapa zincada.	15A	ml	19,60 €
Tubos de queda	PVC (vida útil expectável - 20 Anos)	Verificação das juntas e do bom funcionamento (final do verão).	A	ml	5,00 €
		Substituição total dos tubos de queda.	20A	ml	12,50 €
Reforço do tubo de queda	Chapa de aço galvanizado pintado	Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas.	5A	1h/hora	7,00 €
		Substituição total do reforço em chapa galvanizada.	20A	ml	33,50 €
Drenagem de águas pluviais	Caixas de visita (vida útil expectável - 35 Anos)	Limpeza das caixas (final do verão).	2A	un	25,00 €
		Limpeza e reparação dos defeitos que possam aparecer nas caixas no extremo inferior de tubos de queda, de passagem ou sifonadas.	5A	un	25,00 €
		Substituição das caixas de visita.	35A	un	110,00 €
	Coletores enterrados (vida útil expectável - 35 Anos)	Verificação do aparecimento de fugas ou defeitos dos colectores enterrados.	3A	1h/hora	25,00 €
Substituição dos colectores enterrados.		35A	un	37,00 €	

## 3. Sistema de drenagem de águas pluviais

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Valeta perimetral	Cimento (vida útil expectável - 30 Anos )	Limpeza da valeta e verificação do seu correcto funcionamento (final do verão).	A	ml	5,00 €
		Substituição do canal nos locais onde o mesmo se encontra deteriorado e aplicação de argamassa de regularização hidrófuga.	30A	m2	25,00 €

**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - OUTEIRO**

**LOTE 2A**

**4. Fachadas e Empenas**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Estrutura	Estrutura auto-portante em alvenaria de pedra (vida útil expectável - 60 Anos)	Inspeção visual, observando se aparecem fissuras, deformações ou qualquer outro tipo de dano.	5A	1h/hora	25,00 €
		Reforço estrutural dos elementos.	60A	m2	65,00 €
Revestimento	Sistema Reboco Delgado Armado (R.D.A)	Inspeção para verificar se há destacamento do revestimento.	3A	m2	1,50 €
		Substituição do R.D.A por um semelhante.	35A	m2	15,50 €
	Sistema ETIC's (vida útil expectável - 30 Anos)	Inspeção para verificar se há destacamento do revestimento.	3A	m2	1,00 €
		Substituição do sistema ETIC por um semelhante.	30A	m2	25,00 €
	Tijolo cerâmico maciço (vida útil expectável - 40 Anos)	Verificação do estado e preenchimento de juntas e cobrejuntas que requeiram material de preenchimento e vedação. Inspeção geral do revestimento sob direção de técnico competente.	5A	1h/hora	25,00 €
		Substituição do revestimento de tijolo cerâmico maciço por um semelhante.	40A	m2	30,00 €
	Pedra natural granítica à vista (vida útil expectável - 60 Anos)	Verificação da ausência de processos patológicos tais como erosão mecânica, erosão química, fissuras, desprendimentos, humidades capilares e humidades acidentais.	3A	m2	10,00 €
		Limpeza segundo o tipo de pedra, mediante uma lavagem com água, limpeza química ou projecção de abrasivos, por parte de pessoal especializado. Antes de proceder à limpeza recomenda-se um reconhecimento, por um técnico especializado, do estado dos materiais e da adequabilidade do método a empregar.	3A	m2	15,00 €
		Substituição do revestimento de pedra granítica por um semelhante.	60A	m2	45,00 €

4. Fachadas e Empenas

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Pintura	Pintura (vida útil expectável - 10 Anos)	Verificação de sinais de empolamento, eflorescência e escorrimentos.	3A	m2	1,00 €
		Pintura das fachadas e empenas.	10A	m2	7,00 €
Junta de dilatação	Junta selada com material elástico: silicone ou mastique	Verificação da existência e reposição do fundo de junta e estado de elasticidade do mastique/material elástico.	3A	ml	21,00 €
		Substituição da junta	10A	ml	25,00 €

**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - OUTEIRO**

**LOTE 2A**

**5. Vãos envidraçados e Caixilharia**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Caixilharia em madeira	Madeira maciça envernizada ou pintada (vida útil expectável - 30 Anos)	Lubrificação das ferragens.	2A	m2	1,50 €
		Verificação e reparação do correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra.	2A	m2	6,00 €
		Reposição do verniz, eliminando previamente a pintura existente através de procedimentos tais como mecânicos, queima com chama, ataque químico ou decapantes técnicos, em ambientes não agressivos.	5A	m2	10,00 €
		Vedação das juntas.	5A	m2	3,00 €
		Substituição da caixilharia em madeira por uma semelhante.	30A	m2	300,00 €
Caixilharia em alumínio	Alumínio (vida útil expectável - 35 Anos)	Lubrificação das ferragens.	2A	m2	1,50 €
		Verificação e reparação do correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra.	2A	m2	6,00 €
		Vedação das juntas.	5A	m2	3,00 €
		Substituição da caixilharia em alumínio por uma semelhante.	35A	m2	260,00 €
Caixilhos com Lâminas de ventilação	Alumínio (vida útil expectável - 35 Anos)	Lubrificação das ferragens.	2A	m2	1,50 €
		Substituição sistema de lâminas em alumínio por semelhantes.	35A	m2	260,00 €
Vidros simples	Vidro simples 3, 4 ou 6mm esp.	Revisão dos vedantes, repondo as juntas se existirem infiltrações.	5A	m2	3,00 €
		Substituição de vidro simples	25A	un	25,00 €
Vidro perfilado	Vidro perfilado em U Murolux assente em perfil de metálico (tipo Saint Gobain)	Inspeção visual e reparação da fixação da ancoragem ao suporte.	A	1h/hora	25,00 €
		Revisão dos vedantes, repondo as juntas se existirem infiltrações.	5A	m2	3,00 €
		Substituição de vidro laminado	25A	un	30,00 €
Estores exteriores e caixa de estore	PVC (tipo REPRESTOR) (vida útil expectável - 20 Anos)	Inspeção da persiana plástica, reparando os defeitos encontrados e pintura ou lubrificação dos elementos que necessitem; Reposição das fitas das persianas.	5A	m2	60,00 €
		Substituição dos estores em PVC e respectivas caixas por sistema semelhante.	20A	m2	75,00 €

**5. Vãos envidraçados e Caixilharia**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Tela solscreen	Sistema de sombreamento Solscreen (vida útil expectável - 20 Anos)	Inspeção visual e reparação em caso de anomalia.	3A	m2	25,00 €
		Substituição por tela semelhante	20A	m2	50,00 €
Estores de lâminas interiores	Sistema de sombreamento em lâminas interiores (vida útil expectável - 5 Anos)	Inspeção visual e reparação em caso de anomalia.	3A	m2	25,00 €
		Substituição de todos os estores de lâminas interiores por semelhantes.	5A	m2	45,00 €
Porta de madeira maciça	Madeira maciça de Câmbala escura com 40mm esp. (vida útil expectável - 40 Anos)	Reposição do verniz, eliminando previamente a pintura existente através de procedimentos adequados.	5A	m2	10,00 €
		Lubrificação das ferragens.	2A	m2	1,50 €
		Verificação e reparação do correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra.	2A	m2	6,00 €
		Substituição da porta por semelhante.	40A	un	250,00 €

**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - OUTEIRO**

**LOTE 2A**

**6. Áreas Comuns**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Pintura do Tecto Interior	Tinta de água ou acrílica (vida útil expectável - 10 Anos)	Pintura.	10A	m2	5,00 €
Reboco Paredes Interiores	Reboco areado fino (vida útil expectável - 25 Anos)	Verificação da ausência de processos patológicos e reparação de defeitos.	3A	m2	11,00 €
		Substituição do reboco areado fino por um semelhante.	25A	m2	12,00 €
Pintura Paredes Interiores	Tinta de água ou acrílica (vida útil expectável - 10 Anos)	Pintura.	10A	m2	5,00 €
Pavimento Interior	Marmorite (vida útil expectável - 35 Anos)	Inspeção geral do pavimento com a revisão das juntas, procedendo às reparações necessárias.	5A	m2	1,50 €
		Substituir o revestimento de marmorite por outro semelhante.	35A	m2	60,00 €
Porta de Entrada ao Bloco	Porta metálica (vida útil expectável - 30 Anos)	Verificação e reparação do correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra; Lubrificação das ferragens.	2A	m2	25,00 €
		Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas e pintura.	5A	m2	12,00 €
		Inspeção da ancoragem dos aros das portas às paredes. Renovação da vedação dos aros com a fachada.	10A	m2	6,00 €
		Substituição da porta metálica por uma semelhante.	30A	un	195,00 €
Estrutura da entrada do bloco	Estrutura metálica (vida útil expectável - 50 Anos)	Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas e pintura.	5A	m2	12,00 €
		Substituição da estrutura metálica.	50A	kg	2,50 €
Corrimão	Corrimão metálico revestido a tinta de esmalte	Reposição dos tratamentos protectores das chapas metálicas e pintura.	5A	m2	12,00 €
		Substituição do corrimão	20A	m2	25,00 €

**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - OUTEIRO**

**LOTE 2A**

**6. Áreas Comuns**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Guarda	Guardas metálicas (vida útil expectável - 15 Anos)	Inspecção visual e reparação da fixação da ancoragem ao suporte.	3A	m2	5,00 €
		Decapagem e reposição da pintura das guardas.	3A	m2	12,00 €
		Substituição das guardas metálicas.	15A	m2	195,00 €
Perfis metálicos	Elementos de reforço metálico em perfil "T" (vida útil expectável - 45 Anos)	Protecção dos perfis com antioxidantes e esmaltes ou similares. Inspecção do estado de conservação da protecção contra o fogo da estrutura, e qualquer tipo de dano, procedendo-se à repintura e reparação se necessário. Para voltar a pintar os perfis, bastará limpar as manchas se o recobrimento está em bom estado. No caso de existirem bolhas, descasques, fendas ou qualquer outro tipo de defeito, antes da pintura, serão eliminadas as partes soltas com escova de arame, será aplicada uma composição decapante, será lixada e lavada.	5A	1h/hora	25,00 €
		Substituição do reforço metálico.	45A	m2	800,00 €
Receptáculo Postal	Alumínio anodizado ou termolacado (vida útil expectável - 35 Anos)	Verificação e reparação do correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra. Lubrificação das ferragens.	5A	1h/hora	12,00 €
		Substituição dos receptáculos postais.	35A	un	40,00 €



**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - OUTEIRO**

**LOTE 2A**

**7. Redes de Infraestrutura Predial**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Ramais de ligação	Válvulas de corte do ramal de ligação de abastecimento de água (vida útil expectável - 15 Anos)	Verificação do bom funcionamento de abertura e fecho das válvulas.	2A	1h/hora	17,50 €
		Lubrificação das partes móveis.	2A	1h/hora	17,50 €
		Substituição do ramal de ligação	15A	ml	25,00 €
Coluna montante de distribuição predial de água	PPR (vida útil expectável - 50 Anos)	Revisão da instalação em geral e, se existirem indícios de alguma anomalia, tais como corrosão química ou incrustação calcária, deverá ser efectuado um teste de estanquidade e pressão de funcionamento.	2A	1h/hora	17,50 €
		Substituição da coluna montante de abastecimento em PPR.	50A	ml	17,50 €
	aço galvanizado (ferro) (vida útil expectável - 30 Anos)	Revisão da instalação em geral e, se existirem indícios de alguma anomalia, tais como corrosão química ou incrustação calcária, deverá ser efectuado um teste de estanquidade e pressão de funcionamento.	2A	1h/hora	17,50 €
		Substituição da coluna montante de abastecimento em aço galvanizado.	30A	ml	33,50 €
Instalação interior do fogo	Tubagem (vida útil expectável - 30 Anos)	Revisão do bom funcionamento hidráulico da instalação em geral e, se existirem indícios de alguma manifestação patológica tais como corrosão ou incrustação, será efectuada um teste de estanquidade e pressão de funcionamento, sobre a supervisão de um técnico competente.	2A	1h/hora	12,50 €
		Realização de um teste de estanquidade e funcionamento.	5A	1h/hora	12,50 €
		Substituição dos ramais.	30A	ml	300,00 €
Caixas de Visita (drenagem predial)	Caixas em betão/alvenaria rebocada (vida útil expectável - 35 Anos)	Limpeza, verificação da estanquidade geral da rede e da ausência de cheiros, prestando especial atenção a possíveis fugas.	2A	1h/hora	17,50 €
		Inspecção e substituição das tampas degradadas.	5A	un	95,00 €
		Substituição das caixas de visita.	35A	un	110,00 €

**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - OUTEIRO**

**LOTE 2A**

**7. Redes de Infraestrutura Predial**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Ramais de descarga (drenagem predial)	PVC (vida útil expectável - 20 Anos)	Limpeza dos sifões de pavimento.	2A	un	8,00 €
		Comprovação da estanquidade geral da rede e da ausência de cheiros, prestando especial atenção a possíveis fugas.	2A	1h/hora	95,00 €
		Substituição total dos tubos de queda.	20A	ml	42,00 €
Tubos de queda (drenagem predial)	PVC (vida útil expectável - 20 Anos)	Comprovação da estanquidade geral da rede e da ausência de cheiros, prestando especial atenção a possíveis fugas.	2A	1h/hora	95,00 €
		Substituição total dos tubos de queda.	20A	ml	42,00 €
Infra-estruturas de Telecomunicações	Rede de entrada de telecomunicações (vida útil expectável - 20 Anos)	Limpeza das caixas no final da estação de verão.	2A	1h/hora	25,00 €
		Revisão do estado de fixação, aparecimento de corrosão ou humidades das caixas.	2A	1h/hora	25,00 €
		Substituição da rede de entrada.	20A	ml	35,00 €
	Rede Colectiva de telecomunicações (vida útil expectável - 20 Anos)	Revisão do estado de fixação, aparecimento de corrosões ou humidades nas caixas de rede colectiva.	2A	1h/hora	25,00 €
		Substituição da rede colectiva.	20A	ml	35,00 €
		Revisão das redes comuns.	2A	1h/hora	25,00 €
Recepção de TV	Digital terrestre, Operadores de TV por cabo ou Porto Digital (vida útil expectável - 20 Anos)	Revisão do estado das linhas de distribuição e ligações.	2A	1h/hora	25,00 €
		Revisão do estado de fixação, aparecimento de corrosões ou humidades nas caixas de rede colectiva.	2A	1h/hora	25,00 €
		Substituição da rede audiovisual	20A	ml	100,00 €

8. Gás Canalizado

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Acção	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Ramais de ligação	Toda a rede de distribuição (Cobre revestido a PVC) (vida útil expectável - 5 Anos)	Verificação da estanquidade da coluna, ramais das habitações, electroválvulas instaladas nas derivações das habitações e válvula de corte geral, tanto aberta como fechada, substituindo em caso de deficiência ou rotura.	3A	1h/hora	17,50 €
		No caso de existir na instalação um regulador de pressão, verificar a pressão de saída de fecho a caudal nulo e a estanquidade à pressão de serviço da rede são correctas, reparando o regulador no caso de funcionamento deficiente.	5A	un	50,00 €
		Verificação do funcionamento da central de detecção e corte de gás instaladas nas cozinhas das habitações e respectiva validade.	5A	un	32,00 €
		Substituição da canalização em cobre revestido a PVC.	50A	un	800,00 €

**PLANOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA - OUTEIRO**

**LOTE 2A**

**10. Infraestrutura Eléctrica**

Elemento Fonte de Manutenção	Material Caracterização	Ação	Periodicidade	Unidade	Preço Unitário
Sistema de terra	Eléctro de Terra (vida útil expectável - 15 Anos)	Verificação da linha principal e derivadas de terra, através de inspecção visual de todas as ligações e seu estado face à corrosão, assim como a continuidade das linhas. Reparação dos defeitos encontrados. Verificação de que o valor da resistência de terra continua a ser inferior a 20 Ohm. Caso os valores obtidos de resistência de terra sejam superiores ao indicado, serão colocados eléctrodos em contacto com o terreno até restabelecer os valores de resistência de terra de projecto.	2A	1h/hora	25,00 €
		Substituição do eléctrodo de terra	15A	un	60,00 €
Instalação colectiva	Quadro Serviços Comuns (vida útil expectável - 50 Anos)	Verificação do funcionamento.	A	1h/hora	25,00 €
		Substituição do quadro de serviços comuns	50A	un	1.000,00 €
	Quadro Coluna (corte geral, barramento, caixa protecção de saída) (vida útil expectável - 50 Anos)	Verificação através de inspecção visual do estado do interruptor de corte e dos fusíveis de protecção, reparando-se os defeitos encontrados. Verificação do estado face à corrosão da porta metálica do nicho. Verificação da continuidade do condutor de ligação à terra do aro metálico da porta, reparando-se os defeitos encontrados.	A	1h/hora	25,00 €
		Substituição do quadro coluna	A	un	350,00 €
	Caixa de Coluna (por piso) (vida útil expectável - 30 Anos)	Verificação do isolamento entre fases e entre cada fase e neutro.	A	1h/hora	25,00 €
		Substituição da caixa de coluna	30A	un	150,00 €
Iluminação da caixa de escadas	Lâmpadas (caixa de escada) (vida útil expectável - 1 Ano)	Verificação do funcionamento dos pontos luminosos e estado geral dos aparelhos.	3A	1h/hora	25,00 €
		Revisão e substituição das lâmpadas fundidas (tarefa a cargo do gestor de entrada).	A	1h/hora	25,00 €
		Substituição de lâmpadas	A	un	25,00 €
Sistema de Intercomunicação	Intercomunicador (vida útil expectável - 20 Anos)	Verificação do funcionamento/operabilidade	2A	1h/hora	25,00 €
		Verificação do funcionamento/operabilidade do trinco eléctrico.	2A	1h/hora	25,00 €
		Substituição do intercomunicador	20A	un	300,00 €

