

DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO DE MANUAL DE SERVIÇO PARA EDIFÍCIOS REABILITADOS

CÍNTIA ALEXANDRA ANTUNES FREITAS

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

Orientador: Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues

Coorientador: Engenheiro João Ricardo Rodrigues Ferreira da Silva

JUNHO DE 2017

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2016/2017

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2016/2017 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2017.*

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

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

Ao meu corajoso Pai e à minha querida Mãe

“Deus dá as batalhas mais difíceis aos seus melhores soldados”

Papa Francisco

AGRADECIMENTOS

Com o término deste trabalho quero demonstrar o meu mais sincero agradecimento a todos os envolvidos que contribuíram, de uma ou outra forma, para a concretização desta dissertação. Agradeço, primeiramente, ao Professor Rui Calejo Rodrigues, por toda a disponibilidade, apoio e ensinamentos transmitidos, encaminhando-me para o sucesso.

Agradeço igualmente à entidade que me acolheu para o desenvolvimento da dissertação em ambiente empresarial, Porto Vivo, SRU, na pessoa do Engenheiro Ricardo Ferreira da Silva, coorientador deste trabalho. Agradeço toda a disponibilidade e apoio prestado por toda a empresa, especialmente à Engenheira Iolanda Coelho e Doutor Jorge Almeida.

Agradeço aos meus pais, pelo apoio imensurável que sempre me prestaram. Foram, e serão sempre o meu porto de abrigo e, sem eles, nada do que alcancei e ainda poderei vir alcançar no futuro seria possível. Sou eternamente grata por todos os sacrifícios que fizeram por mim. Ao meu incrível irmão, que tanto me apoiou. Aos meus avós, por tudo.

Agradeço ao Ricardo. O meu companheiro, pilar e força motriz para a conclusão do curso. Acompanhou-me sempre, apoiando-me nesta longa luta, com palavras de motivação e gestos de suporte incondicional. Agradeço por ser a minha fonte de força e inspiração.

À Filipa, Eva, Isabela e Kátia, as amigas que a faculdade me trouxe e que sempre se mostraram disponíveis e companheiras.

Aos amigos de sempre, o meu sincero agradecimento.

A todas as pessoas e seres que me marcaram.

A Deus.

RESUMO

A Manutenção de edifícios não pode ser dissociada do processo de um empreendimento. Apesar da importância que tem vindo a tomar no setor da construção em Portugal encontra-se muito aquém do que acontece em determinados países europeus.

Com a grande vaga de reabilitação de edifícios em Portugal, nomeadamente na cidade do Porto, parece tornar-se evidente que os edifícios, após intervenções de reabilitação, apresentam sinais de degradação prematura, que aparentemente podem ser minimizados ou evitados, se existissem estratégias de manutenção. Para abordar a problemática referida observa-se um parque edificado cedido pela Porto Vivo, SRU no qual foi possível validar o tema em investigação.

A metodologia da proposta passa pela observação de situações, averiguando a sistematicidade de ocorrência de anomalias. Após a validação da informação recolhida, é determinada a forma de atuação, para posterior desenvolvimento e adequação de um documento orientador para a elaboração dum Manual de Serviço, a ser aplicado a um caso de estudo, na cidade do Porto, no Morro da Sé.

Com a elaboração deste trabalho pretende-se alertar para a importância da manutenção e dos respetivos planos de manutenção do parque urbano reabilitado, no que concerne à durabilidade e custos envolvidos do mesmo, da harmonização da imagem urbana da cidade e, por fim, a intensificação do sentido de apropriação dos edifícios por parte dos seus utilizadores.

PALAVRAS-CHAVE: manutenção de edifícios, plano de manutenção, operações de manutenção, EFM, manual de serviço, reabilitação

ABSTRACT

Building Maintenance is a core part for the building's good performance. Although its importance on the portuguese construction sector, compared with other European countries, the maintenance methodologies used are far below effective solutions.

In Portugal, namely in the city of Porto, there is a great surge for building rehabilitation. However, it is possible to notice signs of degradation in some already repaired buildings, which could be minimized or even prevented with good maintenance strategies. To approach this problem, a built-up area provided by Porto Vivo, SRU was studied in order to validate the subject of this study.

The work methodology used throughout this thesis was to firstly observe some real cases and identify building pathologies. After the analysis of the collected information, it was required to decide on how to intervene, to develop a standard document for the preparation of maintenance plans. This document was used on this thesis' case of study "Morro da Sé", in Porto.

The purpose of this work is to emphasize the importance of building maintenance and maintenance plans of restored buildings, regarding durability, costs, adjustment to the existent landscape and enhancement of the feeling of ownership by users.

KEYWORDS: building maintenance, maintenance plan, maintenance operations, EFM, service manual, rehabilitation

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	1
1.2. PROBLEMÁTICA.....	2
1.3. ÂMBITO E OBJETIVOS.....	3
1.4. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	3
1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	4
2. ESTADO DO CONHECIMENTO	5
2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	5
2.2. GESTÃO DE EDIFÍCIOS.....	5
2.3. MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS.....	6
2.3.1 CONCEITO.....	6
2.3.2. ENQUADRAMENTO.....	7
2.3.3 IMPORTÂNCIA E OBJETIVOS.....	7
2.3.4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	8
2.3.5. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO.....	9
2.3.6. ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO.....	10
2.3.7. DURABILIDADE.....	11
2.3.8. VIDA ÚTIL.....	11
2.3.9. AGENTES DE DEGRADAÇÃO.....	12
2.3.10. CONDIÇÃO DE ESTADO.....	13

2.4. POLÍTICAS E ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO	14
2.4.1. POLÍTICAS DE MANUTENÇÃO	14
2.4.2 ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO	14
2.5. REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS	16
2.5.1 CONCEITO	16
2.5.2. ENQUADRAMENTO SOCIAL E ECONÓMICO	17
2.5.3. INTERVENÇÃO DE REABILITAÇÃO	18
2.5.4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL E PROGRAMAS DE INCENTIVO	18
2.6. A MANUTENÇÃO E A REABILITAÇÃO	19
2.7. MANUAL DE SERVIÇO	19
2.7.1. MANUAL DE MANUTENÇÃO	20
2.7.2. MANUAL DE UTILIZAÇÃO	21
2.7.3. PLANO DE MANUTENÇÃO	21
2.8. ANÁLISE DAS PRINCIPAIS REFERÊNCIAS	22
2.8.1. ARTIGOS CIENTÍFICOS	23
2.8.2. CONFERÊNCIAS, CONGRESSOS E SIMPÓSIOS	25
2.8.3. TESES E DISSERTAÇÕES	26
2.8.4. LIVROS E OUTRAS PUBLICAÇÕES	27
2.8.5 BIBLIOMETRIA	28
3. FUNDAMENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA	31
3.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	31
3.2. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DO EDIFICADO	32
3.3. IDENTIFICAÇÃO DOS EDIFÍCIOS	32
3.4. CARACTERIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS	33

3.5. IDENTIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS	34
3.6. DIAGNÓSTICO DAS ANOMALIAS	40
3.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
4. CARACTERIZAÇÃO DO PARQUE EDIFICADO	45
4.1. INTRODUÇÃO	45
4.2. TIPIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO (EFM)	46
4.2.1. EFM - PAREDES EXTERIORES	46
4.2.2. EFM - PAREDES INTERIORES.....	47
4.2.3. EFM - COBERTURAS.....	48
4.2.4. EFM – TETOS	49
4.2.5. EFM - PAVIMENTOS	50
4.2.6. EFM - COMUNICAÇÕES VERTICAIS.....	50
4.2.7. EFM - VÃOS EXTERIORES	51
4.2.8. EFM - VÃOS INTERIORES	52
4.2.9. EFM - INSTALAÇÕES	53
4.2.10. EFM - OUTROS	54
5. PROPOSTA DE MODELO	57
5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	57
5.2. MODELO PROPOSTO	57
5.3. SISTEMATIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO	58
5.4. MANUAL DE MANUTENÇÃO	59
5.4.1. EFM – PAREDES EXTERIORES - REVESTIMENTO.....	60
5.4.2. EFM – PAREDES INTERIORES – REVESTIMENTO	63
5.4.3. EFM – COBERTURAS.....	64

5.4.4. EFM – TETOS.....	64
5.4.5. EFM – PAVIMENTOS	64
5.4.6. EFM – COMUNICAÇÕES VERTICAIS	65
5.4.7. EFM – VÃOS EXTERIORES	65
5.4.8. EFM – VÃOS INTERIORES.....	65
5.4.9. EFM – INSTALAÇÕES	65
5.4.10. EFM – OUTROS.....	66
5.5. MANUAL DE UTILIZAÇÃO	66
5.5.1. EFM - PAREDES EXTERIORES	66
5.5.2. EFM - PAREDES INTERIORES.....	68
5.5.3. EFM – COBERTURAS	68
5.5.4. EFM – TETOS.....	69
5.5.5. EFM – PAVIMENTOS	69
5.5.6. EFM – COMUNICAÇÕES VERTICAIS	69
5.4.7. EFM – VÃOS EXTERIORES	69
5.4.8. EFM – VÃOS INTERIORES.....	69
5.4.9. EFM – INSTALAÇÕES	69
5.4.10. EFM – OUTROS.....	69
5.6. PLANO DE MANUTENÇÃO.....	69
5.7. PREVISÃO DE CUSTOS DA MANUTENÇÃO	70
6. CASO DE ESTUDO.....	73
6.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	73
6.2. IDENTIFICAÇÃO DO CASO DE ESTUDO	74
6.3. IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO PROPOSTO	76

6.3.1. IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO	76
6.3.2. FICHAS DE MANUTENÇÃO	77
6.3.3. FICHAS DE UTILIZAÇÃO.....	78
6.3.4. FICHAS DE CORREÇÃO E SUBSTITUIÇÃO.....	79
6.3.3. PLANO DE MANUTENÇÃO.....	79
6.3.4. CRONOGRAMA FINANCEIRO	80
7. CONCLUSÕES.....	83
7.1 CONCLUSÕES.....	83
7.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS.....	84
7.3 DIFICULDADES SENTIDAS.....	85
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
ANEXOS	
ANEXO 1 - DIAGNÓSTICO DAS ANOMALIAS.....	A1.1
ANEXO 2 - TIPIFICAÇÃO DAS SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS.....	A2.1
ANEXO 3 - MANUAL DE MANUTENÇÃO.....	A3.1
ANEXO 4 - MANUAL DE UTILIZAÇÃO.....	A4.1
ANEXO 5 - FICHAS DE CORREÇÃO E SUBSTITUIÇÃO.....	A5.1
ANEXO 6 – PLANO DE MANUTENÇÃO.....	A6.1
ANEXO 7 – CRONOGRAMA FINANCEIRO.....	A7.1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Atividades afetas à Gestão de Edifícios.....	5
Figura 2 - Custos do processo construtivo, adaptado de (Soares et al., 2011)	8
Figura 3 - Curva de densidade de probabilidade de degradação de um elemento genérico, adaptado de (Rodrigues, 2001).....	11
Figura 4 - Processo de perda de desempenho, adaptado de W86 (1993) e Torres (2012)	12
Figura 5 - Causas das anomalias dos edifícios (Flores-Colen et al., 2004)	13
Figura 6 - Estratégias de Manutenção, adaptado de (Lopes, 2005; Rocha, 2014)	15
Figura 7 - Peso das obras de reabilitação no total de edifícios concluídos (INE, 2016).....	17
Figura 8 - Figura ilustrativa da diferença entre Manutenção e Reabilitação, adaptado de (Rodrigues, 2016).....	19
Figura 9 - Organização de Manual de Serviço, adaptado de Lopes (2005)	20
Figura 10 - Organização da publicação de artigos nas diferentes fontes de informação	24
Figura 11 - N.º de artigos publicados por ano	24
Figura 12 - Origem das Dissertações e Teses consultadas	27
Figura 13 - Evolução cronológica (cumulativa) do conhecimento publicado no tema da dissertação ..	28
Figura 14 - Nacionalidade dos autores referenciados	28
Figura 15 - N.º de referências consoante a categoria	29
Figura 16 - Planta de localização dos edifícios analisados	31
Figura 17 - Rua da Bainharia	32
Figura 18 - Vista das fachadas principais dos edifícios (Porto Vivo, SRU)	33
Figura 19 - Vista superior dos edifícios (Porto Vivo, SRU).....	33
Figura 20 - Anomalias analisadas por grupo.....	40
Figura 21 - Solução de projeto- Caso B (Porto Vivo, SRU).....	41
Figura 22 - Pormenor da ventilação do quarto	41
Figura 23 - Ensaio	41
Figura 24 - Ensaio câmara térmica - Caso B.....	42
Figura 25 - Ensaio câmara térmica – Caso B.....	42
Figura 26 - Peso da atuação da Manutenção em edifícios reabilitados	44
Figura 27 - Planta do Programa de Reabilitação Urbana do Morro da Sé (Porto Vivo, SRU)	45
Figura 28 - Fachada principal reaproveitada, em fase de construção.....	47
Figura 29 - Fachada em tabique e parede meeira à vista (Porto Vivo, SRU).....	47
Figura 30 - Varanda em pedra restaurada	47
Figura 31 - Parede interior em alvenaria de granito à vista.....	48
Figura 32 - Execução de cobertura, mantendo a solução original (Porto Vivo, SRU)	49
Figura 33 - Escada em estrutura metálica (Porto Vivo, SRU)	51
Figura 34 - Escadas em betão armado	51
Figura 35 - Pormenor da janela do tipo guilhotina "falsa" (Porto Vivo, SRU)	52
Figura 36 – Claraboia em ferro e vidro laminado (Porto Vivo, SRU).....	52
Figura 37 – Janelas interiores	53
Figura 38 - Esquema organizacional do DOMSER	58
Figura 39 – Cabeçalho de ficha de Manutenção FM5.1 para pavimentos	64
Figura 40 – Cabeçalho de ficha de manutenção FM5.2. para pavimentos	64
Figura 41 - Cabeçalho de ficha de manutenção FM5.3 para pavimentos	65

Figura 42 - Cabeçalho de ficha de manutenção FM7.1 para vãos exteriores	65
Figura 43 - Cabeçalho de ficha de manutenção FM9.1 para Instalações.....	66
Figura 44 - Cabeçalho de ficha de manutenção FM9.2 para Instalações.....	66
Figura 45 - Plano de Manutenção - Vãos Exteriores - Porta de entrada	70
Figura 46 - Previsão de custos de manutenção	71
Figura 47 - Enquadramento do Projeto 9 no Morro da Sé, adaptado de (Porto Vivo, SRU).....	74
Figura 48 - Largo da Pena Ventosa antes das intervenções (www.portopatrimoniomundial.com; Porto Vivo, SRU).....	75
Figura 49 - Interior do edifício antes da reabilitação (Porto Vivo, SRU)	75
Figura 50 - Edifício após reabilitação	75
Figura 51 - Excerto do Plano de Manutenção - Caso de estudo	80
Figura 52 - Excerto da previsão de custos de manutenção.....	81
Figura 53 - Valor acumulado de custos de manutenção	81

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Agentes de degradação	12
Quadro 2 - Lista elementos fonte de manutenção.....	34
Quadro 3 - Lista elementos fonte de manutenção (continuação)	35
Quadro 4 - Identificação das anomalias	36
Quadro 5 - Identificação das anomalias (continuação)	38
Quadro 6 - Identificação das anomalias (continuação)	39
Quadro 7 - Leituras do ensaio de teor de humidade - Caso B	42
Quadro 8 - Quadro síntese de diagnóstico [Anexo 1].....	42
Quadro 9 - Quadro síntese de diagnóstico [Anexo 1 (continuação)	43
Quadro 10 - Resumo das soluções adotadas EFM- Paredes Exteriores	46
Quadro 11 - Resumo das soluções adotadas EFM- Paredes Interiores	48
Quadro 12 - Resumo das soluções adotadas EFM- Coberturas	49
Quadro 13 - Resumo das soluções adotadas EFM- Tetos.....	50
Quadro 14 - Resumo das soluções adotadas EFM- Pavimentos	50
Quadro 15 - Resumo das soluções adotadas EFM- Comunicações verticais.....	51
Quadro 16 - Resumo das soluções adotadas EFM- Vão Exterior	52
Quadro 17 - Resumo das soluções adotadas EFM- Vão Interior	53
Quadro 18 - Sistematização da manutenção	59
Quadro 19 - Sistematização da manutenção - exemplo.....	59
Quadro 20 - Relação das fichas de manutenção com as fichas de correção e substituição [Anexo 3].....	60
Quadro 21 - Ficha de Manutenção - Paredes Exteriores - Revestimento	61
Quadro 22 - Ficha de Manutenção - Paredes Exteriores - Revestimento (continuação).....	62
Quadro 23 - Ficha de Manutenção - Varandas	63
Quadro 24 - Ficha de Utilização - Paredes Exteriores - Revestimento	67
Quadro 25 - Ficha de Utilização - Paredes Exteriores - Revestimento (continuação).....	68
Quadro 26 - Ficha de Utilização - Varandas	68
Quadro 27 - Quadro identificativo do edifício	77
Quadro 28 - Fichas de Manutenção - Caso de Estudo	77
Quadro 29 - Fichas de Manutenção - Caso de Estudo (continuação).....	78
Quadro 30 - Fichas de Utilização - Caso de Estudo.....	78
Quadro 31 - Fichas de Utilização - Caso de Estudo (continuação).....	79
Quadro 32 - Fichas de Correção e Substituição - Caso de estudo	79

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

APGC - Associação Portuguesa de Gases Combustíveis

CIB – Conseil International du Bâtiment

CRL – Câmara Ramal de Ligação

DEC – Departamento de Engenharia Civil

DGPC - Direção-Geral do Património Cultural

DL – Decreto-lei

DOMSER – Documento Orientador para Manual de Serviço de Edifícios Reabilitados

EFM – Elemento Fonte de Manutenção

EPS - Poliestireno Expandido

ETICS - External Thermal Insulation Composite System

FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

IFRRU - Instrumento Financeiro para a Reabilitação e Revitalização Urbanas

IGESPAR - Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico

IHRU - Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana

INE – Instituto Nacional de Estatística

IPQ – Instituto Português da Qualidade

ISO - International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização)

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

MAEC - Método de avaliação do estado de conservação de imóveis

MANR - Método de Avaliação das Necessidade de Reabilitação

MDF - Medium-Density Fiberboard

MEDIC – Methode d’Evaluation de scenarios de Degradation probables d’Investissements Correspondants (Método de Avaliação de Cenários Prováveis de Degradação de Investimentos Correspondentes)

MIEC – Mestrado Integrado em Engenharia Civil

NP – Norma Portuguesa

NRAU - Novo Regime de Arrendamento Urbano

PEAD - Polietileno de Alta Densidade

PIMEC – Plano de Inspeção e Manutenção em Edifícios Correntes

PO – Ponto de Orvalho

PPR - Polypropylene Random

PVC – Polyvinyl chloride

RERU – Regime Excecional para a Reabilitação Urbana

RGEU - Regulamento Geral das Edificações Urbanas

RJUE - Regime Jurídico da Urbanização e Edificação

SCHL – Société Canadienne d’Hypothèques et de Logement (Sociedade Canadiana de Hipotecas e Alojamento)

SCI – Segurança Contra Incêndios

SRU – Sociedade de Reabilitação Urbana

1

INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O setor da construção civil é reconhecido, desde sempre, pelo impacto que produz na economia de um país. E, na realidade portuguesa, tem-se observado um declínio na quebra de produção. Em dezembro de 2016, foi feito o balanço do desempenho do setor da Construção, no qual se demonstrou que pelo 9º ano consecutivo o setor não regista qualquer crescimento. Em volume, estima-se que a produção em 2016 seja inferior a 45% da produção do ano de 2001, ano em que o setor atingiu o seu máximo (FEPICOP, 2016).

Apesar da conjuntura negativa que tem assolado o setor, é incontornável a ligação da construção ao desenvolvimento social e cultural da sociedade. A dinâmica das cidades desenrola-se em torno do edificado, sendo por isso a manutenção de edifícios intrínseca a este desenvolvimento, na medida em que tem como propósito otimizar a durabilidade dos edifícios e permitir a vivência harmoniosa dos cidadãos.

A temática da manutenção do parque edificado tem vindo a tomar uma maior importância no contexto do setor da construção civil, principalmente nos últimos anos, decorrente da degradação crescente dos edifícios. A sua relevância na construção e no processo construtivo tem vindo a crescer, muito apoiada no que é desenvolvido em alguns países estrangeiros, nos quais a força deste setor de atividade é muito superior, como é o caso da França (Maintenance, 2015) ou Canadá (SCHL, 2003).

A motivação deste trabalho nasce assim da observação de que em Portugal, a manutenção de edifícios tem vindo a ser aplicada maioritariamente num sentido corretivo, ao invés de uma abordagem preventiva. O facto de não existirem políticas de manutenção em Portugal e, por sua vez, não ser incutido na sociedade o cuidado para com o edifício, potencia a que não existam planos de manutenção, ou que não sejam seguidos todos os aspetos presentes num plano, quando este existe. O excerto da entrevista realizada a Aníbal Costa, do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro, acerca do estudo do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro, para a empresa municipal Domus Social, vem realçar o que foi acima referido:

“(...) A não aplicação de ações de manutenção (...) acelera o processo de degradação dos materiais, chegando-se rapidamente a um estado tal que implica a aplicação de ações de manutenção corretiva ou mesmo a realização de obras de reabilitação que envolvem verbas superiores às ações de manutenção preventiva.”(Lusa, 2015)

O Centro histórico e a baixa Portuense foram, durante largos anos, lançados ao abandono. Quem vive e convive na cidade percebe que o Porto chegou a um ponto de depressão, com ruas vazias, sem gente nem comércio. Durante muito tempo sobrepôs-se a construção nova, em zonas mais altas da cidade e da periferia, à reabilitação e revitalização do centro da cidade. É sabido que a habitação do centro do Porto era feita maioritariamente por pessoas de classe mais baixa que recorriam, e recorrem, ainda nos dias de hoje, a casas arrendadas. Com o congelamento das rendas, os senhorios foram afetados e, como tal, deixaram de ter condições de manter os edifícios em boas condições de habitabilidade. Também com o comprovado valor histórico e cultural da cidade do Porto, nomeadamente com a atribuição do título de Património cultural da humanidade no ano de 1996, levou a que o licenciamento de obras e de edifícios se tornasse mais difícil, burocrática e monetariamente. Traduziu-se assim na degradação que ainda hoje se vê, principalmente em zonas que fogem aos olhos e conhecimento dos visitantes da cidade do Porto, tal como é corroborado pela declaração do Presidente da Câmara Municipal do Porto:

“As pessoas saíram do centro histórico por causa do congelamento das rendas, por causa da degradação da habitação, por causa das políticas de construir habitação social periférica, da construção de guetos.” (Moreira, 2016)

Por outro lado, a legislação aplicada à reabilitação vem também agravar a qualidade dos edifícios intervencionados. É o caso da implementação do Decreto-Lei n.º 53/2014, de 9 de abril – Regime Excecional de Reabilitação Urbana – RERU. Com cariz temporário (7 anos), é aplicável à reabilitação de edifícios ou frações com mais de 30 anos ou que se localizem em áreas de reabilitação urbana e sempre que se destinem a ser afetos total ou predominantemente ao uso habitacional contribuiu para o decaimento da qualidade das obras reabilitadas. Permitiu a dispensa do regime legal das acessibilidades (Decreto-lei n.º 163/2006, de 8 de agosto), dispensa de aplicação de requisitos acústicos (Decreto-lei n.º 129/2009, de 11 de maio), dispensa dos requisitos de eficiência energética e qualidade térmica e dispensa de instalação de gás em edifícios. Naturalmente que, face às exigências funcionais a que um edifício deve obedecer, este diploma faz com que os edifícios assumam comportamentos aquém do esperado, uma vez que a “qualidade e a durabilidade dos edifícios são fundamentais para o bem estar humano” (Lopes, 2005).

Apesar da existência de legislação relacionada com a construção ou, neste caso, com obras reabilitadas, não existem, no entanto, quaisquer políticas de manutenção aplicadas em Portugal, como anteriormente referido. E a par desse facto, a restante legislação aplicável é generalista, sem aplicação concreta e eficaz (Leite, 2009).

1.2. PROBLEMÁTICA

É possível evitar, ou não, a degradação prematura de edifícios reabilitados, recorrendo ao desenvolvimento de um manual de serviço específico para este tipo de edifícios?

É esta a questão que serve de mote para a investigação e desenvolvimento deste trabalho. Pode observar-se que os edifícios reabilitados apresentam anomalias prematuras, que advêm de várias questões, nomeadamente da falta de manutenção adequada e do experimentalismo, do ponto de vista construtivo. A reabilitação de edifícios, que muito tem sido vista nos últimos anos, acaba por potenciar a degradação prematura do parque edificado reabilitado das grandes cidades, como se fundamenta no Capítulo 3 – Fundamentação da Problemática.

O nível de complexidade das soluções construtivas dos edifícios reabilitados e até de inadequação à realidade de cada cidade, pode levar ao surgimento de fenómenos de degradação precoce dos edifícios. Por esta razão, justifica-se a aplicação de operações inerentes à manutenção de edifícios que poderiam, ou não, evitar o aparecimento de anomalias.

Considera-se interessante o eventual desenvolvimento do conceito de edifício pós-reabilitado. Traduz o edifício sujeito a grandes intervenções, mantendo soluções construtivas ou incorporando novas tecnologias, assumindo características completamente distintas de um edifício que é pensado e construído de raiz, carecendo de operações distintas de manutenção.

1.3. ÂMBITO E OBJETIVOS

É no âmbito da área da Engenharia civil, nomeadamente no universo da manutenção dos edifícios reabilitados e do Programa de Ação para a Reabilitação Urbana do Morro da Sé, programa de reabilitação lançado e desenvolvido pela empresa Porto Vivo, SRU que o documento se vai desenrolar. Todos os aspetos que não pertençam, diretamente, à vertente da construção serão mencionados, mas não explorados. É assim no programa referido que estão inseridas habitações que foram reabilitadas e posteriormente arrendadas e é neste enquadramento que a problemática da manutenção se integra.

Considerando as necessidades específicas associadas à manutenção de edifícios reabilitados, pretende-se associar a essa fase de vida útil dos edifícios um conjunto de ações destinadas a maximizar a vida útil das soluções.

É assim objetivo deste trabalho identificar aspetos associados à redução de vida útil de EFM – Elementos Fonte de Manutenção - que um Manual de Serviço poderia evitar, desenvolver um conjunto de ações de procedimentos que integrem um Manual e posterior aplicação do protótipo desenvolvido a um caso de estudo que possa servir como prova de conceito. Não é objetivo da dissertação desenvolver conteúdos mas sim recolher e adaptar conteúdos de manutenção, centrando-se o objeto de investigação nas especificidades dos edifícios reabilitados.

Os conteúdos desenvolvidos são tecnicamente justificáveis, lógicos e exequíveis, mas sem entrar na discussão da aplicabilidade prática. Depreende-se que o documento desenvolvido deve ser uma base para uma adaptação à prática do dia-a-dia.

1.4. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Por forma a concretizar o presente documento, tiveram que ter sido tidas em conta algumas tarefas que contribuiriam para o desenvolvimento da investigação.

Primeiramente são realizadas visitas a edifícios pertencentes ao parque edificado reabilitado da Porto Vivo, SRU, onde se verificam soluções construtivas, eventuais anomalias e operações de manutenção implementadas. Segue-se a avaliação dos edifícios visitados por forma a entender a ocorrência de situações sistemáticas. O passo seguinte visa analisar a informação recolhida e clarificar a necessidade de criação de um manual de serviço para este subtipo de edifício – edifício reabilitado.

De seguida é elaborado um protótipo de manual de serviço, com custos e prazos associados e que é aplicado a um caso de estudo como prova de conceito, que permite contrapor objetivos traçados para o presente documento.

1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está dividida em 7 capítulos distintos que estão estruturados da seguinte forma:

Capítulo 1 – Introdução – Contém uma abordagem geral do tema da dissertação, mencionando a motivação da autora e o contexto do assunto, abordando o tema e a empresa colaboradora. É mencionada também a problemática associada à falta de manutenção e tomada de decisões menos conseguidas construtivamente. Por fim, é também abordado o âmbito e objetivos da dissertação e a sua estrutura.

Capítulo 2 – Estado do Conhecimento - Neste capítulo é feita uma breve síntese teórica, incluindo uma síntese bibliográfica do tema, acerca do estado de conhecimento atual da Manutenção de Edifícios.

Capítulo 3 – Fundamentação da Problemática – É aprofundada a problemática associada ao tema deste trabalho, justificando a necessidade de recorrer à criação de um Manual de Serviço específico aos edifícios reabilitados.

Capítulo 4 – Caracterização do Parque Edificado – São descritas, neste capítulo, as soluções construtivas preconizadas no âmbito deste documento.

Capítulo 5 – Proposta de Modelo – Nesta fase é explicitado e desenvolvido de uma forma detalhada o protótipo desenvolvido, adequado aos edifícios reabilitados.

Capítulo 6 – Caso de Estudo – Após a criação do protótipo do Manual, este é aplicado a um caso de estudo concreto, no âmbito do estudo deste documento, servindo como prova de conceito.

Capítulo 7 – Conclusões – Realiza-se uma síntese do documento desenvolvido, confrontando os objetivos iniciais com o trabalho realizado, apresentando as devidas conclusões e ainda possíveis recomendações a desenvolver posteriormente no futuro.

2

ESTADO DO CONHECIMENTO

2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este capítulo tem como propósito clarificar os diferentes conceitos e aspetos relacionados com a temática da manutenção de edifícios. A evolução conceitual deste tema tem vindo a ocorrer de forma gradual, mas com grande relevo para o setor da construção civil. Assim, justifica-se uma clarificação de conceitos base, os quais se pressupõem que o leitor já seja conhecedor e que são referidos ao longo deste capítulo.

2.2. GESTÃO DE EDIFÍCIOS

A gestão de edifícios é responsável por acautelar ações e procedimentos no edifício, por forma a otimizar o seu desempenho, após a sua construção (Rodrigues, 2001). Cabe ao gestor otimizar a utilização, promover ações de manutenção, observar comportamentos e agir em conformidade e, por fim, proteger o edificado (Rodrigues, 2001). O serviço realizado pela gestão da manutenção de edifícios tem um papel importante no ambiente interior e na satisfação dos ocupantes (Kwon et al., 2011), uma vez que comporta três vertentes distintas: técnica, económica e social (Rodrigues, 2001), as quais são de grande complexidade de conjugação (Torres, 2012). A Figura 1 explicita o propósito das três atividades que integram a Gestão de Edifícios:

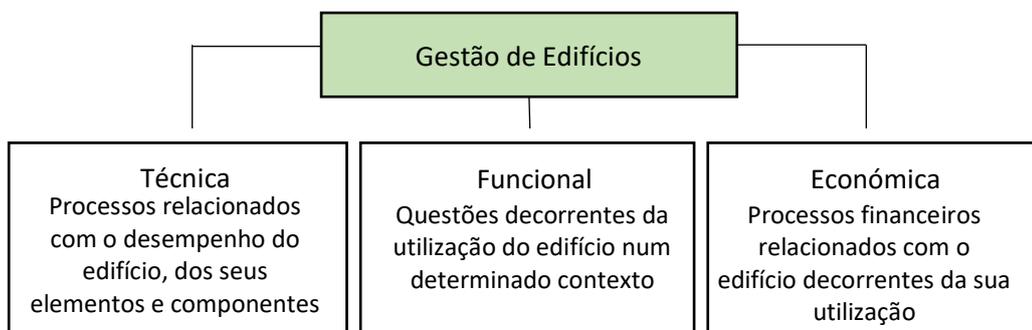


Figura 1 - Atividades afetas à Gestão de Edifícios

A atividade técnica é aquela que mais se aproxima ao tema em estudo, pois trata da manutenção dos edifícios propriamente dita e os gestores desta atividade são designados por Gestores da Manutenção. A Gestão da Manutenção “irá planejar as diversas operações de manutenção durante a fase de utilização do edifício, minimizando os recursos e os custos necessários à implementação dessas ações”: Esta atividade e a sua gestão vai de encontro ao colmatar das necessidades dos utilizadores face ao desempenho do edifício, na vertente técnica da manutenção (Lopes, 2005). Trata-se de uma atividade que inclui “processos de levantamento e diagnóstico de anomalias, análises técnico-económicas, planeamento de ações de inspeção e execução, incluindo a monitorização dos trabalhos realizados” (Leite, 2009).

A atividade funcional centra-se na utilização do edifício, pelos seus utilizadores, definindo regras e boas-práticas para o correto usufruto do espaço. Dever-se-á elaborar um manual de utilização e manutenção, para contemplar as necessidades dos utilizadores (Rodrigues, 2001).

A atividade económica relaciona todos os custos diferidos do edifício. Esses custos podem ser divididos em: custos de manutenção, exploração, utilização, financeiros e fiscais. São estes custos que interferem no balanço económico do investimento realizado em determinado edifício. É então necessário que o Gestor entenda e canalize devidamente as verbas necessárias para fazer face aos custos diferidos, otimizando a aplicação das mesmas (Rodrigues, 2001).

São vários os autores que frisam que o Gestor de Edifícios deve estar presente em todas as fases do processo construtivo, desde a conceção à demolição, implicando todos os intervenientes. (Flores et al., 2001; Lopes, 2005).

É também indissociável os conceitos valor e desempenho da Gestão de edifícios. Se por um lado o valor relaciona a qualificação do edifício, espera-se que o mesmo mantenha o seu valor próprio, evita a sua depreciação, por outro, o conceito desempenho emana a garantia de qualidade, durabilidade do edifício e bom funcionamento. Tecnicamente, pretende-se que o edifício cumpra as exigências requeridas através das soluções construtivas adotadas, sendo que as questões históricas e culturais se complementam neste conceito de desempenho (Lopes, 2005; Rodrigues, 2001).

2.3. MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS

2.3.1 CONCEITO

A evolução do conceito de manutenção de edifícios tem vindo a evoluir ao longo dos tempos. A definição mais atual é aquela que é feita pela ISO 6707-1:2014, que diz que a manutenção é a combinação de todas as ações técnicas e administrativas associadas durante a vida útil, por forma a manter o edifício ou um trabalho de engenharia civil, ou as suas partes, a desempenhar as funções requeridas (ISO, 2014). Pese embora, também a norma NP EN 13306:2010 designa manutenção como a “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 pode desempenhar a função requerida”(IPQ, 2010). Em Ali et al. (2010) , além de se referir a definição presente nas normas, também refere que para se poder implementar tarefas de manutenção de edifícios de forma eficiente, é necessário um plano de manutenção e um sistema de monitorização adequados.

Agregado a este conceito surge o conceito de Manutenibilidade, cuja utilização do termo não é consensual, mas que se considera mais abrangente que o conceito de manutenção. A leitura mais

aprofundada acerca deste aspeto pode ser consultada no Caderno de Síntese Tecnológica (Pinto et al., 2015).

2.3.2. ENQUADRAMENTO

O avanço da manutenção dos edifícios em Portugal não ocorreu em concordância com o resto da Europa. Tal ocorreu devido ao facto de Portugal não ter sido afetado pelas consequências decorrentes da 2ª Grande Guerra. Este acontecimento mundial lançou dois períodos distintos nesta temática, nomeadamente: o período pós-guerra, onde ocorreu a introdução de princípios económicos e de durabilidade, que influenciaram as decisões de demolição ou conservação dos edifícios; mais tarde, numa fase de estabilidade económica, e com a estagnação do crescimento da população, o setor da construção abordou a manutenção e reabilitação para obedecer às necessidades de habitabilidade (Silva et al., 2009).

Estes períodos distintos não afetaram Portugal, “cujo mercado de manutenção e de reabilitação tenha sido tratado com menor interesse público e privado, face ao mercado da construção nova” (Rocha, 2014). A manutenção de edifícios em Portugal é feita através de uma abordagem empírica. Tal justifica-se pelo orçamento insuficiente para manutenção intensiva e sistemática; conhecimento insuficiente acerca dos benefícios da manutenção e, por fim, falta de métodos técnicos e de suporte para apoiar ações de manutenção planeadas, coincidentes com a realidade portuguesa (Silva et al., 2009).

2.3.3 IMPORTÂNCIA E OBJETIVOS

Com o aumento dos custos inerentes da nova construção a manutenção de edifícios existentes torna-se mais relevante pois permite a qualificação do parque edificado, a economia, o bem-estar dos utilizadores e a valorização dos espaços (Silva et al., 2009). A manutenção de edifícios afeta o bem-estar e produtividade das pessoas, estando relacionado com o desempenho dos edifícios onde habitam, investigam e trabalham (Olanrewaju et al., 2011).

É também discutível o facto de que muitas pessoas não perceberem a importância, o significado da manutenção de edifícios e a sua gestão, quanto ao facto de que a eficiência da manutenção do edifício pode criar maior retorno financeiro para as empresas arrendatárias ou mesmo os proprietários (Ali et al., 2010).

A importância da Manutenção na construção civil é cada vez mais evidente, sendo necessária a reformulação das mentalidades, abandonando ações corretivas de carácter imediato, introduzindo ações pró-ativas e de racional disponibilidade de custos e recursos (Flores et al., 2001). Também em Rocha et al. (2016b) se reforça a importância da Manutenção de Edifícios, na medida em que deverá ser considerada na preservação da memória permitindo o uso contínuo de soluções com valor patrimonial.

Há que fazer realce aos custos que a manutenção poderia acautelar, isto é, ao contabilizar todos os custos envolvidos decorrente do processo de um empreendimento, cerca de 80% são devidos a custos de utilização e manutenção, face por exemplo à conceção. A figura seguinte foi publicada por Iolanda Soares e Vítor Córias e Silva, na qual é possível entender qual o peso dos custos de manutenção e utilização, face aos custos de construção e conceção, projeto e fiscalização, denotando-se que a manutenção contribui para precaver os custos em serviço (Soares et al., 2011):

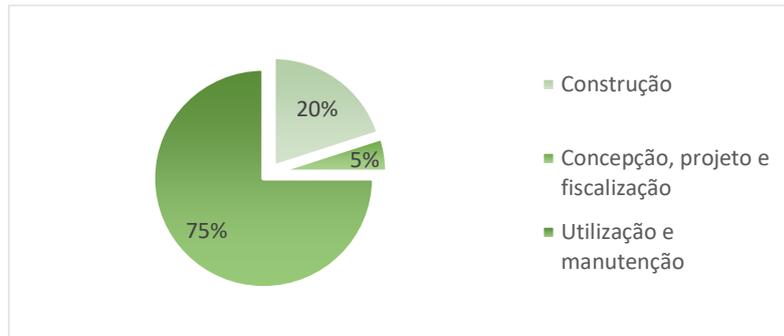


Figura 2 - Custos do processo construtivo, adaptado de (Soares et al., 2011)

Em Ali et al. (2010), os autores enunciam alguns aspetos que devem ser tidos em conta para justificar a manutenção de edifícios:

- Retenção do valor de investimento;
- Manter o edifício em condições aceitáveis, cumprindo os padrões exigidos;
- Apresentar boa aparência construtiva;
- Gerar lucro para o dono do prédio e atividades daí decorrentes;
- Conservar valores históricos e arquitetónicos.

A manutenção de edifícios tem assim objetivos definidos, que vão de encontro à necessidade de assegurar a qualidade e durabilidade dos edifícios. Assim, os objetivos desta temática são (Alner et al., 1990; Horner et al., 1997):

- Garantir que os edifícios e os serviços a eles associados estão em condições de segurança;
- Garantir que os edifícios estão aptos para o seu uso;
- Garantir que a condição dos edifícios vai de encontro às funções requeridas;
- Permitir que os trabalhos de manutenção ocorram de modo a manter os valores dos bens físicos do parque edificado;
- Permitir que ocorram os trabalhos necessários para manter a qualidade ou durabilidade do edifício.

2.3.4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

É muito pouca a legislação que faz ênfase ao tema da Manutenção de Edifícios, destacando-se as seguintes:

- RGEU (Regime Geral das Edificações Urbanas) - Impõe a realização de obras de conservação de 8 em 8 anos.
- RJUE (Regime Jurídico da Urbanização e Edificação) – Regulado pelo DL 555/99 de 16 de dezembro, e alterado pelo DL 214-G/2015 de 2 de outubro que menciona brevemente noções relacionadas com a Manutenção.
- NRAU (Novo Regime do Arrendamento Urbano) – NRAU (Novo Regime do Arrendamento Urbano) – Instituído pela Lei 31/2014 de 14 de agosto e alterado pela Lei 43/2017 de 14 de junho que contempla uma ficha de avaliação, que permite determinar o nível do estado de conservação do edifícios e respetivo coeficiente de conservação. Esta ficha é preenchida aquando de vistorias ao local.

2.3.5. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO

Os procedimentos de manutenção têm como objetivo avaliar e corrigir o estado desempenho do edifício. Deste modo, o processo de degradação é travado, o desempenho do edifício é garantido, otimiza-se os custos diferido do edifício e é ampliada a vida útil do mesmo (Lopes, 2005).

São assim 5 as operações de manutenção: inspeção, limpeza, pro-ação, correção e substituição. Pese embora, segundo a autora Patrícia Rocha (Rocha, 2014), se possa considerar um sexto procedimento: condições de utilização.

“Antes de se executarem as operações de manutenção (exceto a inspeção), deverá proceder-se à eliminação das causas dos fenómenos patológicos (caso seja possível), de modo a evitar um novo aparecimento dos mesmos” (Lopes, 2005).

A **Inspeção** é o procedimento que pretende avaliar o estado dos elementos construtivos e o seu desempenho, identificando fenómenos de pré-patologia, ou seja, entender o comportamento do edifício, para que ocorra uma atuação antes da anomalia. A norma brasileira NBR 5674 (ABNT, 2012) aborda a inspeção e considera que as inspeções deverão ser realizadas recorrendo a meios elaborados e organizados, para facilitar os registos e a sua reutilização, tendo em conta: as rotinas de inspeção dos sistemas, subsistemas, elementos, equipamentos e componentes do elemento edificado; as formas de manifestação, esperadas da degradação natural dos diferentes elementos, associada à sua vida útil, conforme indicações do Manual de Manutenção (a ser explicitado mais adiante), e que coloquem em risco de segurança e saúde os utilizadores e, por fim, as solicitações e reclamações dos utilizadores e/ou proprietários.

Segundo a autora Cláudia Leite, este procedimento “é a fase de ligação entre a utilização e a manutenção”. A autora afirma também que conforme a estratégia implementada no plano de manutenção, uma inspeção pode resultar de uma reclamação, no caso de uma estratégia de manutenção corretiva, ou de uma intervenção planeada, se se tratar de uma manutenção preventiva (Leite, 2009).

A implementação de um sistema de inspeção e diagnóstico, aplicado ao edifício “tem a capacidade de identificação e classificação de anomalias, causas que melhoram seu desenvolvimento, métodos de diagnóstico utilizados e propostas de técnicas de intervenção (corretivas ou preventivas) posteriormente obtidas” (Amaral et al., 2013).

Esta operação de manutenção acarreta alguns procedimentos específicos, como a inspeção visual, inspeção métrica e a inspeção laboratorial e cada um destes de procedimentos é aplicado consoante o estado que se encontra o edifício (Rocha, 2014).

A **Limpeza** é a operação de manutenção mais corrente, mas também a que menos importância tem, relativamente aos atores da manutenção de edifícios. Tal decorre do facto do desconhecimento de que este procedimento é capaz de prevenir e eliminar o desenvolvimento de diferentes anomalias, que decorrem da acumulação de sujidade, bactérias e fungos. A sujidade ou detritos acumulados podem despoletar o processo da anomalia, colocando em causa o desempenho e funcionamento de elementos constituintes do edifício (Boto, 2014).

Esta operação tem duas vertentes distintas: a higienização, que é uma limpeza corrente e a limpeza técnica, que é uma limpeza não-corrente. Enquanto a higienização tem como objetivo manter a salubridade e limpeza do elemento, podendo ser realizada pelo utilizador, a limpeza técnica tem como propósito melhorar o desempenho técnico dos elementos do edifício, tendo que ser realizado por um

técnico especializado (Rocha, 2014). A autora referida anteriormente menciona ainda que a regulamentação não refere a limpeza, apresentando-se como apenas um processo de higienização.

A **Pró-ação** almeja prevenir a ocorrência de anomalias, tendo particular importância no que concerne aos fenómenos de pré-patologia. Pese embora que “não é um objetivo da pró-ação evitar o aparecimento de fenómenos patológicos, mas conseguir garantir o seu correto desempenho” (Rocha, 2014). Esta operação visa promover o melhor uso do edifício, prolongando a sua vida útil (Mota, 2010).

Podem incluir-se ações de inspeção e de limpeza nesta operação (Rocha, 2014). É referido em Leite (2009) uma operação de tratamento da manutenção, na qual aborda dois procedimentos que integram a operação de pró-ação, que são: ajuste funcional e pró-utilização. A “identificação de desadaptações funcionais revela-se como uma tarefa fundamental na prevenção de futuras patologias pois uma das causas de degradação e, como tal, fonte de custos, é justamente a utilização inadequada dos edifícios” (Rodrigues, 2001).

A **Correção** não pode ser confundida com substituição, uma vez que esta operação preconiza a reposição do elemento, sem que seja necessária a sua substituição, ou seja, difere da substituição quanto ao implicar uma alteração dos princípios de uso (Brandão, 2009). Quando se fala em reposição, entenda-se corrigir manifestações patológicas e anomalias. Visa restituir o desempenho inicial e depende de alguns procedimentos, como a correção de anomalias e o diagnóstico (Rocha, 2014).

Tem interesse neste aspeto abordar as duas vertentes que as operações de correção podem assumir: a correção no sentido da manutenção, de manter a solução original, passa pela disposição de material em depósito ou disponível no fabricante, para que se possam restituir as características originais de determinado elemento. Pelo contrário, a correção vocacionada para a reabilitação, assume-se que a solução original, por um qualquer motivo não funciona e, por essa razão terão que ser tomadas decisões, reabilitando o elemento com outra solução que funcione corretamente.

A **Substituição** tem como objetivo “devolver o desempenho inicial dos elementos mediante a sua substituição” (Rocha, 2014). No mesmo documento menciona-se que esta operação depende de aspetos, tais como rutura funcional (substituição parcial do elemento e dos componentes) e o fim de vida útil (substituição total, correspondendo ao seu fim de ciclo de vida).

Tal como a correção, esta operação poderá dividir-se em dois pontos distintos. Avaliado o elemento ao fim de determinada idade de vida útil, a decisão pode recair pela substituição da solução por uma igual (manutenção) ou então, devido a diversos fatores, o elemento pode ser encaminhado para a reabilitação, adotando soluções diferentes das preconizadas até então.

Um sexto procedimento de manutenção, criado posteriormente, são as **Condições de Utilização**, que englobam indicações específicas a cada elemento, como são as precauções, prescrições e proibições. Estas condições devem estar implícitas ao Manual de Utilização, uma vez que são advertências à utilização, por parte dos utilizadores dos edifícios.

2.3.6. ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO

O conceito de Elemento Fonte de Manutenção, designado por EFM, foi desenvolvido a partir da evidência que cada elemento constituinte do edifício tem formas de desempenho e degradação próprias e distintas.

Em Rodrigues et al. (2011) diz-se que aquando da observação de um qualquer edifício, é perceptível que, num mesmo período de tempo, a degradação não ocorre de forma global. Cada elemento do edifício tem

mecanismos de degradação e comportamentos distintos ao longo da sua vida útil, existindo assim a necessidade de subdividir o edifício em diferentes elementos, por forma a facilitar a caracterização de cada um, e as intervenções de manutenção respetivas. Assim, deve encarar-se o edifício como um conjunto de sistemas que formam os EFM – elementos fonte de manutenção (Rodrigues, 2001).

2.3.7. DURABILIDADE

Segundo a norma NP 13306 (IPQ, 2010), o conceito de durabilidade assume-se como a aptidão de um bem para cumprir a função requerida para o qual foi concebida, tendo em conta as condições de utilização e manutenção especificadas, até que seja atingido um estado limite.

2.3.8. VIDA ÚTIL

É pertinente a menção a este conceito uma vez que o sucesso de um plano de manutenção apenas ocorre quando se garante o comportamento em serviço durante a vida útil dos edifícios. Segundo a norma ISO 15686-1, vida útil é o “período após a instalação, durante o qual o edifício ou os seus componentes atingem ou excedem as exigências de desempenho que lhe são exigidos”.

A estimação da vida útil de um edifício é um processo complexo, tendo surgido, por essa razão, o desenvolvimento de diferentes metodologias. Na perspetiva da autora, considera-se relevante mencionar o método MEDIC – Methode d’Evaluation de scenarios de Degradation probables d’Investissements Correspondants. Este processo implica a divisão em elementos (EFM) e a classificação do desempenho, simulando para cada elemento a evolução no tempo desse desempenho.

Em Flourentzou et al. (2000) e em Rodrigues (2001), quatro estádios são utilizados para descrever o estado de deterioração dos elementos:

- **Estado A** – Excelente – representa um elemento em boas condições, a motivar a continuação da manutenção;
- **Estado B** – Pequenas Patologias – elementos com deteriorações menores, a motivar uma observação mais atenta;
- **Estado C** – Grande Patologia – representa elementos com grande deterioração, e necessitados de intervenção
- **Estado D** – A substituir – elemento que necessita de substituição, evidenciando o fim da vida útil.

Para um determinado elemento, as curvas representadas na figura seguinte (Figura 3) apresentam, para qualquer período de tempo da vida útil do elemento, as probabilidades de degradação, de acordo com os estados acima descritos:

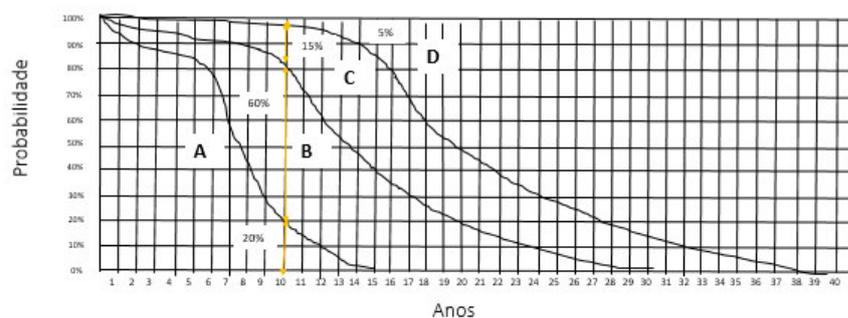


Figura 3 - Curva de densidade de probabilidade de degradação de um elemento genérico, adaptado de (Rodrigues, 2001)

As percentagens apresentadas na Figura 3 pretendem demonstrar que, ao fim de 10 anos de funcionamento, quais as probabilidades das condições A, B, C e D.

2.3.9. AGENTES DE DEGRADAÇÃO

Os agentes de degradação têm relevo na vida útil do edifício. A norma ISO 15986-2 (ISO, 2012) aborda esta questão, começando por definir o conceito de degradação como um “processo no qual uma ação ou um item causa a deterioração de uma ou mais propriedades”, que podem ser, por exemplo, físicas, mecânicas ou elétricas. Menciona também o conceito de agente, como “qualquer que seja o ato que atue sobre um edifício ou suas partes para afetar negativamente o seu desempenho”.

Os agentes de degradação, segundo esta norma, estão organizados no seguinte quadro:

Quadro 1 - Agentes de degradação

Natureza	Classe
Agentes mecânicos	Gravitação
	Forças ou deformações impostas ou restringidas
	Energia cinética
	Vibrações e ruídos
Agentes eletromagnéticos	Radiação
	Eletricidade
	Magnetismo
Agentes térmicos	Níveis extremos ou variações rápidas de temperatura
Agentes químicos	Águas e Solventes, Agentes oxidantes, Agentes redutores
	Ácidos, Bases, Sais
Agentes Biológicos	Vegetação e micro-organismos
	Seres-vivos

Existe, no entanto, a necessidade de considerar outros agentes de degradação, segundo o relatório CIB W86 (W86, 1993): erros de utilização, defeitos (erros de promoção, de projeto, de execução e de intervenção) e causas accidentais. A figura seguinte (Figura 4) demonstra o processo de perda de desempenho:

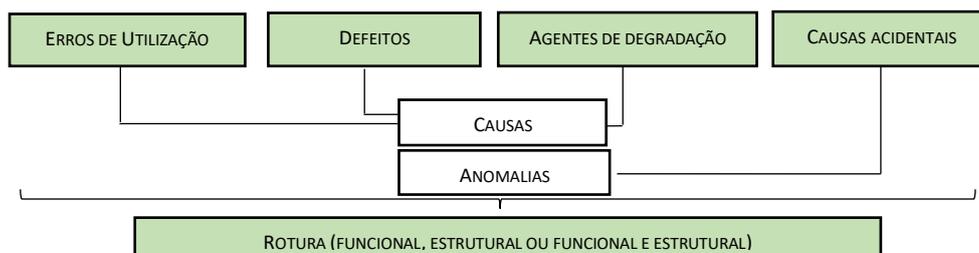


Figura 4 - Processo de perda de desempenho, adaptado de W86 (1993) e Torres (2012)

Na publicação de autoria de Inês Flores-Colen e Jorge de Brito (Flores-Colen et al., 2004), é possível perceber o que as estatísticas internacionais indicam como maiores causas de anomalias em edifícios, apresentado na figura seguinte. Denota que as maiores causas de anomalias de edifícios decorrem maioritariamente de erros de projeto, seguindo-se os defeitos de execução.

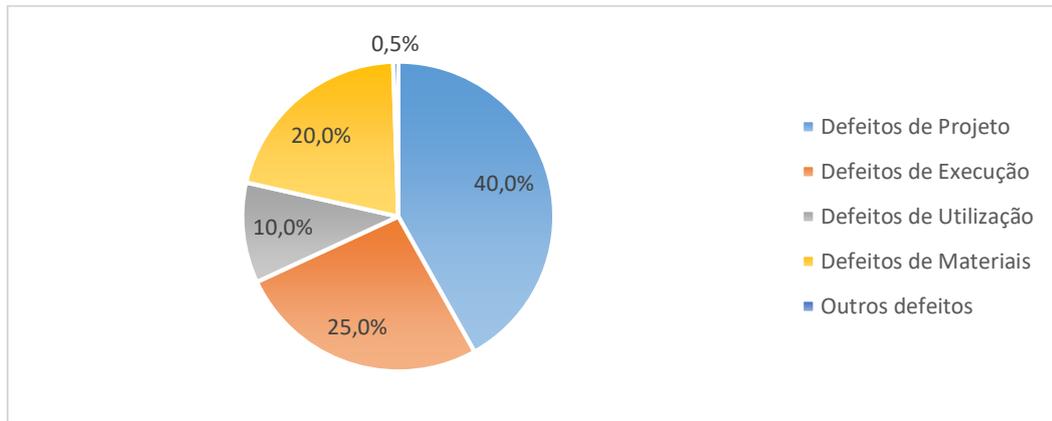


Figura 5 - Causas das anomalias dos edifícios (Flores-Colen et al., 2004)

Em Flores-Colen et al. (2004) é feito ênfase aos erros cometidos na utilização e manutenção de edifício, no sentido em que estes erros decorrem da falta de informação, ausência de registos e práticas contínuas de deficientes intervenções, agravando os problemas existentes nos edifícios. É mencionado ainda que em fase de utilização ocorrem situações de conflito de atribuição de responsabilidade pelas anomalias dos edifícios, “mesmo que muitas delas resultem de erros de projeto”. Pese embora, a “identificação dos erros de utilização e manutenção é dificultada pela diversidade dos casos de estudo”.

2.3.10. CONDIÇÃO DE ESTADO

A condição de estado tem o objetivo de avaliar o estado de manutenção, isto é, recorrendo à divisão do edifício em EFM, é possível verificar que, quer em questões estéticas e visuais, quer em questões exigenciais, o elemento está contribuir favoravelmente para o cumprimento de desempenho do edifício (Ribeiros, 2013). A condição de estado é uma avaliação do estado atual onde deve ser feita uma caracterização funcional (descrição funcional dos EFM) e construtiva (descrição genérica dos principais sistemas construtivos).

Foram desenvolvidos em Portugal diversos métodos de avaliação do estado dos edifícios, destacando-se o MAEC e o MANR, ambos desenvolvidos no LNEC. O MAEC (Método de Avaliação do Estado de Conservação dos Imóveis) avalia o estado de conservação e a existência de infraestruturas básicas, através de uma avaliação multicritério. O MANR abrange um conjunto de procedimentos por forma a determinar as necessidades de reabilitação dum edifício. As condições de habitabilidade não estão garantidas a partir do ponto que não satisfaçam as exigências funcionais de segurança, higiene, conforto e adequação ao uso (Pedro et al., 2012).

As seis exigências essenciais que os edifícios deve satisfazer, durante um prazo economicamente razoável e em condições normais de manutenção são (Flores-Colen et al., 2004):

- Resistência mecânica e estabilidade;
- Segurança contra risco de incêndio;
- Higiene, saúde e ambiente;
- Segurança na utilização;

- Proteção contra ruído;
- Economia de energia e retenção do calor.

2.4. POLÍTICAS E ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO

2.4.1. POLÍTICAS DE MANUTENÇÃO

As políticas e estratégias de manutenção são os aspetos principais na Gestão da Manutenção (conceito abordado no âmbito da atividade técnica da Gestão de Edifícios) (Lee et al., 2009). Ainda no mesmo artigo pode ler-se que os três elementos fundamentais para formular uma política de manutenção são: escolha de estratégia de manutenção, definir normas de manutenção e alocação de recursos de manutenção. Uma política de manutenção não é um fenómeno natural; envolve regras bem ponderadas que provocam decisões, baseadas nos aspetos tempo, condição e falha (Rijsdijk et al., 2016).

Uma adequada política de manutenção deve estabelecer um conjunto de princípios baseados em pressupostos de gestão e otimização de recursos necessários para a implementação e execução dos vários procedimentos e ações entre as diversas estratégias de manutenção (Rocha, 2014). De acordo com o que está publicado em Flores (2002b), “uma política de manutenção em edifícios de habitação quer-se clara nos objetivos e métodos a aplicar durante a fase de exploração e utilização”.

Numa política de manutenção deve constar (Raposo, 2010):

- Requisitos da política de manutenção;
- Objetivos e a estratégia de manutenção a serem adotados;
- Âmbito de aplicação da política;
- Atribuição da responsabilidade pela implementação dos vários requisitos;
- Métodos de revisão da política de manutenção;

Pese embora, em Lee et al. (2009), enuncia-se os cinco componentes de uma política de manutenção:

- Período de tempo de manutenção, para o seu uso corrente;
- Exigências da vida dos edifícios, suas instalações e serviços;
- A norma pela qual a manutenção que o edifício e seus serviços devem ser mantidos;
- Tempo de reação necessário entre a ocorrência de um defeito e a respetiva resposta pela manutenção;
- Os requisitos legais que deverão ser considerados.

2.4.2 ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO

A exigência de adequadas estratégias de manutenção “permite precisar os momentos de intervenção durante a vida útil do elemento”, tendo em conta a otimização de custos e recursos. Apesar de que, consoante o edifício e do seu uso, são necessárias diferentes abordagens, existem denominadores comuns a qualquer estratégia de manutenção: saúde e segurança, desempenho, valor e qualidade (Lee et al., 2009).

A norma NP 13306 (IPQ, 2010) defende que uma estratégia de manutenção deve ser definida de acordo com três critérios fundamentais:

- “Assegurar a disponibilidade do bem para a função requerida a custos ótimos”;
- “Considerar os requisitos de segurança relativos ao bem e ao pessoal da manutenção e operação e, quando necessário, ter em conta o impacto ambiental”;

- “Melhorar a durabilidade do bem e/ou qualidade do produto ou do serviço fornecido, tendo em conta os custos, se necessário”.

Existem três estratégias distintas de manutenção, apresentadas na Figura 7:

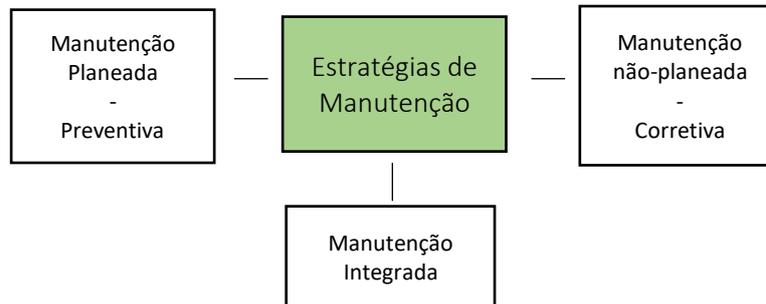


Figura 6 - Estratégias de Manutenção, adaptado de (Lopes, 2005; Rocha, 2014)

A **Manutenção Preventiva**, também designada por diversos autores como manutenção pró-ativa, caracteriza-se pela intervenção antes da ocorrência de anomalias, denominado fenômenos pré-patológicos e, por ser de carácter preventivo, corrige os defeitos do elemento construtivo prevenindo o decaimento de desempenho das exigências requeridas para o mesmo.

Este tipo de estratégia tem a capacidade de planejar as operações de manutenção e custos, o que evita a execução de trabalhos não previstos. Do ponto de vista do utilizador, é o que traz mais satisfação, uma vez que atua antes da ocorrência de problemas, otimizando custos e recursos. Por outro lado, este tipo de manutenção tem de ser implementada desde a fase de projeto, carecendo de atualização constante e controlo rigoroso (Flores, 2002b). Também em Horner et al. (1997) menciona-se que a manutenção preventiva é realizada não tendo em conta o estado dos elementos construtivos. Consequentemente, ocorrem uma série de atividades desnecessárias, uma vez que repetidamente os elementos construtivos estão em condições de operacionalidade ótimas, não carecendo naquele período de intervenção. Afirma também que pode ocorrer que o elemento construtivo fique em pior condição do que a anterior à intervenção, uma vez que pode ocorrer erro humano decorrente dessa operação de manutenção.

No entanto a autora Inês Flores-Colen defende que a manutenção preventiva (ou pró-ativa, nome adotado pela mesma) deve ser parte integrante do processo de elaboração de um empreendimento, desde a fase de promoção, planeamento, conceção e projeto, fabrico, execução e até finalmente à fase de utilização (Flores-Colen, 2003).

O planeamento dos processos de manutenção é realizado de três formas distintas: preventiva, (designada por sistemática), preditiva, (também definida como condicionada), e de melhoramento (Flores, 2002b; Rocha, 2014). A manutenção sistemática atende ao planeamento e períodos fixos de intervenção, que reduz trabalhos extraordinários e a interferência com uso normal do edifício. A manutenção preditiva atua em função da análise dos diversos elementos, planeando inspeções e não atividades a executar. Por fim, a manutenção de melhoramento executa atividades que melhoram a condição inicial do elemento, podendo ocorrer a modificação dos mesmos (Flores, 2002b).

Quanto ao controlo de custos, em Au-Yong et al. (2016) pode ler-se que a introdução e implementação de medidas de manutenção preventivas é altamente recomendado para resolver o problema dos altos custos de manutenção.

A **Manutenção Corretiva** age no âmbito da reparação de anomalias, isto é, o elemento construtivo é apenas reparado quando o seu estado de degradação não permite o desempenho para o qual foi idealizado. Trata de uma abordagem que acarreta mais custos, “ainda que, a curto prazo, pareça menos onerosa. A minimização destes custos passa necessariamente pela implementação de procedimentos técnicos, apoiados em fichas de diagnóstico que permitam obter respostas rápidas de solução para as anomalias dos elementos”, afirma-se em Flores (2002b). No ano de 2005, Tiago Lopes afirma que este tipo de manutenção é o mais utilizado em Portugal, pois não é usual recorrer a manutenções periódicas dos edifícios (Lopes, 2005). O mesmo autor diz também que a aplicação desta estratégia apresenta algumas dificuldades, uma vez que algumas situações detetadas não terem sido previstas, acaba por dificultar as ações de intervenção, podendo mesmo agravar-se em situações de carácter urgente; o facto de não existir um processo de reclamação também provoca a degradação progressiva e intervenções tardias. Diz-se em Horner et al. (1997) que este tipo de manutenção é adequada para elementos não significativos e elementos que, sendo de grande utilidade, não possam ser monitorizados e cujo custo de implementação de manutenção preventiva é mais dispendioso que a manutenção corretiva. Também em Fakhrudin et al. (2011) lê-se que este tipo de manutenção envolve as reparações que mantêm equipamentos, utilidades e amenidades, serviços esses que devem estar diretamente ao dispor dos utilizadores.

A **Manutenção Integrada**, tal como o nome evidencia, integra a manutenção preventiva, corretiva e o sistema de gestão integrado. Este tipo de manutenção surge da necessidade de aplicar estratégias que visem a reunir toda a informação. Um sistema integrado de manutenção pretende identificar interlocutores e decisores; tipificar soluções, facilitando a sua análise e respetiva resposta; padronizar procedimentos de contratação e intervenção e unificar as ações de registo, permitindo num ato único, preencher as bases de dados financeiras, tecnológicas (Rodrigues, 2016). Em Lopes (2005), “a implementação de sistemas de gestão no âmbito da manutenção integrada permitirá facilitar e agilizar todo o processo de gestão de manutenção, reunindo toda a informação que muitas vezes se encontra bastante dispersa, satisfazendo assim uma necessidade técnica e económica”.

Em Taillandier et al. (2011) aborda-se o risco como forma de estabelecer uma estratégia de manutenção, ou seja, acham necessário utilizar um critério mais técnico para a tomada de decisões: “uma das principais vantagens da noção de risco oposta à noção atual é a capacidade de ter em conta as consequências, aliás, exatamente com esse aspeto que o tomador de decisões está preocupado, a possíveis consequências das suas escolhas. Comparando os riscos associados a uma situação que não são tomadas medidas com os riscos associados às situações que se seguem à implementação de uma ação, pode descrever-se o ganho potencial e, portanto, o interesse e a utilidade de uma ação”.

2.5. REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS

2.5.1 CONCEITO

Conceptualmente, a Reabilitação “pode ser definida como uma intervenção que se destina a dotar um edifício de características que tornem compatível o seu desempenho com exigências ou condicionalismos atuais” (Torres, 2012). A reabilitação pressupõe reequacionar o desempenho de um edifício, ou das suas soluções construtivas, definindo as intervenções adequadas à incrementação do seu desempenho (Rodrigues, 2016). Reabilitação é designada, em Aguiar et al. (1997), como “o conjunto de ações que visam solucionar as deficiências físicas e as anomalias construtivas, ambientais e funcionais de um edifício, acumuladas ao longo dos anos, ou alterar o seu original, procurando, ao

mesmo tempo, uma modernização e uma melhoria geral do imóvel – atualizando as suas instalações, equipamentos e a organização dos espaços existentes, melhorando o seu desempenho funcional e tornando-o apto para o seu completo e atualizado reuso”.

Em Porto et al. (2010) reitera-se que o sucesso da Reabilitação de Edifícios depende, além da qualidade das especificações técnicas, pormenores construtivos, depende também da qualidade na execução, na experiência e maestria dos executantes. Depreende-se que uma intervenção de reabilitação pressupõe a requalificação do edifício, contribuindo para a melhoria das suas características, pese embora um dos seus principais objetivos deve ser a preservação do edifício. “No caso da reabilitação de edifícios é a especificidade e o carácter único de cada intervenção que importa analisar ”(Rodrigues et al., 2013).

2.5.2. ENQUADRAMENTO SOCIAL E ECONÓMICO

Com o decaimento no rácio de construção nova na maior parte dos países desenvolvidos e o aumento dos trabalhos de reabilitação criaram o ímpeto necessário para o aparecimento de maior investigação acerca da conservação e da degradação dos edifícios e seus elementos (Paulo et al., 2014). As obras de reabilitação representaram, em 2015, 33,4% do total de edifícios concluídos e apesar da diminuição do número total de obras de reabilitação entre 2010 e 2015, verificou-se um crescimento sucessivo do peso relativo deste tipo de obras, de 23,8% em 2010 para 33,4% em 2015 (INE, 2016). A figura seguinte mostra os dados retirados da publicação feita pelo INE:

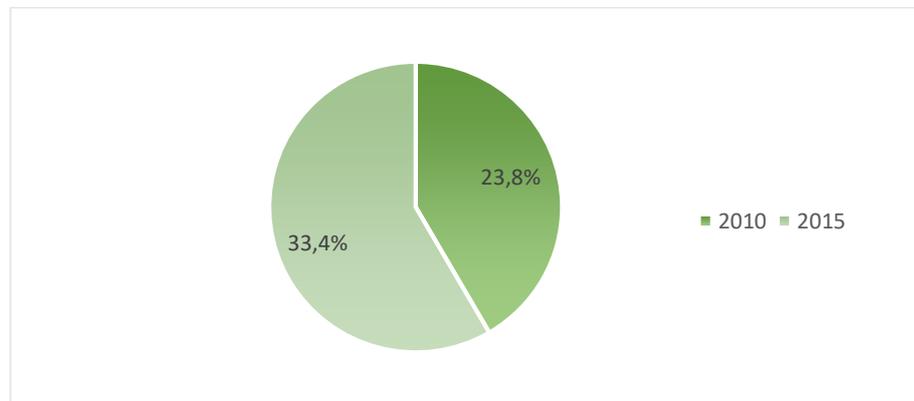


Figura 7 - Peso das obras de reabilitação no total de edifícios concluídos (INE, 2016)

Assim, com a intenção de melhorar a performance dos edifícios em todas as suas vertentes, a reabilitação centra-se, na sua grande parte, no património construído e nas suas formas, componentes, e materiais como potenciais recursos” (Rodgers et al., 2006). A reabilitação de edifícios antigos tem uma importância no que concerne a dar resposta a problemas específicos da sociedade, como resultado das mudanças ao longo dos tempos, nas diferentes vertentes de intervenção, desenvolvidas no campo da engenharia e arquitetura (Carvalho et al., 2015).

Em Teixeira et al. (2015) declara-se que “um dos atuais desafios da reabilitação consiste na implementação de estratégias de prevenção e de manutenção, que potenciem uma melhor gestão dos recursos (reduzindo custos a médio e longo prazo) e permitam prevenir riscos e danos, preservando a autenticidade e integridade dos edifícios, assegurando uma transmissão mais sustentável dos mesmos às gerações futuras”.

2.5.3. INTERVENÇÃO DE REABILITAÇÃO

A metodologia de intervenções de reabilitação de edifícios engloba os seguintes pontos (Rodrigues, 2016):

- Anamnese – análise e valorização das fontes históricas e documentação do edifício;
- Levantamento/inspeção – inventário do estado de desempenho dos diferentes sistemas do edifício;
- Diagnóstico – Justificação das anomalias através das causas que lhe dão origem;
- Projeto de Reabilitação – Especificação das intervenções;
- Intervenção experimental – testes de soluções;
- Intervenção final – Trabalhos de reabilitação;
- Controlo – Observação da eficiência da reabilitação;

2.5.4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL E PROGRAMAS DE INCENTIVO

A reabilitação urbana é amplamente fomentada por organismos que almejam revitalizar as cidades. É o caso do Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana (IHRU), as Sociedades de Reabilitação Urbana (SRU) e a Direção Geral do Património Cultural (DGPC), antigo Instituto de Gestão do Património Arquitetónico e Arqueológico (IGESPAR).

No caso das SRU, estas têm como missão promover e conduzir à reabilitação e reconversão do património degradado, passando a responsabilidade dos processos de reabilitação para as autarquias, recorrendo a fundos públicos (Porto Vivo). O IHRU procedeu à criação de programas de incentivo à reabilitação urbana, tais como (Habitação):

- Programa Reabilitar para Arrendar – Surge da Lei 32/2012 de 14 de agosto, tem como propósito apoiar (financiamento e/ou participação) a reabilitação de edifícios que se destinem ao uso maioritário de habitação, cujos fogos se destinem a arrendamento ao abrigo do novo regime de renda apoiada ou renda condicionada.
- Programa Reabilitar para Arrendar – Habitação Acessível – Surge também da Lei 32/2012 de 14 de agosto, tem como propósito apoiar (financiamento e/ou participação) a reabilitação de edifícios com idade igual ou superior a 30 anos, para fins habitacionais com regime de renda controlada.
- IFRRU 2020 (Instrumento Financeiro para a Reabilitação e Revitalização Urbanas) - Instrumento de financiamento de apoio à reabilitação urbana, incluindo a promoção da eficiência energética. O quadro de financiamento foi estabelecido na Resolução do Conselho de Ministros n.º 84-O/2016 de 30 de dezembro.

Da legislação aplicável à reabilitação urbana pode também evidenciar-se:

- RERU (Regime Excepcional de Reabilitação Urbana) - Regulado pelo DL 53/2014 de 8 de abril e alterado pelo DL 194/2015 de 14 de setembro
- RJRU (Regime Jurídico da Reabilitação Urbana) – Instituído pelo DL 307/2009 de 23 de outubro e alterado pelo DL 136/2014 de 9 de setembro;
- RJUE (Regime Jurídico da Urbanização e Edificação) – Regulado pelo DL 555/99 de 16 de dezembro, alterado e republicado pelo DL 136/2014 de 9 de setembro e alterado pelo DL214-G/2015 de 2 de outubro;
- NRAU (Novo Regime do Arrendamento Urbano) – Instituído pela Lei 31/2014 de 14 de agosto.

2.6. A MANUTENÇÃO E A REABILITAÇÃO

Pela observação da Figura 8, é evidente a diferença entre conceitos. Se um por um lado a Manutenção tem por função incrementar o desempenho do edifício até ao nível inicial de desempenho do mesmo, a Reabilitação permite que o edifício, após a intervenção, desempenhe as funções requeridas superiores às iniciais (Ribeiro, 2016).

Aquando do diagnóstico de uma anomalia, tal como uma doença, é necessário ponderar o tipo de procedimento a adotar. Metaforicamente, a manutenção é como um antibiótico que “ataca” a doença e repõe a saúde na pessoa. A Reabilitação é a cirurgia, o último estágio de tratamento. Muitas são as vezes em que a opção de manter apenas disfarça a doença do edifício, enquanto que a reabilitação poderia trazer uma nova vitalidade, superior à inicial do mesmo.

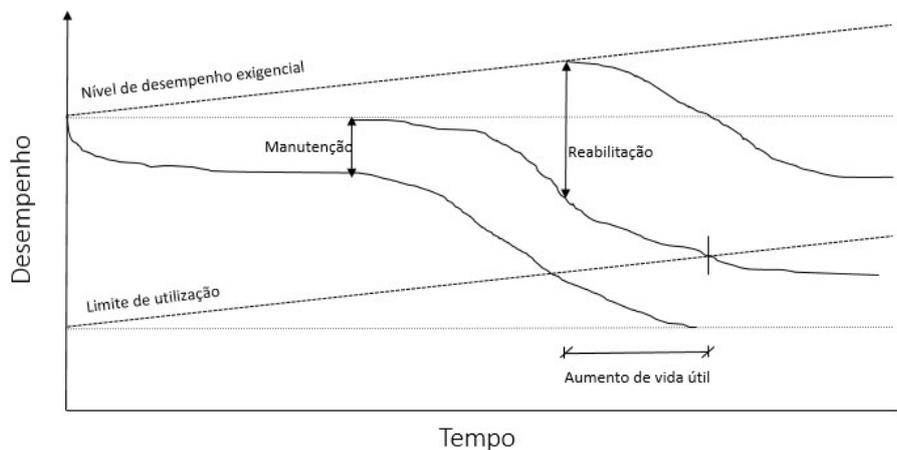


Figura 8 - Figura ilustrativa da diferença entre Manutenção e Reabilitação, adaptado de (Rodrigues, 2016)

A manutenção deverá estar associada às soluções de reabilitação, apesar de que o ato de reabilitação seja muitas vezes privada do raciocínio necessário para o desempenho em serviço das soluções (Rocha et al., 2016a), ou seja, aproximando o edifício da degradação prematura.

A Reabilitação é também relacionada com a Manutenção, nomeadamente no carácter mais complexo que a intervenção de reabilitação integra, motivado por: “existência de constrangimentos dimensionais; particularidade de utilização de certas especificações; necessidade de repensar as tecnologias; cautela acrescida na seleção de materiais e na sua compatibilidade com os existentes; garantir um carácter de reversibilidade sempre que possível e acessibilidade à maioria das evidências históricas do edifício” (Rodrigues et al., 2013).

2.7. MANUAL DE SERVIÇO

O manual de serviço é um documento onde está reunido todo um conjunto de informações destinadas a garantir o comportamento em serviço. Este Manual engloba um Manual de Manutenção, usado pela população técnica, pelo gestor de manutenção do edifício e o Manual de Utilização, direcionado ao utilizador. Segundo Lopes (2005), além do plano de manutenção, o manual deverá incluir um modelo tipo de lista de elementos fonte de manutenção (EFM), ficha de inspeção, ficha de anomalia e ainda um relatório de inspeção. A figura seguinte ilustra a organização de um Manual de Serviço:

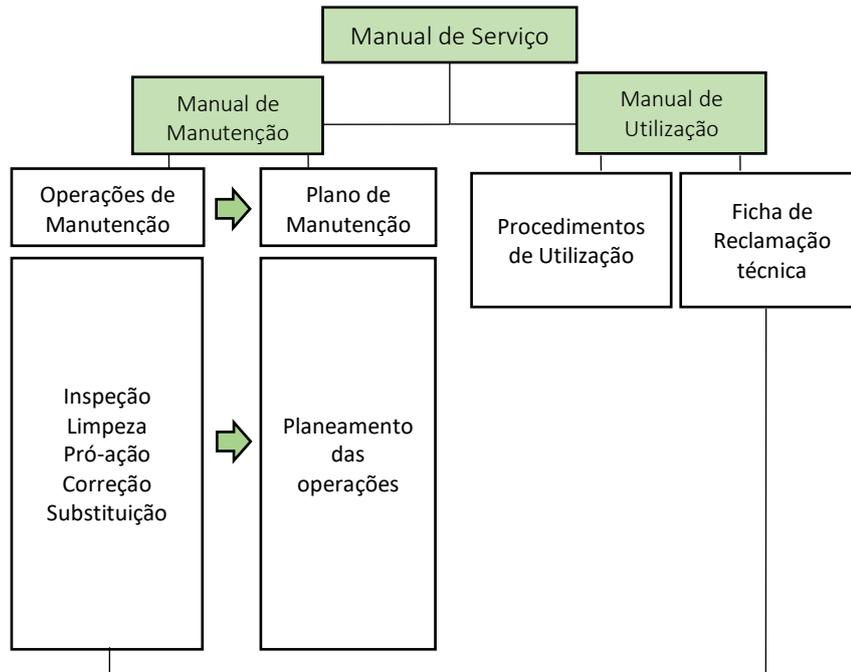


Figura 9 - Organização de Manual de Serviço, adaptado de Lopes (2005)

Nos edifícios industriais, a existência de um manual de manutenção e utilização nem sequer é posta em causa, uma vez que as exigências legais impõem a sua existência (Leite, 2009).

A importância da implementação de um Manual de Manutenção e de Utilização é evidenciada pelo que é dito em Flores-Colen et al. (2004) no qual se considera que os “erros mais frequentes associados à utilização e manutenção de edifícios correntes resultam, na sua maioria, do uso indevido, de deficientes intervenções ou da ausência de manutenção”. Além disso, é necessário considerar, além do sucesso de implementação deste manual estende a vida útil do edifício, também garante a satisfação dos que o ocupam. As pessoas são o ativo mais importante de qualquer organização. A manutenção e valorização dos seus ambientes de trabalho merecem toda a atenção (Lind et al., 2012).

2.7.1. MANUAL DE MANUTENÇÃO

O Manual de Manutenção deverá ser elaborado em fases distintas, consoante o tipo de edifício. Para edifícios novos, o Manual deve ser elaborado na fase de projeto e para edifícios existentes, a partir da avaliação do estado de degradação do mesmo, carecendo de atualização contínua, ao longo da vida útil do edifício (Lopes, 2005).

Afirma-se em Lopes (2005) que o manual “servirá, além do mais, de apoio à gestão do edifício, que normalmente é responsável pelo controlo do desempenho do edifício, promovendo ações de intervenção para a resolução de problemas e a correção do desempenho ou das condições de utilização”.

Além das características descritas, o manual deverá conter (Falorca, 2004; Ribeiro, 2016): características construtivas, componentes e elementos do edifício; lista dos materiais aplicados e equipamentos instalados; lista dos eventuais stocks a manter, para futuras reparações; o ritmo de rotinas de inspeção conforme o plano estabelecido previamente, esclarecendo quais os componentes e elementos a inspecionar; informações sobre os fornecedores dos componentes, elementos, instalações e sistemas, de modo a que se possa contactar, caso seja necessário.

O manual de manutenção de edifícios “deverá contemplar, consoante a especificidade de cada caso, os seguintes aspetos, entre outros: identificação do imóvel, cadastro de intervenções anteriores, caracterização construtiva, identificação de anomalias frequentes ou em curso, programação das ações de manutenção a realizar, lê-se em Teixeira et al. (2015). Diz o mesmo autor que “a elaboração do manual de manutenção permitirá contribuir para a consolidação de uma metodologia de intervenção que integra todas as fases relevantes, designadamente, inspeção e diagnóstico, projeto, obra e manutenção”.

A autora Teresa Ferreira defende uma metodologia com uma fase instrutória, na qual se criam bases de dados, seguindo-se a programação e elaboração de manuais, implementação dos mesmos e, por fim, realizar um balanço e atualização dos mesmos (Ferreira, 2012).

2.7.2. MANUAL DE UTILIZAÇÃO

Este manual integra a informação necessária para o correto uso do edifício, otimizando a durabilidade e desempenho do mesmo. Deve conter as características relevantes do edifício, nomeadamente informação referente a materiais e fornecedores, direitos e deveres dos utentes, precauções prescrições e proibições na utilização dos espaços. Estes três últimos campos designam-se por condições de utilização e, a par destes, integra-se a ficha de reclamação técnica, que reporta para operações de manutenção.

2.7.3. PLANO DE MANUTENÇÃO

Segundo o que se pode observar em Silva et al. (2009), um plano de manutenção é um conjunto de especificações projetadas para ações de preservação, devendo começar na fase de projeto, tendo uma atualização dinâmica até à fase de exploração. Contém instrumentos de apoio para as entidades gestoras do edifício, cujo principal objetivo é monitorizar o desempenho das soluções dos construtivos dos elementos ou componentes, com uma constante correção das condições das operações de manutenção.

Um plano de manutenção é gerado de acordo com as soluções construtivas adotadas, contendo o cronograma de toda a manutenção, recursos técnicos e humanos, custos, disposições regulamentares, requisitos para certificação de produtos, pessoal ou entidades e ainda as condições de contratação de manutenção (Raposo, 2010). Pode dizer-se que apesar de cada Plano de Manutenção estar associado a construções específicas, devem existir linhas gerais comuns presentes no Manual de Manutenção (Tavares et al., 2011). De salientar que a acompanhar este documento deve estar o cadastro e deve ser elaborado em função deste (Rocha, 2014).

A definição do conceito de Plano de Manutenção pode ser encontrada na norma NP EN 13306 (IPQ, 2010), onde se pode ler: “conjunto estruturado de tarefas que compreendem as atividades, os procedimentos, os recursos e a duração necessária para executar a manutenção”. Também a norma EN 15331 menciona que o plano de manutenção é a principal ferramenta de gestão das atividades de manutenção; planeia intervenções ao longo do tempo, identificando e alocando os recursos necessários para a implementação de estratégias pré-determinadas pelo proprietário, tendo em conta as necessidades do utilizador (CEN, 2011). Na mesma norma afirma-se que o objetivo é otimizar a disponibilidade do edifício, tanto como um todo, como cada um dos seus elementos, determinando o tipo de manutenção a aplicar e a frequência das intervenções.

Em Flores-Colen et al. (2009) afirma-se que a deteção de anomalias inesperadas em fases iniciais tem uma contribuição crucial para calibração de um plano de manutenção preparada em fase de projeto e o planeamento de ações preventivas ou corretivas.

Um Plano de Manutenção deve ser dividido em três partes distintas. São elas: Manutenção Preventiva, Gestão da vida útil e Manutenção Corretiva (Rodrigues, 2001).

A manutenção preventiva, como referido anteriormente, remete para rotinas de inspeção e observação de fenómenos pré-patológicos, sendo a intervenção condicionada pelos resultados das inspeções. As operações preventivas estão destinadas “a aumentar a fiabilidade e a operacionalidade dos diversos elementos/equipamentos/componentes, que constituem os edifícios”.

A Gestão da Vida Útil atua com o propósito de estabelecer procedimentos “para atuar antevendo-se a necessidade de substituição de componentes motivada pelo fim de vida útil”. Esta gestão visa identificar “a necessidade de reposição de componentes motivada pelo fim da vida útil ou que os dados de comportamento desse componente, noutras situações, permitam antever potenciais patologias”.

A Manutenção corretiva, também supramencionado, destina-se a reparar as patologias detetadas e prever “defeitos cujo conhecimento podemos antever após sintomas de pré-patologia”.

Segundo a autora Cláudia Leite (Leite, 2009), um Plano de Manutenção deve contemplar os seguintes aspetos:

- Determinar 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 sistema de seleção de operação de manutenção;
- Estabelecer rotinas de inspeção;
- Definir estratégias de atuação;
- Análise de registos históricos e comparação com registos de comportamentos de outras experiências;
- Registos de custos de operações;
- Registos de todas as intervenções e gestão de informação;
- Recomendações técnicas de produtos e soluções.

A autora Patrícia Rocha (Rocha, 2014) refere a norma ISO 15686-1 (ISO, 2011), que salienta a importância da existência de um Plano de Manutenção, realçando as ações de manutenção que podem de forma razoável ser antecipadas, e que devem ser tidas em conta no planeamento da vida útil de um edifício.

Por fim, em Soares (2012) afirma-se que “para a correta aplicação de planos de manutenção, deverá existir em cada edifício um responsável pela sua conservação e que se encarregue da gestão do plano de manutenção, garantindo a sua execução, acompanhando todas as ações e elaborando os respetivos registos e relatórios”. Diz também que “nesta atividade de gestão, deve incluir-se a coordenação de todos os meios humanos e técnicos e o controlo financeiro”.

2.8. ANÁLISE DAS PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

Entende-se dar destaque às referências que se consideram terem sido a base para o desenvolvimento desta dissertação. Assim, o presente capítulo termina com uma breve descrição da bibliografia analisada, bem como uma análise estatística das referências bibliográficas, sendo evidente que o tema da Manutenção de Edifícios tem merecido atenção tanto de investigadores como de entidades públicas.

2.8.1. ARTIGOS CIENTÍFICOS

Os artigos científicos são a fonte mais rica de informação, pois é nestas publicações que se inicia o ciclo da informação científica. Os artigos mencionados ao longo do documento são, na perspetiva da autora, dos que mais informação relevante continham para o desenvolvimento do mesmo.

Dos artigos pesquisados, podem destacar-se os seguintes artigos:

Building maintenance strategy: a new management approach” (Horner et al., 1997) – Neste documento os autores falam da pressão crescente de prolongar a vida útil de um edifício sem comprometer os objetivos da manutenção e o interesse deste aspeto nos métodos de gestão integrada da manutenção. Desenvolvem uma nova abordagem para selecionar estratégias de manutenção adequada, na qual de determinam as consequências da falha de cada elemento e determinar uma estratégia adequada para cada um. Defendem também uma abordagem para a adequada gestão da manutenção dos edifícios.

Estratégias de Manutenção em Fachadas de Edifícios (Flores, 2002b) – Tal como o título indica, são abordadas estratégias, metodologias que permitem identificar os principais parâmetros para cada tipo de estratégia, por forma a uniformizar procedimentos e conceitos. Sistematiza as diferentes estratégias de manutenção, tendo em conta a especificidade própria da manutenção dos revestimentos das fachadas.

A model plan for buildings maintenance with application in the performance analysis of a composite facade cover (Silva et al., 2009) – Aborda os resultados de um plano-modelo, designado PIMEC, desenvolvido na Universidade de Coimbra, e que se traduz num plano de manutenção e inspeção que foi desenvolvido usando métodos comuns da manutenção de edifícios, é aplicado ao sistema ETICS (External Thermal Insulation Composite System). Este artigo explica o conteúdo de algumas fases importantes e a sua aplicabilidade ao ETICS.

Discussion of criteria for prioritization of predictive maintenance of building façades: Survey of 30 experts (Flores-Colen et al., 2009) – Este artigo discute um conjunto de 17 critérios para apoiar a escolha de manutenção para fachadas de edifícios, através de três pontos de vista: performance física, risco e custos. A definição destes critérios é bastante limitada devido a diversos intervenientes, cada um com a sua perspetiva de desempenho e necessidades de manutenção.

Method and tools for building maintenance plan arbitration (Taillandier et al., 2011) – Os autores tentam neste documento apresentar um método e as ferramentas associadas para elaborar um plano de manutenção de edifícios, considerando a complexidade da facility management, apresentando a noção de risco para lidar com esta complexidade. Este método foi aplicado numa empresa Francesa e os resultados desta aplicação foram bastante benéficos.

Research measurement of knowledge advances in building maintenance issues (Falorca et al., 2014) – Este artigo aborda o progresso do conhecimento da Manutenção de Edifícios, bem como verificar o crescimento de toda a literatura acerca do tema. Este tipo de artigos vem condensar o que já se conhece acerca da temática em estudo, bem como dar a conhecer a principal bibliografia e a evolução do conhecimento.

Rehabilitation of renders of old buildings in Portugal: Survey, supporting methodology proposal and case study (Carvalho et al., 2015) – Este artigo apresenta uma metodologia de suporte aos projetos de reabilitação de edifícios antigos em Portugal. Foram então considerados os principais tipos de aspetos e intervenientes a integrar na proposta. Foi realizado um inquérito aos profissionais ligados à reabilitação, um estudo de mercado de materiais e produtos disponíveis em Portugal e ainda uma proposta de metodologia a aplicar a um caso de estudo.

State-of-the-Art Review of Building Inspection Systems (Ferraz et al., 2016) – Tal como o artigo supramencionado, este documento faz uma breve revisão, neste caso do espectro da inspeção de edifícios, apresentando alguns dos desafios que esta área encara. Aborda a correta interpretação dos defeitos, apoiada nos meios de diagnóstico mais objetivos e adequados.

Maintenance as a Guarantee for Roofing Performance in Buildings with Heritage Value (Rocha et al., 2016a) – este documento apresenta as dificuldades da não-inclusão da manutenção aquando da concepção do edifício, e os instrumentos de suporte para o autor do projeto. É objetivo do artigo aplicar uma metodologia orientadora para o processo arquitetónico que inclui a comparação da manutenção de edifícios com o comportamento em serviço, relativo a coberturas inclinadas.

Na figura seguinte (Figura 10) pode constatar-se que, além da variedade de revistas científicas que publicaram artigos acerca do tema do documento, pode observar-se também que a revista *Journal of Quality in Maintenance Engennering* teve o maior número de artigos publicados.

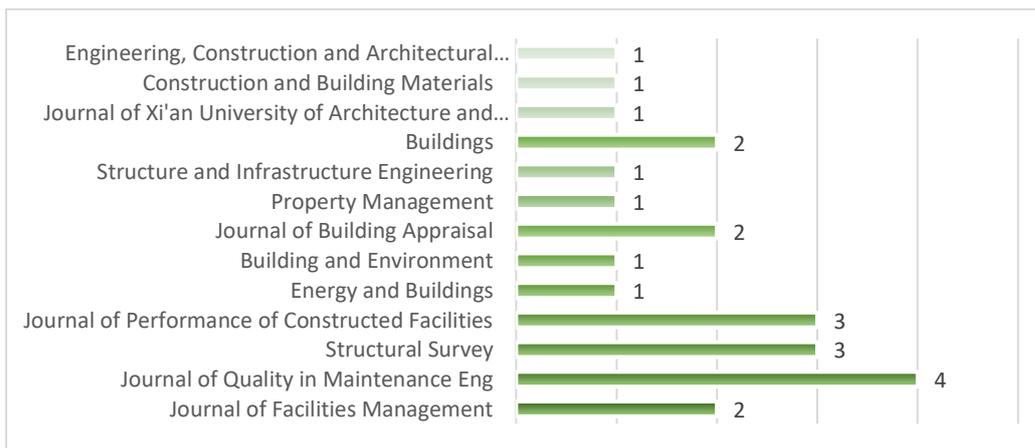


Figura 10 - Organização da publicação de artigos nas diferentes fontes de informação

Tem também interesse para o leitor entender, de forma quantitativa a publicação de artigos científicos por ano. A figura seguinte mostra que, na amostra de artigos referenciados, o ano de 2016 é o que apresenta mais publicações.

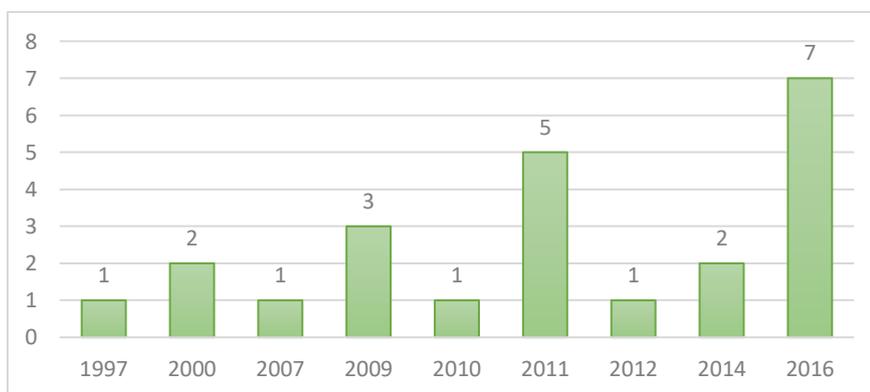


Figura 11 - N.º de artigos publicados por ano

Ao longo da pesquisa, a autora encontrou alguns artigos que, pelo seu título, evidenciavam interesse mas após leitura, percebe-se que não continham informação conveniente para a investigação. No entanto, importa realizar um pequeno resumo do conteúdo desses artigos:

A systems thinking perspective of maintenance, operations, and process quality (Jambekar, 2000) – Este artigo explicita o sucesso limitado na implementação de programas de melhoria, sugerindo o relacionamento cliente de serviço de manutenção-fornecedor, no serviço da manutenção e suas operações.

Building Maintenance Management (Mann, 2007) – Este autor faz, com este artigo, um comentário acerca do livro *Building Management*, de Barrie Chanter e Peter Swallow, nomeadamente dos principais conteúdos.

Minimizing Fluctuation of the Maintenance, Repair, and Rehabilitation Cost Profile of a Building (Kim et al., 2016) - Aborda o modelo de otimização que consiga minimizar a flutuação do custo de operações de manutenção regular e preventiva, reparações e reabilitação.

Post-Occupancy Evaluation Data Support for Planning and Management of Building Maintenance Plans (Pereira et al., 2016) - Este artigo propõe um método POE (Avaliação pós-ocupacional), que se foca na manutenção de edifício, sendo depois aplicado a dois diferentes tipos de edifícios residenciais.

2.8.2. CONFERÊNCIAS, CONGRESSOS E SIMPÓSIOS

Parte da informação encontrada passa pela aquela que é publicada em congressos e conferências. Segue-se síntese das publicações retiradas destas fontes de informação:

Congresso Nacional da Construção 2001. Lisboa - *Manutenção em edifícios correntes: estado actual do conhecimento* (Flores et al., 2001) – Neste documento os autores fazem realce ao estado de conhecimento, à data, acerca da Manutenção de edifícios, bem como um enquadramento na União Europeia, revisando as diretivas seguidas no resto da Europa.

3º ENCORE–Encontro sobre conservação e reabilitação de edifícios. Lisboa - *Planos de Manutenção Pró-activa em Edifícios Recentes* (Flores-Colen, 2003) – Neste documento explora-se aspetos relacionados com a implementação de planos de inspeção e manutenção preventiva, que a autora designa por Manutenção Pró-ativa, em edifícios recentes.

3º ENCORE–Encontro sobre conservação e reabilitação de edifícios. Lisboa - *Análise de intervenções em edifícios de valor patrimonial da Região Norte* (Oliveira et al., 2003) – Este é um documento que á partida parecia à autora de utilidade para o desenvolvimento deste capítulo, mas que após leitura, apesar da pertinência do assunto, não se enquadra nesta temática. Aborda o assunto da preservação e reabilitação de edifícios de valor patrimonial e o seu evidente aumento, explicitando por isso as práticas realizadas neste campo.

Congresso Construção 2012. Coimbra - *Da Reabilitação à Manutenção. Estudo de caso.* (Ferreira, 2012) – A autora tem como objetivo, com esta comunicação, introduzir conceitos no campo da manutenção, e aplicando um caso concreto, na Rota do Românico.

PORTUGAL SB13. Guimarães - *Inspection and diagnosis: A contribution to modern buildings sustainability* (Amaral et al., 2013) - Nesta publicação é apresentado um estudo acerca da inspeção e diagnóstico de um edifício recente em Lisboa, apoiado na identificação e classificação de anomalias, as suas causas, diagnóstico e proposta de intervenções associadas. É desenvolvido um método eficiente para os objetivos da EU-20-20-20 e a reabilitação de edifícios existentes.

5.ª Conferência sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios, PATORREB 2015. Porto - *Contributos para a Concepção de um Manual de Manutenção da Casa Burguesa do Porto* (Teixeira et al., 2015) - Esta publicação discute conceitos de prevenção e manutenção, estratégias de divulgação adotadas para os diferentes intervenientes e também um modelo de organização para conceber o manual, para a especificidade do edificado.

CONPAT 2015. Lisboa - *Planos de Manutenção Pró-Activa da Envolvente de Edifícios* – (Flores-Colen et al., 2015) - Aborda a manutenção de fachadas e coberturas, através da implementação de manutenção pró-ativa.

2.8.3. TESES E DISSERTAÇÕES

As teses e dissertações foram também uma das grandes bases para o desenvolvimento deste documento. Segue então uma lista das teses e dissertações donde se pôde retirar informação relevante:

Gestão de edifícios Modelo de simulação técnico-económica (Rodrigues, 2001) – Tese de Doutoramento - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Estratégias de Manutenção - Elementos da Envolvente de Edifícios Correntes (Flores, 2002a) – Dissertação de Mestrado – Instituto Superior Técnico

Modelo para plano de inspeção e manutenção em edifícios correntes (Falorca, 2004) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Fenómenos de pré-patologia em manutenção de edifícios aplicação ao revestimento ETICS (Lopes, 2005) – Dissertação de Mestrado – Faculdade Engenharia da Universidade do Porto

Estrutura de um plano de manutenção de edifícios habitacionais (Leite, 2009) – Dissertação de Mestrado - Faculdade Engenharia da Universidade do Porto

Gestor de condomínios residenciais contributo para a resposta às problemáticas dos edifícios multifamiliares (Brandão, 2009) – Dissertação de Mestrado - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

A Gestão da atividade de Manutenção em edifícios públicos - (Raposo, 2010) – Tese de Doutoramento - Instituto Superior Técnico e LNEC

A casa burguesa do Porto no séc. XXI. Diálogo entre o habitar contemporâneo e a identidade dos espaços interiores burgueses - (Costa, 2013) – Dissertação de Mestrado – Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto

A manutenção de edifícios no processo de conceção arquitetónica modelo de apoio à decisão (Rocha, 2014) – Tese de Doutoramento – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Apesar de estarem listadas as teses que, na perspetiva da autora, continham a informação mais relevante para este documento, existe o interesse em analisar a fonte de todas provas referenciadas.

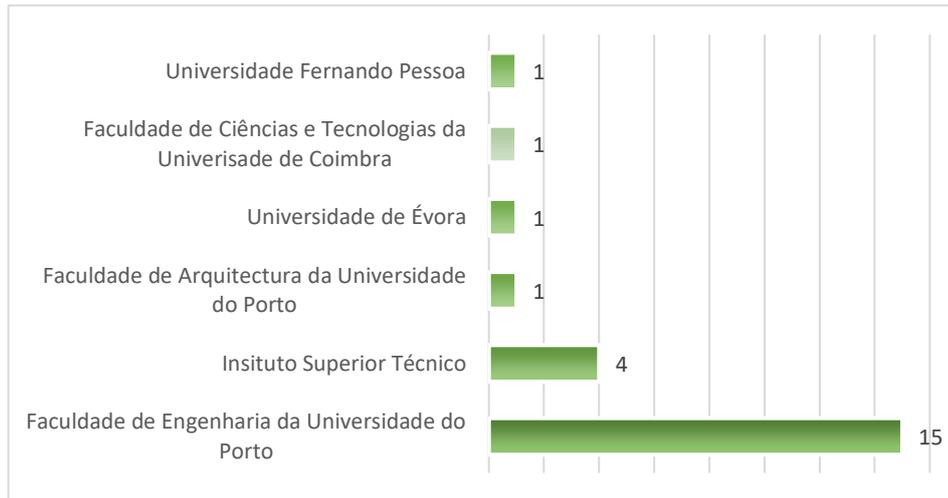


Figura 12 - Origem das Dissertações e Teses consultadas

2.8.4. LIVROS E OUTRAS PUBLICAÇÕES

Este subcapítulo integra livros e outras publicações, para além daquelas que já foram referidas, apresentado assim uma breve lista de alguns documentos mais relevantes, pese embora que nem todos os documentos listados foram referenciados neste capítulo:

Building Maintenance (Seeley, 1987)

Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais (Aguiar et al., 1997)

Transformação e permanência na habitação portuense – A formas da casa nas formas da cidade (Fernandes, 1999)

Manuel d'entretien à l'intention du personnel d'entretien et de garde - collectifs d'habitation (SCHL, 2003)

Manuais de manutenção e utilização (Rodrigues, 2006)

Building Maintenance Management (Chanter et al., 2007)

Building maintenance (Wood, 2009)

Reabilitação de Edifícios do Centro Histórico do Porto - Guia de Termos de Referência para o Desempenho energético-Ambiental (Porto et al., 2010)

Método simplificado de diagnóstico de anomalias em edifícios (Abrantes et al., 2012)

Guia Prático da Habitação (edição revista e aumentada) (Juma et al., 2012)

Manual de Manutenção de Edifícios: Guia Prático (Prata, 2014)

Caderno de Síntese Tecnológica – Reflexão sobre a Estratégia para a Reabilitação em Portugal (Pinto et al., 2015)

Knowledge Management and Information Tools for Building Maintenance and Facility Management (Talamo et al., 2015)

Maintenance as a Tool to Avoid Building Pathology—The Oporto Building Example (Rocha et al., 2016b)

2.8.5 BIBLIOMETRIA

Neste último subcapítulo é feita uma análise quantitativa das referências bibliográficas, mostrando a variedade do tipo de publicações e a evolução do conhecimento, por forma a estimar o crescimento da literatura neste campo de investigação.

A Figura 13 demonstra evolução cronológica da informação referenciada, sendo que na amostra de referências deste documento, só a partir do ano 2000 existiu uma maior quantidade de documentos publicados e o crescimento mais acentuado deu-se a partir de 2009.

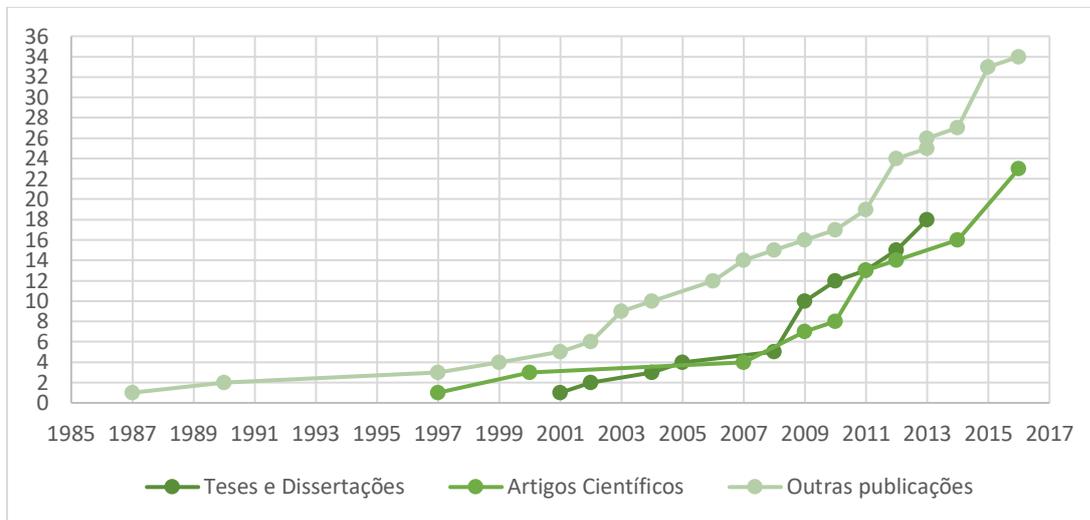


Figura 13 - Evolução cronológica (cumulativa) do conhecimento publicado no tema da dissertação

A Figura 14 mostra a variedade de nacionalidade dos autores, denotando-se que na informação referenciada existe uma larga evidência de autores Portugueses, seguindo-se depois autores da Malásia, Inglaterra e França. De salientar que estes autores são referentes a todos os documentos referenciados, incluindo artigos, teses e dissertações, publicações em congressos e ainda livros.

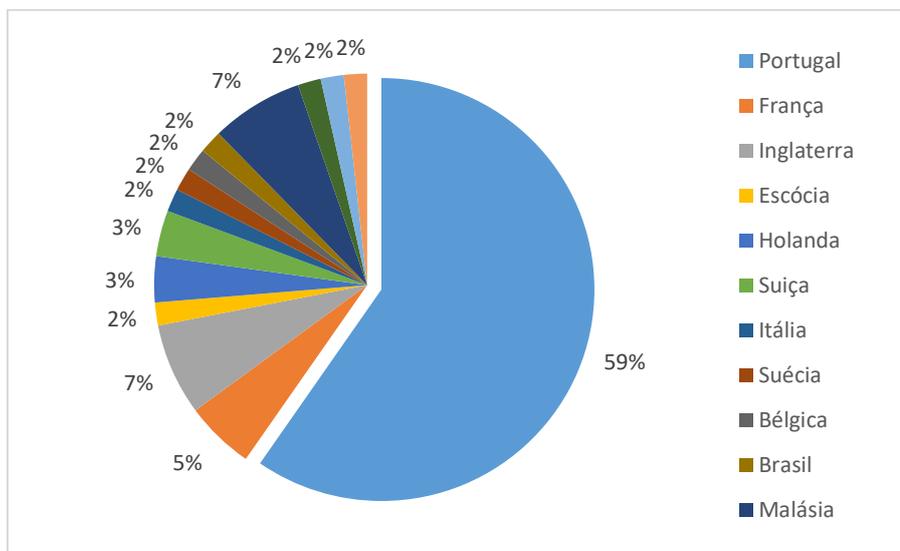


Figura 14 - Nacionalidade dos autores referenciados

Por fim, considera-se interessante demonstrar a quantidade de publicações, consoante a sua categoria. Assim, na figura seguinte pode-se ver a quantificação de documentação citada por *Artigos Científicos*, *Teses e Dissertações* e ainda *Outras publicações* (livros, conferências e outros).

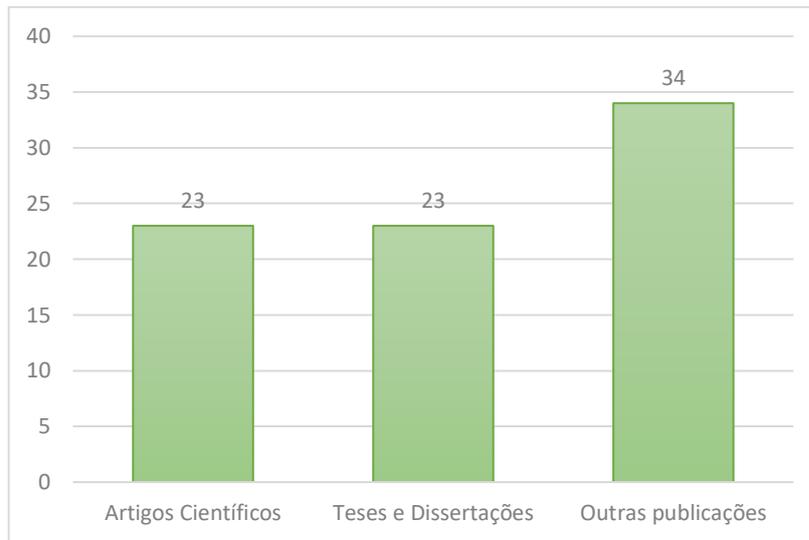


Figura 15 - N.º de referências consoante a categoria

Das 80 referências bibliográficas, excetuando-se normas, notícias e websites visitados, 23 são referentes a artigos, 23 são Teses e Dissertações e 34 referem-se a Outras publicações.

3

FUNDAMENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA

3.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Justifica-se a integração de um capítulo dedicado à fundamentação da problemática do presente documento uma vez que, realizando uma análise de uma amostra de edifícios, permite-se aferir qual o papel da Manutenção de Edifícios na degradação prematura dos edifícios reabilitados.

Poderia a Manutenção evitar, minorar ou não produzir qualquer efeito, quanto à degradação deste tipo de edifícios?

Para responder à questão apresentada anteriormente foram visitados 3 edifícios reabilitados, nos quais foi realizado o levantamento fotográfico de anomalias, posterior identificação e caracterização das mesmas. De seguida faz-se o diagnóstico, recorrendo a medidas de inspeção e, quando necessário, a ensaios. Após a obtenção do diagnóstico é possível concluir de que modo a manutenção de edifícios poderia intervir no processo de degradação.

Interessa relembrar o conceito de edifício pós-reabilitado, mencionado no capítulo da Introdução. São edifícios que são sujeitos a grandes intervenções de reabilitação. Podem, ou não, manter soluções construtivas originais e simultaneamente incluir novas tecnologias, tomando especificidades únicas e distintas, quer dos edifícios antigos, quer dos edifícios correntes. É assim uma mistura entre duas tipologias de edificado e, por conseguinte, comporta operações de manutenção únicas, pois concretiza uma assemblagem de duas tipologias de edificado, num só.

Assim, este capítulo permite contrapor a importância da Manutenção de Edifícios com a degradação prematura dos edifícios reabilitados, e a justificação da criação de um Manual de Serviço específico.



Figura 16 - Planta de localização dos edifícios analisados

3.2. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DO EDIFICADO

Importa contextualizar historicamente o edificado com o crescimento da cidade do Porto. Desta forma, é perceptível o enquadramento das intervenções de reabilitação com as soluções originais e evidenciar o casamento de soluções centenárias com soluções construtivas contemporâneas, contrastando as soluções agora descritas com as apresentadas no capítulo seguinte.

Segundo o que se pode observar em Fernandes (1999), a zona da Sé, âmbito deste documento, encontra-se no período mercantilista, período da cidade entre os séculos XV e XVII. Ao nível de rés-do-chão dos edifícios situam-se casas de comércio e, nos restantes pisos, entre 2 a 3, encontra-se habitação.

Os edifícios são contíguos, sendo por isso constituídos por paredes de meação e fachada principal e fachada de tardoz (quando existe logradouro). Constituídas por alvenaria de granito ou em tabique (normalmente em pisos superiores), nas paredes exteriores e, nas paredes interiores, somente em tabique. As lajes são constituídas por vigas em madeira, e travadas por tarugos e os pavimentos assentam diretamente na laje. A cobertura assume estrutura de suporte em madeira, apoiada nas paredes de meação e o telhado revestido por telha ou chapa de zinco. A cobertura apresenta por vezes claraboias em ferro. As escadas são constituídas por tabique e revestidas com tábuas de madeira. A pedra e a madeira são os materiais de construção mais usados, sendo que a pedra é utilizada em elementos estruturais, como paredes e fundações e a madeira, usada tanto em elementos estruturais como não estruturais, como o soalho e caixilharias exteriores e interiores (Costa, 2013).



Figura 17 - Rua da Bainharia

3.3. IDENTIFICAÇÃO DOS EDIFÍCIOS

Os edifícios situam-se na cidade do Porto, na União das Freguesias de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória, na Rua dos Pelames. A zona onde se localizam os edifícios é designada como Morro da Sé, caracteriza-se por conter grande parte da muralha Fernandina e por de grande parte das habitações estarem encostadas e/ou assentadas no morro.

A zona, tal como toda a cidade, assenta sobre um maciço granítico, denominado de Granito do Porto. As agressões atmosféricas/ambientais ao longo dos séculos provocaram a degradação do granito, sendo evidente na instabilidade das escarpas e também das patologias presentes nos edifícios do Porto.

Os edifícios visitados foram objeto de intervenção de reabilitação profunda em 2013, tendo sido concluídos em 2015, e destinados a habitação, contendo T0, T1 T2 e T3. Nunca foram utilizados, até à data deste documento, apesar de estarem inseridos no Programa de Reabilitação Urbana para o Morro da Sé. Para a caracterização dos edifícios, estes terão a designação de Edifícios A, B e C.



Figura 18 - Vista das fachadas principais dos edifícios (Porto Vivo, SRU)



Figura 19 - Vista superior dos edifícios (Porto Vivo, SRU)

3.4. CARACTERIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS

A intervenção de reabilitação teve o cuidado de reaproveitar elementos que satisfizessem os requisitos de integridade, salubridade e segurança. A **estrutura** é constituída por lajes que foram executadas optando pela solução de lajes aligeiradas de vigotas pré-esforçadas com abobadilhas cerâmicas ou de betão, pontualmente auxiliadas por lajes maciças. As **coberturas** têm estrutura de suporte em madeira, mas isoladas e impermeabilizadas com soluções aplicadas a coberturas contemporâneas.

As **paredes exteriores** são constituídas por diferentes soluções, uma vez que existem paredes em alvenaria de pedra reforçadas com betão projetado e isoladas pelo interior, como existem igualmente paredes em alvenaria de tijolo (vazado ou térmico), revestidas pelo exterior com sistema ETICS. As varandas foram recuperadas, bem como as guardas. A constituição das **paredes interiores** é variável pois, consultadas as peças desenhadas, pode perceber-se que as antigas paredes de meação em alvenaria de pedra foram aproveitadas como paredes divisórias e novas paredes de tijolo e betão foram construídas.

Os **pavimentos interiores** são revestidos a pavimento flutuante, com espuma polietileno, tendo como base argamassa de regularização e assentadas nas lajes de pavimento. Nas zonas comuns, o pavimento é constituído por chapa xadrez ou betonilha afagada, argamassa de regularização e betão leve. Os **pavimentos exteriores** têm uma base em brita 25/40 argamassa seca, argamassa de forma com pendente, argamassa de regularização e betonilha afagada.

As **caixas de escadas** comuns são em betão e a caixa de escadas interior dos fogos é em estrutura metálica. Os **tetos** são em gesso cartonado, contendo uma camada de polietileno projetado e caixa de ar.

Os **vãos exteriores** - Janelas – são do tipo batente, em madeira maciça, com janela superior fixa ou basculante e também sem janela fixa superior e vidros duplos. As portas exteriores de sacada são também do tipo batente, em madeira maciça. As restantes portas exteriores são portas de madeira maciça fixa, com vidro duplo. As portas de cada fração são do tipo madeira maciça ou portas corta-fogo E30C e as portas principais dos edifícios são em madeira maciça. Existem ainda claraboias do tipo *Velux*, quer para desenfumagem, quer para ventilação natural, situadas na cobertura e na prumada das caixas de escada. Os elementos exteriores dos vãos foram restaurados e mantidos, como é caso das padieiras, ombreiras, peitoris e soleiras. Os **vãos interiores** – Portas – são em MDF, com aro e guarnição em madeira maciça. Todas as caixilharias são em madeira, por imposição regulamentar.

Os edifícios dispõem de painel solar e esquentador a gás natural. O **abastecimento de água** é garantido recorrendo ao uso de tubos de PEAD (canalizações enterradas) e PPR (canalizações interiores de água quente ou fria), tendo em conta o isolamento adequado para distribuição e retorno de água quente. O escoamento de **águas residuais domésticas e pluviais** é feito com recurso a tubos de PVC-U rígido Série B, tubos PPR, tubo de PEAD a aplicar na conduta elevatória enterrada e perfis tubulares em zinco para aplicação em tubos de queda de águas pluviais.

3.5. IDENTIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS

Para uma visualização mais intuitiva, as anomalias estão listadas em quadro, com o código correspondente, características, localização e a identificação da anomalia. A codificação da anomalia é feita recorrendo à divisão do edifício em EFM (Elementos Fonte de Manutenção), tendo cada elemento/componente um código associado.

A autora propõe uma listagem adaptada ao edifício reabilitado, considerando que a lista genérica dos EFM (Rodrigues, 2001) muito extensa e não realça os elementos-alvo de uma intervenção de reabilitação. O seguinte quadro mostra a divisão dos edifícios reabilitados em EFM, e a codificação apresentada é utilizada na identificação das anomalias:

Quadro 2 - Lista elementos fonte de manutenção

Sistema	Subsistema
1. Paredes Exteriores	1.1 Paramento
	1.2. Revestimento
	1.3 Varandas
2. Paredes Interiores	2.1 Paramento
	2.2 Revestimento
3. Coberturas	3.1 Telhado
4. Tetos	4.1 Revestimento
5. Pavimentos	5.1 Exteriores
	5.2 Interiores

Quadro 3 - Lista elementos fonte de manutenção (continuação)

Sistema	Subsistema
6. Comunicações Verticais	6.1 Caixa de Escadas
7. Vãos Exteriores	7.1 Portas
	7.2 Janelas
	7.3 Claraboias
8. Vãos Interiores	8.1 Portas
	8.2 Janelas
9. Instalações	9.1 Rede Abastecimento Água
	9.2 Rede Esgotos
	9.3 Peças sanitárias
	9.4 Eletricidade
	9.5 Gás
10. Outros	10.1 Equipamentos
	10.2 SCI
	10.3 Exaustão/ventilação
	10.4 Mobiliário Fixo
Total – 10	Total – 24

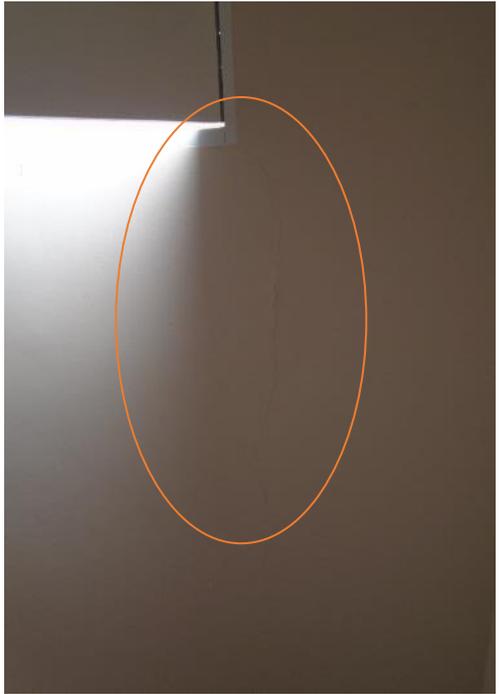
Nas vistorias realizadas aos edifícios foram observadas 10 (dez) anomalias, sendo que se encontraram múltiplas manifestações das mesmas. Assim, para não tornar a análise repetitiva, a autora procedeu ao registo das manifestações mais severas. As anomalias estão apresentadas em quadro (Quadro 3), onde se apresenta a codificação mencionada acima, a identificação resumida e uma descrição da manifestação, acompanhada de uma imagem ilustrativa.

Quadro 4 - Identificação das anomalias

	Codificação	Identificação	Descrição	Imagem
a.	2.2. Revestimento interior de parede interior	R/C do edifício B; Parede divisória apartamento/zona comum Parede e rodapé do corredor	Manchas de bolores e fungos e descolamento do rodapé	
b.	4.1. Revestimento do teto	R/C do edifício A Junto à janela do quarto	Manchas escuras de bolor	
c.	1.2. Revestimento interior de parede exterior de tardo	R/C do Edifício A Lavandaria	Manchas escuras de bolor, presença de auréolas definidas e presença de fungos	

<p>d.</p>	<p>7.2. Vão exterior - Janela</p>	<p>R/C do Edifício A Sala</p>	<p>Manchas de humidade e presença de bolores em torno da janela e no local de reforço (separação entre as duas janelas)</p>	
<p>e.</p>	<p>2.1. Revestimento interior da parede de meação</p>	<p>R/C do Edifício A Sala</p>	<p>Manchas de humidade em toda a parede</p>	
<p>f.</p>	<p>8.1. Porta interior</p>	<p>R/C do Edifício B Casa de banho</p>	<p>Manchas de bolor em toda a porta</p>	

Quadro 5 - Identificação das anomalias (continuação)

g.	2.1 Rodapé	1º andar do Edifício B Quarto	Descolamento do rodapé	
h.	2.1. Revestimento interior de parede exterior	1º andar do Edifício B Quarto	Fissura	

Quadro 6 - Identificação das anomalias (continuação)

i.	5.2. pavimento interior	1º andar do Edifício C Sala	Empolamento do pavimento flutuante	
j.	6.1. Escada interior	Entre 1º e 2º andar Edifício C	Descolamento do cordão de silicone	

Nos quadros anteriores é evidente a persistência do aparecimento de anomalias relacionadas com a humidade. A Figura 20 demonstra as dez manifestações anómalas observadas divididas por três grupos de anomalias, na qual se verifica a domínio das manifestações relacionadas com a Humidade, comparativamente às pertencentes aos grupos Fissuras e Madeiras.

As anomalias pertencentes ao grupo Humidade ocorrem ao nível do rés-do-chão e é de referir o intenso cheiro dos bolores, presente principalmente nos fogos a este nível.

Uma outra evidência são as manifestações afins. Existem anomalias que aparentam ter o mesmo tipo de comportamento que manifestações semelhantes, indiciando o mesmo mecanismo de causa-efeito. Tal é claro nesta situação, uma vez que os mesmos tipos de manifestações ocorrem em espaços contíguos.

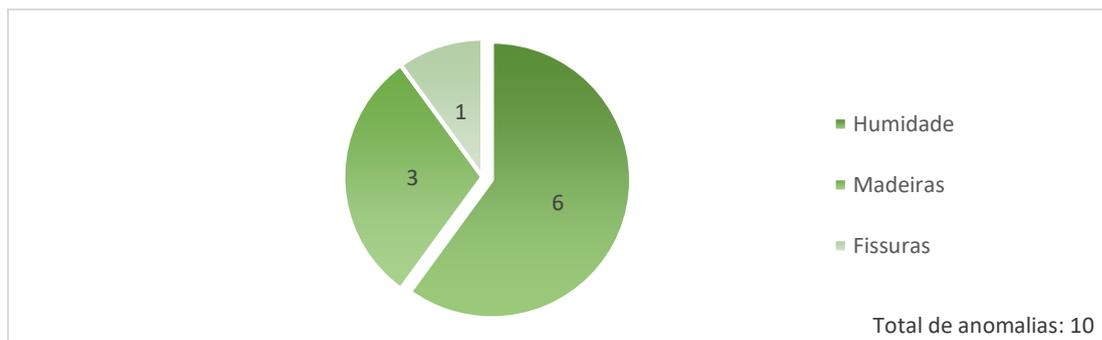


Figura 20 - Anomalias analisadas por grupo

3.6. DIAGNÓSTICO DAS ANOMALIAS

A elaboração do diagnóstico é uma tarefa algo complexa, pois varia consoante a situação e cada caso é um caso. Os passos essenciais de uma metodologia de diagnóstico são (Freitas et al., 2008; Oliveira, 2014):

1. Análise da informação (escrita e desenhada): desenhos, especificações técnicas, histórico de intervenções;
2. Realização de um inquérito: identificação dos fogos mais degradados, carácter sistemático das patologias, exigências dos utilizadores;
3. Visita ao edifício: exterior e interior;
4. Levantamento fotográfico das anomalias;
5. Medidas/Ensaios *in situ* ou em laboratório;
6. Efetuar um conjunto de sondagens, que permitam caracterizar a composição de determinados elementos construtivos, caso seja necessário.

No diagnóstico das mesmas, a autora apoiou-se no livro *Método Simplificado de Diagnóstico de Anomalias em Edifícios*, da autoria de Vítor Abrantes e Jorge Mendes da Silva. É um método matricial que “parte” o edifício em zonas, elementos e componentes da construção e as anomalias em 4 grupos. A definição da anomalia “passa pela seleção progressiva de opções existentes, respetivamente reunidas em grupos, que se apresenta, posicionados do geral para o particular, convergindo desta forma para a obtenção do diagnóstico”.(Abrantes et al., 2012).

Para o diagnóstico dos diversos casos apresenta-se a solução de projeto, com o pormenor construtivo e legenda, recolhido dos projetos originais. De seguida expõe-se as medidas e sondagens realizadas, nomeadamente ensaios, imagens e resultados dos mesmos. Finalmente tem-se o diagnóstico, com as causas prováveis para a ocorrência de cada anomalia. Apresenta-se neste subcapítulo quadro síntese do diagnóstico realizado e, por forma a não sobrecarregar a leitura, a autora decide apresentar apenas um dos casos, com a metodologia de diagnóstico utilizada, encontrando-se os restantes casos no Anexo 1.

CASO B

SOLUÇÃO DE PROJETO

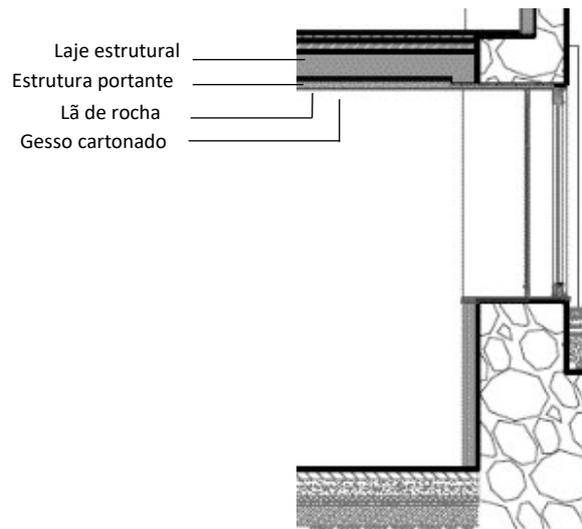


Figura 21 - Solução de projeto- Caso B (Porto Vivo, SRU)

MEDIDAS E SONDAGENS

Na análise da anomalia marcaram-se 5 pontos de leitura, e procedeu-se à leitura dos valores de humidade, apresentados abaixo. Conclui-se que o teto (naquela zona) se encontra húmido. Recorrendo ao modo *Surface Temperature Probe IR*, é possível determinar o nível de condensação. A temperatura da superfície é de 11,8 °C e a temperatura P.O. é de 16,6°C. Salienta-se a ainda a existência de dispositivos de admissão de ar. Foi ainda utilizada a câmara térmica, que mostra as diferenças de temperatura, através da gradação de cor em torno do vão da janela, nomeadamente onde ocorre a anomalia, junto ao teto.



Figura 22 - Pormenor da ventilação do quarto



Figura 23 - Ensaio

Quadro 7 - Leituras do ensaio de tero de humidade - Caso B

Modo/n.º leitura	1	2	3	4	5
<i>Pin Mode</i>	28	100	100	100	100
<i>Pinless Mode</i>	999	999	999	999	430

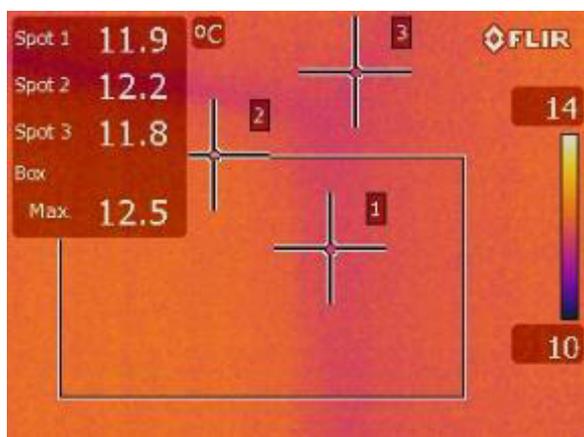


Figura 24 - Ensaio câmara térmica - Caso B

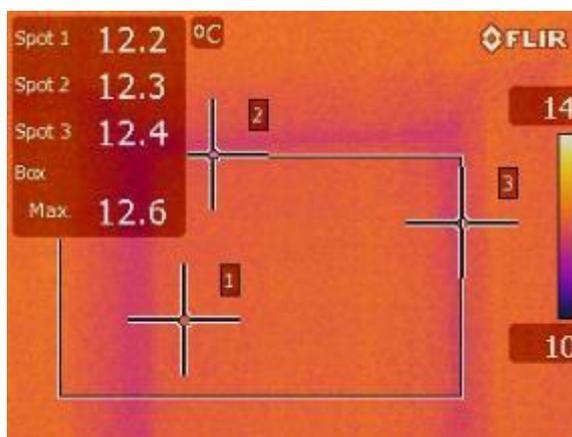


Figura 25 - Ensaio câmara térmica – Caso B

CAUSA/DIAGNÓSTICO

Os fungos e bolores presentes são resultantes do efeito de condensações superficiais. O fenómeno está relacionado com a reduzida renovação de ar, face à excessiva estanquidade dos caixilhos e poucos dispositivos de ventilação. Também a reduzida insolação da fração, especificamente da zona de tardoz, que está a distanciada do Morro por um poço inglês, contribui para o agravamento da situação.

O quadro síntese denota a ocorrência sistemática de causas das anomalias, nomeadamente ventilação insuficiente, humidade de construção e erro de execução. Conhecendo a história dos edifícios vistoriados, com cerca de 2 anos de existência e nunca utilizados, facilmente se justifica a repetição de diagnósticos. Por outro lado, erros de execução são sistemáticos e denota-se essa evidência sabendo que os três edifícios foram executados pelo mesmo empreiteiro.

Quadro 8 - Quadro síntese de diagnóstico [Anexo 1]

Caso	Medidas/Sondagens	Causas
A	Protimeter MMS2	Condensações superficiais resultante de ventilação insuficiente
B	Protimeter MMS2	Condensações superficiais resultante de ventilação insuficiente
C	Protimeter MMS2	Condensações superficiais resultantes de erro de Conceção

Quadro 9 - Quadro síntese de diagnóstico [Anexo 1 (continuação)]

Caso	Medidas/Sondagens	Causas
D	Protimeter MMS2	Condensações superficiais resultante de ventilação insuficiente
E	Protimeter MMS2	Condensações superficiais resultante de ventilação insuficiente e/ou Humidade de construção
F	Protimeter MMS2	Condensações superficiais resultante de ventilação insuficiente
G	Observação visual	Descolamento do rodapé devido a erro de execução
H	Observação visual e Régua	Variação natural das dimensões dos materiais
I	Observação visual	Empolamento resultante de erro de execução
J	Observação visual	Empolamento resultante de erro de execução

3.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o diagnóstico das anomalias observadas no decorrer deste capítulo, percebe-se que parte destas decorrem de implementação de soluções contemporâneas em elementos centenários, como é o caso da solução de paredes exteriores em pedra. A combinação de soluções modernas com a preservação de elementos base do edifício e as condições externas (escarpa do Morro) criam um conflito e permitem o desenvolvimento de manifestações anómalas. Confirma-se a presença de uma dualidade de comportamentos anómalos em edifícios antigos não reabilitados e edifícios com reabilitações profundas.

Entende-se que com uma intervenção de reabilitação, o projetista queira dotar o edifício de níveis de conforto superiores aos pré-existentes. No entanto, o projeto deve ser concebido acautelando a possibilidade de ocorrência de manifestações e verificando o comportamento das soluções preconizadas, uma vez que erros nesta fase influenciam a durabilidade do edifício em fase de utilização. É neste aspeto que a Manutenção de Edifícios assume um papel de elevada importância. Pode observar-se que algumas anomalias seriam minimizadas se certas opções em projeto fossem tomadas, para que anomalias ocorrentes em fase de utilização não assumissem proporções tão gravosas (existência de caixa de ar, p.e.). Como ator do processo construtivo, o agente da Manutenção pode e deve aferir observações sobre o projeto, alertando em fase de Projeto para situações que podem despoletar anomalias em fase de utilização.

Por outro lado, os erros de execução são também apontados como responsáveis pelo aparecimento de manifestações, uma vez que a incorreta aplicação de materiais e execução de tecnologias construtivas se traduz no fracasso construtivo e no conseqüente surgimento de anomalias. Caso evidente é o empolamento do pavimento flutuante ou ainda o acabamento da escada metálica. Neste caso, considera-se que a manutenção não evitaria ou minimizaria o seu aparecimento podendo, no entanto, intervir para o não agravamento da manifestação anómala.

A figura seguinte demonstra a influência da atuação da Manutenção de Edifícios reabilitados na degradação prematura. De acordo com a análise feita, metade das anomalias são minoradas com a atuação da manutenção. Por outro lado, apenas 30% das anomalias não são afetadas à atuação da manutenção, ou seja, não se produz qualquer efeito quanto ao aparecimento da anomalia. Assim, são 2/3 das anomalias analisadas que poderiam ser minoradas ou evitadas, caso existissem meios de manutenção.

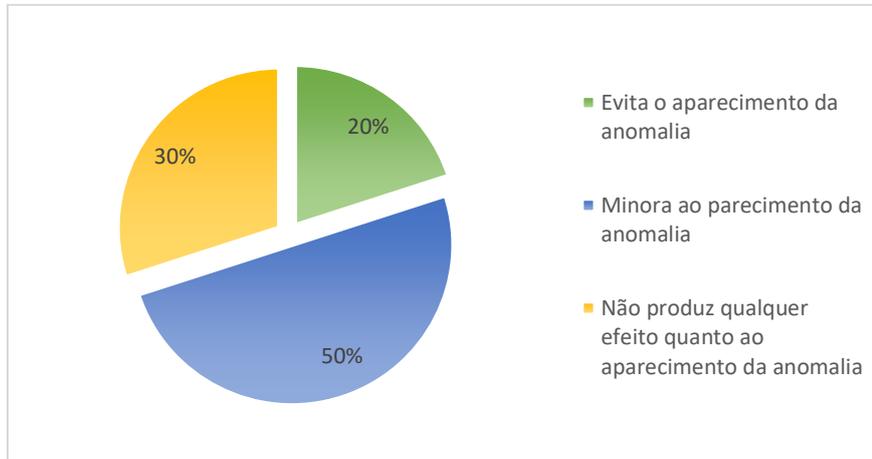


Figura 26 - Peso da atuação da Manutenção em edifícios reabilitados

Face aos aspetos mencionados, a atuação da Manutenção em regime de inspeção (durante as fases de conceção, execução e utilização do edifício) pode minorar o aparecimento de manifestações, uma vez que a inspeção periódica dos elementos poderia travar o processo de desenvolvimento de anomalias, aquando da observação de fenómenos pré-patológicos. Pode concluir-se que, de acordo com a amostra, a problemática de base tem fundamento e é merecedora de desenvolvimento.

4

CARACTERIZAÇÃO DO PARQUE EDIFICADO

4.1. INTRODUÇÃO

No Capítulo 4 apresenta-se as diferentes tipologias construtivas presentes no parque edificado, no âmbito do desenvolvimento desta dissertação. Tal caracterização permite, no capítulo seguinte, elaborar procedimentos de manutenção adequados às soluções que são preconizadas nos edifícios estudados. De acordo com a lista de EFM apresentada no Capítulo 3, são enumeradas as diferentes soluções construtivas implementadas em cada elemento.

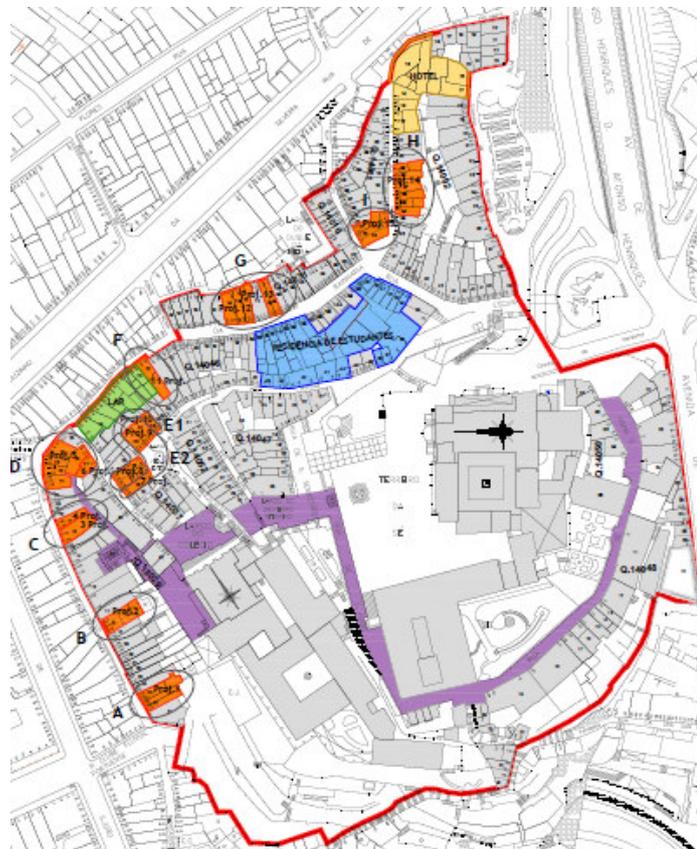


Figura 27 - Planta do Programa de Reabilitação Urbana do Morro da Sé (Porto Vivo, SRU)

4.2. TIPIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO (EFM)

No âmbito deste documento, são apresentadas as soluções de reabilitação dos edifícios do Programa de Reabilitação Urbana do Morro da Sé, promovida pela Porto Vivo, SRU. Este programa envolve a reabilitação de 10 operações, contabilizando a intervenção em 29 edifícios.

4.2.1. EFM - PAREDES EXTERIORES

As soluções variam consoante o nível de preservação dos edifícios. Enquanto que em alguns casos foi possível recuperar paredes de fachada em alvenaria de granito, em outros casos foi necessário executar paredes de raiz.

Em casos de reutilização das paredes em pedra existentes, houve o cuidado de serem devidamente consolidadas, grampeadas se necessário e tratamento de juntas com cal e saibro para posteriormente serem pintadas e/ou ser aplicado um tratamento anti musgo. Adicionalmente, em alguns casos, e onde existe presença de isolamento térmico pelo interior, foi executada uma caixa de ar com meia cana, para prevenir a entrada de água nos elementos de revestimento, proveniente das paredes enterradas.

Por outro lado, e atendendo ao facto de que se pretendem acautelar o reforço de condições térmicas e acústicas, foram implementadas soluções de isolamento pelo exterior e pelo interior. Pela grande variedade de soluções adotada, justifica-se a criação de um quadro síntese de soluções, cujos desenhos e imagens estão apresentados no Anexo 2.

Quadro 10 - Resumo das soluções adotadas EFM- Paredes Exteriores

Código da Solução adotada		Componente estrutural		Isolamento térmico	Revestimento
SPE1	SPE1.1	Alvenaria de granito	Preenchimento das juntas com Cal e Saibro para pintura	Pelo interior	Reboco
	SPE1.2		Reforço de alvenaria de tijolo	Pelo interior	Reboco
	SPE1.3		Reforço de betão projetado	Pelo interior	Pedra á vista
SPE2	SPE2.1	Alvenaria de tijolo	Tijolo vazado	Pelo exterior	Sistema ETICS
	SPE2.2		Tijolo Térmico		
SPE3	SPE3.1	Parede de betão armado		Pelo interior	Reboco
	SPE3.2			Pelo exterior	Chapa zincada
SPE4		Estrutura metálica		Pelo interior	Chapa zincada
SPE5		Tabique		Pelo exterior	Reboco



Figura 28 - Fachada principal reaproveitada, em fase de construção



Figura 29 - Fachada em tabique e parede meeira à vista (Porto Vivo, SRU)

Abrangido por este elemento fonte de manutenção, temos ainda as varandas. Estas foram, sempre que possível, restauradas e aproveitadas e o mesmo se aplica ao gradeamento. Pontualmente existem casos em que as varandas foram executadas de raiz, como se observa na Figura 29.



Figura 30 - Varanda em pedra restaurada

4.2.2. EFM - PAREDES INTERIORES

Tal como as paredes exteriores, este elemento fonte de manutenção tem soluções variadas. Nos casos de emparcelamento, as paredes de meação foram aproveitadas e transformadas em paredes divisórias. Apresenta-se novamente um quadro que resume as diferentes soluções e cujos desenhos estão apresentados no Anexo 2.

Quadro 11 - Resumo das soluções adotadas EFM- Paredes Interiores

Código da Solução adotada		Componente estrutural		Revestimento
SPI1	SPI1.1	Alvenaria de granito	Reforço de betão	Gesso Cartonado
				Reboco tradicional ou ceresitado
				Cerâmico
	SPI1.2		Preenchimento das juntas com Cal e Saibro	Pedra à vista
SPI2		Alvenaria de tijolo vazado		Gesso cartonado
				Reboco tradicional ou ceresitado
				Cerâmico
SPI3		Sistema de tabiques em estrutura metálica - Dupla face de gesso cartonado com isolamento		Gesso cartonado
SPI4	Betão			Gesso Cartonado
				Reboco tradicional ou ceresitado
				Cerâmico



Figura 31 - Parede interior em alvenaria de granito à vista

4.2.3. EFM - COBERTURAS

Para este elemento fonte de manutenção, a proforma de solução passa por estrutura de cobertura inclinada, com desvão não útil e revestida com telha cerâmica, pese embora exista uma exceção. Na maior parte das coberturas existiu a opção de o projetista substituir a estrutura de suporte, mas mantendo a solução original, refira-se a estrutura em madeira. Quanto à componente térmica, as soluções abaixo

descritas incluem isolamento térmico sobre e sob a laje de teto e ainda isolamento aplicado sobre as vertentes do telhado. O quadro apresenta as soluções implementadas nas intervenções de reabilitação analisadas.

Quadro 12 - Resumo das soluções adotadas EFM- Coberturas

Código da Solução adotada	Solução
SC1	Cobertura em desvão não útil em painel sandwich, com estrutura de suporte em madeira e revestimento a telha cerâmica
SC2	Cobertura tradicional com desvão não útil, em placa de OSB, isolamento térmico, sub-telha, ripas de plástico e telha, apoiado em estrutura de madeira
SC3	Cobertura tradicional com desvão não útil com placa de OSB, sub-telha, ripas de plástico e telha, apoiado em estrutura de madeira e isolamento térmico colocado sob a laje de teto.
SC4	Cobertura inclinada em estrutura metálica, constituída por peças de madeira, chapas viroc, isolamento térmico e camada impermeabilizante e revestido em telha cerâmica



Figura 32 - Execução de cobertura, mantendo a solução original (Porto Vivo, SRU)

4.2.4. EFM – TETOS

Este elemento fonte de manutenção tem, por norma, a mesma constituição. São tetos em gesso cartonado, suportados por uma estrutura metálica fixada à laje (aligeirada ou estrutura metálica) e preenchidos com isolamento térmico/acústico, com tratamento de juntas e respetivo barramento.

Nos tetos dos últimos pisos, o teto é constituído pelo sistema tipo *Knauf*, com placas de gesso cartonado, estrutura portante e lã de rocha. Nos pisos intermédios, contém placas de gesso cartonado e estrutura portante. No piso térreo é em tudo igual aos pisos intermédios, acrescentando a lã de rocha. Nas zonas comuns, o teto falso tem a mesma constituição que dos fogos, com a diferença de que as placas de gesso são hidrófugas. Já nos pisos intermédios, é revestido por gesso projetado.

Quadro 13 - Resumo das soluções adotadas EFM- Tetos

Código da Solução adotada	Solução
TF1	Teto falso com sistema <i>Knauf</i> (hidrófugo ou não)
TF2	Teto falso com painel de gesso cartonado (hidrófugo ou não)

4.2.5. EFM - PAVIMENTOS

Os pavimentos exteriores têm apenas duas soluções e semelhantes, variando a presença de isolamento térmico. Já as soluções dos pavimentos interiores são subdivididas consoante o piso (térreo/intermédio) e consoante seja zona húmida (compartimentos de serviço) ou zona seca (compartimentos principais). Também por uma questão de visualização mais intuitiva, aglomera-se as diferentes soluções, e os desenhos e imagens respetivas podem ser observadas no Anexo 2.

Quadro 14 - Resumo das soluções adotadas EFM- Pavimentos

Código da Solução adotada	Solução
PVE1	Constituída por betonilha afagada, rede eletrosoldada preenchida com argamassa de regularização, isolamento XPS, manta geotêxtil, telas asfálticas, camada de forma em pendente e ainda a base em brita
PVE2	Constituída por betonilha afagada, rede eletrosoldada preenchida com argamassa de regularização, camada de forma em pendente e ainda a base em brita
PVI1	Pavimento interior em piso térreo, com revestimento de betonilha afagada, podendo ser, no entanto, revestida por pintura epóxi ou cerâmico
PVI2	PVI2.1 Pavimento flutuante com espuma de polietileno, laje de inércia armada, isolante acústico e laje aligeirada
	PVI2.2 Soalho em madeira, membrana impermeabilizante, placa OBS, isolamento acústico e estrutura de suporte em vigamento de madeira e estrutura metálica
PVI3	Pavimento em mosaicos cerâmicos, laje de inércia, isolamento acústico e camada de enchimento em betão leve

4.2.6. EFM - COMUNICAÇÕES VERTICAIS

As caixas de escadas assumem duas soluções diferentes, uma vez que existem caixa de escadas em zona comum e escadas interiores.

Quadro 15 - Resumo das soluções adotadas EFM- Comunicações verticais

Código da Solução adotada		Solução
CV1		Betão armado, podendo ser revestida com betonilha afagada, chapa xadrez ou ainda manta de borracha pitonada preta
CV2	CV2.1	Escada em ferro com revestimento pitonado
	CV2.2	Escada em ferro com degraus em madeira



Figura 33 - Escada em estrutura metálica (Porto Vivo, SRU)

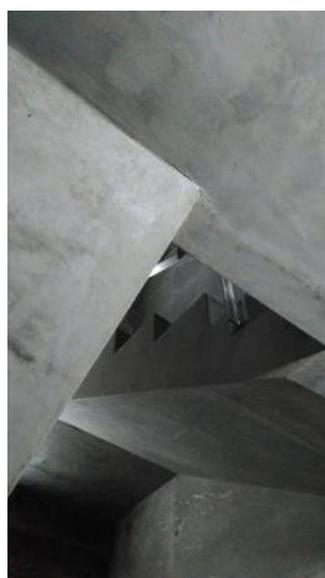


Figura 34 - Escadas em betão armado

4.2.7. EFM - VÃOS EXTERIORES

No que concerne aos vãos exteriores, estes são divididos em portas, janelas e claraboias. As portas exteriores são em madeira maciça em Kambala, podendo conter ou não vidro duplo e grelha metálica em inox, existindo ainda portas de sacada com as mesmas características. As janelas foram executadas por modo a obedecer à traça original, substituindo vidros simples por vidros duplos (excetuando um caso, no qual se manteve caixilharia em madeira com vidro simples), com portadas interiores em MDF.

As soluções de janelas são diversas, existindo janelas de uma ou duas folhas de abrir, fixa ou pivotante. Existem soluções em guilhotina com apoios hidráulicos e guilhotina falsa (Fig. 33), isto é, aparência estética exterior da tradicional guilhotina, mas abrindo de forma batente, e ainda soluções oscilo-batente e simplesmente batente. Atente-se ao facto de que as padieiras, ombreiras, peitoris e soleiras são em pedra, que foram restauradas, conservando-se as peças originais.

Quanto às claraboias, uma solução tipo é aplicada na maioria das intervenções de reabilitação. As mais usuais são as claraboias de desenfumagem e ventilação natural (uma folha de abrir) do tipo VELUX, existindo num caso uma claraboia em ferro, com o propósito de manter a solução original.

Quadro 16 - Resumo das soluções adotadas EFM- Vão Exterior

Código da Solução adotada	Solução		Tipo de vidro	Mobilidade	Portada	Abertura
VEP1	Porta exterior em madeira de <i>Kambala</i>		Duplo, quando existe	Móvel	não aplicável	Batente
VEP2	Porta de sacada em madeira		Duplo	Fixa ou móvel	Em MDF, quando existe	Batente
VEJ1	Janelas em madeira de <i>Kambala</i>		Duplo	Fixa ou móvel		Batente (quando são folhas móveis)
			Simplex			
			Duplo	Móvel	batente na folha inferior e oscilante na folha superior	
VEC1	VEC1.1.	VELUX	Desenfumagem			
	VEC1.2.		Ventilação Natural			
VEC2	Vidro laminado e estrutura de ferro com tratamento galvanizado		Ventilação natural			

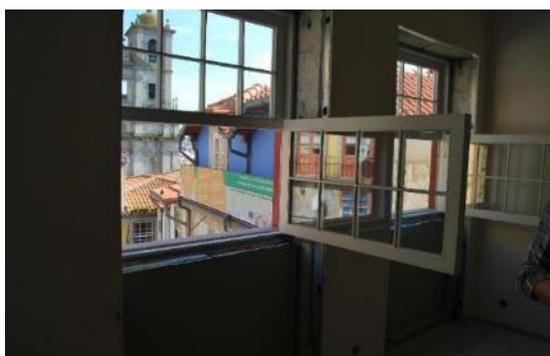


Figura 35 - Pormenor da janela do tipo guilhotina "falsa" (Porto Vivo, SRU)

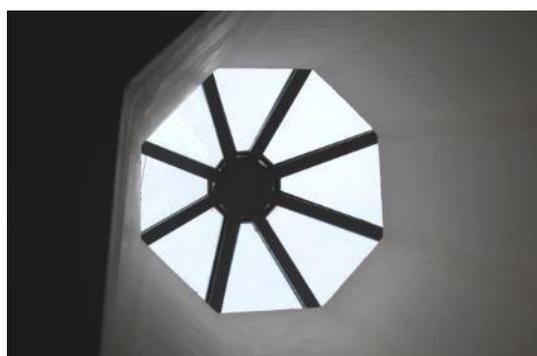


Figura 36 – Claraboia em ferro e vidro laminado (Porto Vivo, SRU)

4.2.8. EFM - VÃOS INTERIORES

Tal como o EFM anterior, os vãos interiores são divididos em portas e janelas. A única solução de janelas interiores é semelhante a janelas exteriores, mas estas situam-se voltadas para um saguão fechado (Fig. 37).

Quanto às portas interiores, existem soluções em madeira maciça de *Kambala* ou em MDF, podendo ser de 1 (uma) folha de abrir ou ainda de encartar. Quanto às portas de entrada dos fogos, existem casos que são em madeira maciça em *Kambala* e outras situações em que as portas estão executadas em MDF de

classe E30C. Nas zonas comuns e nas ligações entre patamares existem portas corta fogo executada em folha de chapa de aço galvanizado e pintado a branco, com lã de rocha. Para satisfazer requisitos energéticos das caixilharias simples, existem ainda portas de correr em alumínio.

Quadro 17 - Resumo das soluções adotadas EFM- Vão Interior

Código da Solução adotada	Solução	Tipo de vidro	Abertura
VIP1	Madeira de <i>Kambala</i>	não aplicável	Batente
VIP2	Estrutura de favo com orla e contraplacado folheado a madeira	duplo	De correr
VIP3	Porta corta fogo com revestimento em MDF	não aplicável	Batente
VIP4	Madeira de Mogno	não aplicável	Batente
VIP5	Porta corta fogo em folha de chapa de aço galvanizado	não aplicável	Batente
VIJ1	Janelas em madeira de <i>Kambala</i>	Duplo	Batente Oscilo-batente (quando são folhas móveis)
VIJ2	Estrutura de favo com orla e contraplacado folheado a madeira	Duplo	batente

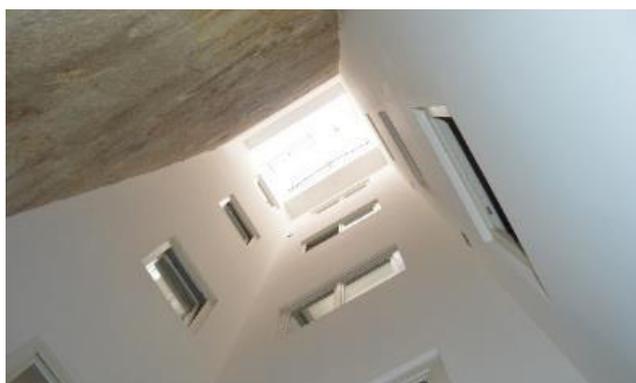


Figura 37 – Janelas interiores

4.2.9. EFM - INSTALAÇÕES

Quanto às instalações, as soluções descritas para cada EFM são aplicadas em todos os edifícios intervencionados.

O **Abastecimento de Água**, que compreende a distribuição de água quente e fria, tem início junto à fachada do edifício, por derivação da rede pública existente. É instalado um contador totalizador, que ficará alojado juntamente com as respetivas válvulas de corte e, em cada patamar de acesso às habitações existe um armário idêntico com contador individual. São usados tubos PEAD em canalizações

enterradas e PPR para canalizações interiores de água fria e água quente (a canalização de água quente é isolada com espuma elastomérica). Cada tubagem tem acessórios associados tais como uniões, tês, curvas, entre outros. A tubagem pode ser embebida (acautelando uma manga de proteção), suportada ou então inserida em *courettes*.

Quanto à **Rede de Esgotos**, esta abrange a rede de drenagem de águas residuais domésticas e rede de drenagem de águas pluviais. A drenagem de águas residuais domésticas encaminha os esgotos dos pisos elevados para serem recolhidos em caixas de pavimento, sendo depois conduzidos a tubos de queda. Estes fazem a condução dos efluentes para câmaras de visita interligadas por coletores enterrados. Os esgotos que se originam ao nível térreo são enviados para as câmaras de visita por tampas de varejamento nas caixas do pavimento. Toda esta rede de drenagem tem término nas câmaras ramal de ligação, CRL, encaminhando os esgotos para a rede pública. As tubagens utilizadas nas águas residuais são em PVC-U rígido, PPR e PEAD.

A rede de drenagem de águas pluviais é feita através de encaminhamento gravítico para a rede pública. Assim as águas da cobertura são encaminhadas por meio de caleiras, que recolhem as águas e as encaminham para tubos de queda, na fachada do edifício, terminado a água nas sarjetas existentes na via pública, tal como as águas que advêm da drenagem freática superficial dos pisos térreos. Quando os pavimentos térreos se encontram acima da cota da via, a água será encaminhada para um coletor embebido na laje térrea e enviada para o tubo de queda ao nível do rés-do-chão, no qual as águas são descarregadas numa caleira, terminado o seu percurso na rede de drenagem de águas freáticas do pavimento térreo, até ao arruamento.

As peças sanitárias utilizadas são da marca Valadares, com tampos de sanita em MDF lacados a branco, torneiras também da mesma marca, com monocomandos e chuveiro manual. Existem ainda em todas as casas-de-banho talheiros e porta rolos em INOX.

Quando às instalações elétricas, designada por **Eletricidade**, é implementada de uma forma generalizada nos edifícios intervencionados. A instalação é feita através da rede de baixa tensão da EDP, a potência contratada para as habitações de 6,9 KVA (Monofásica), para zonas comuns varia entre 17,25 KVA (Trifásica) e 3,45 KVA (Monofásica) e para as zonas comerciais assume valores entre 17,25 e 20,7 KVA (Trifásica). Quanto aos quadros, estes são do tipo capsulado em material isolante.

Na instalação de **Gás**, a alimentação ao edifício tem origem na rede exterior secundária de distribuição de gás natural, em tubos de polietileno. Junto à entrada do edifício, da parte exterior, existem duas caixas de corte geral. A rede de gás de cada fogo indica-se a partir dos respetivos módulos de contagem, em armário próprio de contadores, no hall de entrada. Note-se que na entrada de cada fração existe uma caixa de corte local. É garantida a ventilação natural do espaço onde se encontram os dispositivos de queima, através de grelhas ou outros orifícios que permita ventilação permanente. Os dispositivos associados são os esquentadores/caldeiras que têm que estar ligados a condutas de exaustão dos produtos de combustão para o exterior. A evacuação é feita tanto por condutas de exaustão, chaminés ou *courettes*.

4.2.10. EFM - OUTROS

A **Segurança contra incêndios (SCI)** é aplicada a todos os edifícios no âmbito do documento. Visa dotar os edifícios dos meios necessários à proteção dos utilizadores e das instalações, face ao risco de

incêndio. Assim, são garantidas vias de acesso ao exterior, garante-se a resistência ao fogo dos diferentes elementos de construção, minimizando risco de colapso e operações de combate ao incêndio.

Os **Equipamentos** dizem respeito a diferentes aparelhos e /ou elementos, nomeadamente:

- Esquentadores – esquentador a gás natural, do tipo estanque e do tipo modulante, com ignição eletrónica, com potência útil de aquecimento de cerca 29 kW. O esquentador tipo é da marca VULCANO, gama *Sensor Plus WTD 17*;
- Módulo hidráulico solar – pré-montado de fábrica, concebido para ligação a um aparelho de controlo externo. Em cada sistema solar será instalado o MHS, cujo serviço é o de instalação solar, com caudal de 360 l/h e altura manométrica de 6 m.c.a., da marca VULCANO;
- Coletores solares – Com certificação *Certif e/ou Solar Keymark*, sendo na versão ajustada, *Warsun FKC* da marca Vulcano. A área útil de absorção é de 2,23 m²;
- Depósito de AQS com simples serpentina – em cada fração está instalado um depósito do tipo vertical, próprio para montagem no pavimento com uma serpentina concêntrica. Cujas capacidade útil é de cerca de 150 litros. Tal como os equipamentos anteriores, o depósito é da marca VULCANO;
- Vaso de expansão – com 40 litros de capacidade em projeto, sendo depois adequado a cada caso. O vaso de expansão solar é da marca ROCA;
- Equipamentos de sistema de controlo;
- Ascensores.

Os sistemas **Exaustão/ventilação**, são sistemas-tipo, usados nos edifícios estudados. Nas cozinhas a extração de fumos é feita através de exaustores mecânicos, que ligam tubos flexíveis de alumínio às condutas independentes para esse efeito, estando os tubos instalados em courettes. A ventilação das casas de banho é feita por pequenos eletro-ventiladores murais, sendo controlado pelo interruptor de iluminação do espaço. As chaminés são de tramos duplo, do tipo tubos concêntricos, de admissão/exaustão de gases de combustão dos esquentadores e respetivo kit terminal de cobertura.

Por fim, o **Mobiliário Fixo** apresenta soluções semelhantes em todos os projetos, com móveis de cozinha em melamina e bancadas de granito, recorrendo a massa tipo silicone para a sua aplicação. A torneira misturadora é de bica giratória da marca Valadares.

5

PROPOSTA DE MODELO

5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo é proposto um modelo de Manual de Serviço, específico à tipologia do edifício reabilitado.

A tipificação dos EFM anteriormente realizada permite dar a conhecer as diversas soluções utilizadas nas intervenções de reabilitação e facilita na elaboração do protótipo do Manual de Serviço. Este incorpora o Manual de Manutenção, Manual de Utilização, acompanhado ainda do Plano de Manutenção e Cronograma Financeiro da Manutenção.

O parque edificado onde será implementado o Manual de Serviço assume uma relação contratual de arrendamento de custo controlado, propondo assim a autora uma política de manutenção económica, que delegue responsabilidades entre senhorio e inquilinos. Pretende-se apelar ao sentido de apropriação e de cuidado do edifício, numa zona onde existe o estigma de que se é arrendado, não há preocupação em cuidar e manter, pois isso é responsabilidade do senhorio. Este protótipo será testado no Capítulo 6 – Caso de Estudo. A par refere-se que será usada uma estratégia de manutenção integrada, sendo que para elementos novos aplica-se uma manutenção preventiva e em elementos recuperados é feita uma manutenção mais reativa.

5.2. MODELO PROPOSTO

A organização dos conteúdos vai dar forma a um documento, que engloba o Manual de Manutenção, vocacionado para o uso técnico – Gestor do Edifício e o Manual de Utilização elaborado para uso e consulta do utente/utilizador do edifício. A par desta documentação, incorpora o Plano de Manutenção e o Plano de custos. Após a apresentação do modelo a ser implementado, procede-se à apresentação dos conteúdos de manutenção que são posteriormente aplicados a um caso de estudo.

Denomina-se este documento como DOMSER, Documento Orientador para Manual de Serviço de Edifícios Reabilitados. Este vai incorporar os procedimentos adequados para cada solução construtiva analisada anteriormente que servirão de base para implementação nos edifícios. É indicado que este guia seja aplicado desde a fase de projeto, pelo que foi documentado e fundamentado no Capítulo 3. De seguida apresenta-se a estruturação do DOMSER, para que seja perceptível a sua organização:

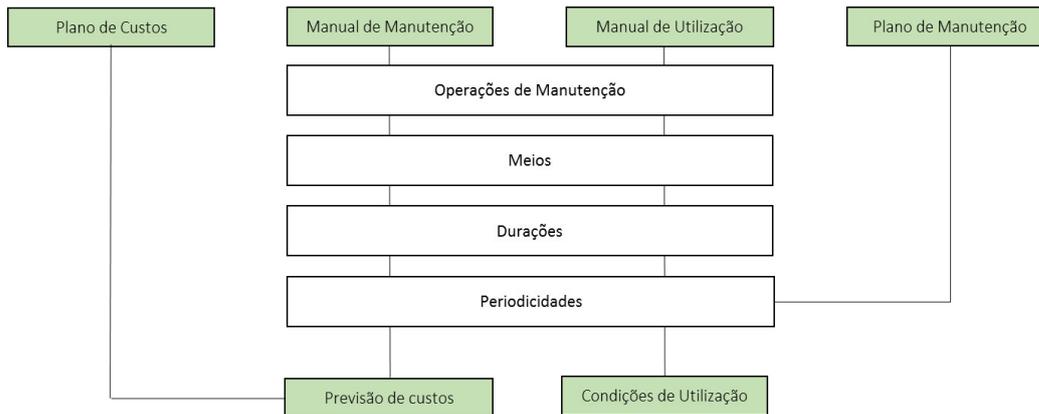


Figura 38 - Esquema organizacional do DOMSER

5.3. SISTEMATIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO

Atendendo à condição de estado do elemento fonte de manutenção, é possível determinar a estratégia mais adequada de manutenção, qual a sua periodicidade e quem irá proceder à sua aplicação. Enquanto que existem casos que carecem de operações de manutenção executadas por técnicos especializados, outras situações podem ser entregues à responsabilidade dos utentes do edifício.

É por esta razão que se justifica a criação de dois manuais distintos: Manual de Manutenção e Manual de Utilização. A metodologia da sistematização inicia pela identificação do EFM, seguida da solução construtiva adotada. Apresenta-se depois, para cada elemento, e para as diferentes operações de manutenção, o período de ocorrência, o modo de atuação, qual a entidade responsável pela sua execução e o custo associado.

A periodicidade de cada operação é estabelecida de forma determinística, recolhendo informação de bibliografia diversa, como é o caso do Guia de Habitação, editada pelo IRHU e documentos académicos, devidamente referenciados e também decorrente do bom-senso da autora. No entanto, estes prazos devem ser atualizados e adaptados às diferentes operações. O custo de cada operação foi estimado, considerando a complexidade e teor técnico de cada procedimento. Compreendem custo de mão-de-obra, equipamentos e materiais e trata-se de uma estimativa que serve de orientação para posterior previsão de custos.

Não é propósito deste trabalho a sistematização da manutenção de todos os EFM, logo apresenta-se apenas a estruturação da sistematização que serve de mote à criação do documento protótipo. A título de exemplo aplica-se a uma porta de entrada tipo:

Quadro 18 - Sistematização da manutenção

EFM	Solução Adotada	Operação	Modo de atuação	Periodicidade	Entidade responsável	Custo
		Inspeção				
		Limpeza				
		Pró-ação				
		Correção				
		Substituição				
		Condições de Utilização	Precauções			
			Prescrições			
			Proibições			

Quadro 19 - Sistematização da manutenção - exemplo

EFM	Solução Adotada	Operação	Modo de atuação	Periodicidade	Entidade responsável	Custo
7.	VEP1	Pró-ação	lubrificação ferragens	1 ano	Utente	- €
			envernizamento	15 anos	Técnico	20,00 €/UN
			renovação da vedação e dos aros com a fachada			
			pintura			

5.4. MANUAL DE MANUTENÇÃO

Neste manual estão presentes todas operações de manutenção que requerem um profissional qualificado para a sua execução. Expõe-se os conteúdos de manutenção que servem de base para aplicação a um determinado edifício, no âmbito da dissertação em desenvolvimento. Adicionalmente apresentam-se anomalias que são frequentes para cada EFM, por forma a precaver o utilizador deste documento para fenómenos que indiciem a ocorrência de anomalias. No Capítulo 6 são aplicados estes conteúdos a um caso que serve como prova de conceito.

Um outro ponto a referir-se é a operação de Inspeção. Na perspetiva da autora, cada EFM apresenta diferentes prioridades de inspeção, senão veja-se: uma janela é, à partida utilizada todos os dias, tendo por isso um controlo funcional muito superior do que, por exemplo, uma cobertura. Não se justifica um controlo de inspeção tão prioritário num EFM em que o próprio uso e manuseamento permite alertar para uma possível inspeção, antes ou depois da periodicidade estipulada, face a um EFM em que apenas em operações de manutenção é possível controlar a sua funcionalidade e segurança. Por esta razão,

considera-se a Inspeção com períodos definidos, pese embora possam ser discutíveis e passíveis de sofrerem alterações consoante a sua utilização e decorrer da vida útil do edifício.

Também as operações de correção e substituição merecem atenção, no sentido em que são apresentadas em anexo fichas que reportam a resolução de anomalias, quer de correção e de substituição, no âmbito da manutenção. Todas as operações que reportem para a reabilitação de soluções não serão apresentadas, por não se encontrarem no âmbito do documento. Estas fichas apresentam as anomalias mais frequentes por cada EFM, o procedimento a executar, de uma forma técnica, mas generalizada, e ainda a probabilidade de ocorrência das correções e substituições. Estas probabilidades são generalistas e calculadas deterministicamente. Estes conteúdos podem ser consultados no Anexo 3.

No entanto, para uma visualização e consulta organizada das fichas, apresenta-se um quadro que relaciona as fichas de manutenção com as respetivas fichas de correção e substituição. Com a elaboração deste quadro observa-se que em quase todas as situações uma ficha de manutenção tem uma ficha de correção e substituição associada, ao contrário do expectável pela autora. Denota-se assim uma especificidade de operações adquirida por cada diferente EFM.

Quadro 20 - Relação das fichas de manutenção com as fichas de correção e substituição [Anexo 3]

	Fichas de Correção														Fichas de Substituição																				
	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5.1	FC5.2	FC5.3	FC6	FC7.1	FC7.2	FC8.1	FC8.2	FC9.1	FC9.2	FC9.3	FC9.4	FC10.1	FC10.2	FS1	FS2	FS3	FS4	FS5.1	FS5.2	FS5.3	FS6	FS7.1	FS7.2	FS8.1	FS8.2	FS9.1	FS9.2	FS10.1	FS10.2	
FM1.1	■																		■																
FM1.2	■																			■															
FM2		■																			■														
FM3			■																			■													
FM4				■																			■												
FM5.1					■																		■												
FM5.2						■																		■											
FM5.3							■																		■										
FM6								■																		■									
FM7.1									■																			■							
FM7.2										■																				■					
FM8.1											■																				■				
FM8.2												■																				■			
FM9.1													■																			■			
FM9.2														■																			■		
FM9.3															■																		■		
FM9.4																■																		■	
FM10.1																	■																	■	
FM10.2																		■																	■

No capítulo anterior é feita uma exaustiva análise das diferentes soluções construtivas existentes nos edifícios reabilitados do Morro da Sé. Cada solução tem uma codificação distinta e neste capítulo são elaborados conteúdos de acordo com as soluções preconizadas. Salienta-se que, apesar de existirem diversas soluções, estas podem ser agrupadas pela semelhança que apresentam quanto aos conteúdos de manutenção e seus procedimentos.

Assim apresenta-se, para cada EFM um quadro que contém os conteúdos de manutenção, específicos para cada solução construtiva (ou agrupamentos de soluções). Adverte-se para a não elaboração de fichas de manutenção para elementos que se situem fora do controlo da Engenharia civil, como é o caso da Eletricidade e Gás, no EFM- Instalações, bem como os equipamentos e sistemas de exaustão/ventilação, presentes no EFM – Outros. A totalidade das fichas pode ser consultada no Anexo 3.

5.4.1. EFM – PAREDES EXTERIORES - REVESTIMENTO

No ponto 4.2.1., observa-se uma variedade soluções, quer na parte estrutural, quer nos revestimentos associados. No entanto, as medidas de manutenção a implementar são semelhantes, considerando por isso viável a elaboração de uma ficha transversal às soluções, tendo em conta que as diferenças entre

soluções ocorrem ao tipo de anomalias que podem eventualmente ocorrer, mas sendo este documento vocacionado ao técnico, depreende-se que este conheça, ainda de uma forma generalizada, as anomalias frequentes em cada solução.

Por ser um elemento de difícil alcance em pisos superiores, considera-se que as operações que careçam de procedimentos além dos meios visuais, devam ser executadas por técnicos, pelo risco de queda e tipos de procedimentos mais específicos.

Quadro 21 - Ficha de Manutenção - Paredes Exteriores - Revestimento

REF. ^a	1 – PAREDES EXTERIORES					FM1.1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	SPE1 Alvenaria de granito	SPE2 Alvenaria de tijolo	SPE3 Betão	SPE4 Estrutura metálica	SPE5 Tabique	
REVESTIMENTO	Reboco Pedra à vista	ETICS	Reboco Chapa zincada	Chapa zincada	Reboco	
ANOMALIAS FREQUENTES						
Manchas: humidade, micro-organismos, sujidade			Corrosão			
Graffiti			Descoloração da pintura, destacamento do reboco			
Eflorescências			Desagregação e/ou erosão dos revestimentos			
Fissuração, fendilhação, empenos, curvaturas e desaprumos			Degradação de juntas			
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO						
INSPEÇÃO						
Modo de Atuação			Meios	Periodicidade	Duração	
Manchas de Humidade, Bolores, fungos e plantas, Graffiti, Sujidade, Carbonatação, Eflorescências. Deficiências quanto à planeza, descoloração, erosão, desagregação Empenos e fissuração devido a assentamentos locais ou a solicitações mecânicas imprevistas Empenos e curvaturas Fendilhação Desaprumos			Visuais e possível auxílio de câmara boroscópica Medidor de fissuras Nível Medidor de tero de humidade Câmara térmica	A cada 10 anos	2 h	

Quadro 22 - Ficha de Manutenção - Paredes Exteriores - Revestimento (continuação)

LIMPEZA - Não Corrente			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Jacto de água a baixa pressão (até 17 atm) e/ou pressurizada (fria ou quente) e/ou vaporização de água (até 4 atm) Produtos químicos – hidroclorídrico ou solventes orgânicos Detergentes ou produtos saponáceos Biocidas – exemplo da amónia e Herbicidas Jactos de ar com abrasivos (com ou sem água) até cerca de 7 atm Método Hidroblast	Esponja; Escova; Máquina de pressão; Água; Detergentes e produtos inerentes a cada limpeza; Luvas; Máscara de proteção;	A cada 15 anos	4 h
NOTA: Aconselha-se a que antes de realizar a limpeza total das fachas, que se recorra a uma área de teste, comprovando o método de limpeza adotado.			
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Aplicação de impermeabilizante e aplicação de verniz anti graffiti (2,5 metros) (quando existir)	Materiais de construção e equipamento adequado	A cada 15 anos	16 h
Repintura de fachadas			16 h
MEDIDAS CORRETIVAS			
Consulta da ficha de correção FC1			
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO			
Consulta da ficha de substituição FS1			
Fonte: (Costa, 2011; Weber et al., 2013)			

Quadro 23 - Ficha de Manutenção - Varandas

REF. ^a	1 – PAREDES EXTERIORES			FM1.2
VARANDAS				
ANOMALIAS FREQUENTES				
Manchas: humidade, micro-organismos, sujidade		Corrosão das guardas		
Eflorescências		Desagregação e/ou erosão dos revestimentos		
Fissuração, fendilhação, empenos, curvaturas e desaprumos		Degradação de juntas		
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
LIMPEZA - Não Corrente				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração
Jacto de água a baixa pressão (até 17 atm) e/ou pressurizada (fria ou quente) e/ou vaporização de água (até 4 atm) Produtos químicos – hidroclorídrico ou solventes orgânicos Detergentes		Esponja; Escova; Máquina de pressão; Água; Detergentes e produtos inerentes a cada limpeza; Luvas; Máscara de proteção;	A cada 15 anos	4 h
NOTA: Aconselha-se a que antes de realizar a limpeza total das fachas, que se recorra a uma área de teste, comprovando o método de limpeza adotado.				
MEDIDAS CORRETIVAS				
Consulta da ficha de correção FC1				
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO				
Consulta da ficha de substituição FS1				
Fonte: (Costa, 2011; Weber et al., 2013)				

5.4.2. EFM – PAREDES INTERIORES – REVESTIMENTO

Do mesmo modo que o elemento anterior, considera-se razoável a junção das soluções de paredes interiores numa única ficha. Neste caso, apenas se justifica a execução de medidas de pró-ação, correção e substituição, uma vez que se tratando de espaços interiores que são utilizados diariamente e com fácil acesso, as restantes operações são delegadas ao utente/utilizador do espaço.

5.4.3. EFM – COBERTURAS

As coberturas, tal como quase todos os EFM, têm soluções diversas, apresentando este elemento uma diferença: apesar das diferentes estruturas de suporte e localização do isolamento, o revestimento é sempre o mesmo, bem como a funcionalidade da cobertura – inclinada com desvão não-útil. Por se tratar de um elemento de acesso com risco de queda, todas as operações são implementadas por profissionais.

5.4.4. EFM – TETOS

Este elemento, tal como o analisado no ponto 5.4.2., é quase inteiramente da responsabilidade dos utilizadores. A pró-ação é que deve ser executada por técnicos, como é caso das pinturas. As correções e substituições são também da responsabilidade dos mesmos.

5.4.5. EFM – PAVIMENTOS

Para este elemento, considera-se necessária a distinção de conteúdos de manutenção consoante as soluções adotadas. Existindo 6 soluções distintas, algumas são agrupadas e outras têm conteúdos isolados.

Os pavimentos exteriores e duas das soluções de pavimentos interiores são agrupadas pela sua semelhança no revestimento, sendo esta camada na qual se debruçam as operações de manutenção. Os pavimentos interiores em madeira têm também conteúdos específicos, pelas suas características e, por fim, uma ficha de conteúdos de manutenção para os pavimentos inteires em azulejo é criada, pela mesma razão já mencionada.

REF. #	3 – PAVIMENTOS			FM5.1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	PVE1 Pavimento exterior com isolamento	PVE2 Pavimento exterior sem isolamento	PVI1 Pavimento em piso térreo em betonilha	
REVESTIMENTO	Betonilha afagada	Betonilha afagada	Tinta epóxi	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Fissurações		Inconsistência da superfície		
PVI - Empolamento da pintura		Manchas diversas		
Desgaste		PVI - Aparecimento de bolhas osmóticas		

Figura 39 – Cabeçalho de ficha de Manutenção FM5.1 para pavimentos

REF. #	3 – PAVIMENTOS		FM5.2
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	PVI2 Pavimento em madeira		
REVESTIMENTO	Soalho de madeira Pavimento Flutuante		
ANOMALIAS FREQUENTES			
Empenos		Descolamentos	
Podridão		Ataques por insetos – xilófagos	
Desgaste		Riscos no pavimento	

Figura 40 – Cabeçalho de ficha de manutenção FM5.2. para pavimentos

REF. #	3 – PAVIMENTOS		FM5.3
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	PVI3 Pavimento em piso intermédio		
REVESTIMENTO	Mosaico cerâmico		
ANOMALIAS FREQUENTES			
Descolamentos		Fendilhagem	
Esmagamento/lascamento		Desgaste, riscos	
Alteração da cor e/ou brilho		Empenos e deficiências na planimetria	

Figura 41 - Cabeçalho de ficha de manutenção FM5.3 para pavimentos

5.4.6. EFM – COMUNICAÇÕES VERTICAIS

As comunicações verticais, que reportam para as caixas de escadas comuns e caixas de escadas dos fogos, têm soluções distintas estruturalmente. Se por um lado existem escadas em betão com revestimento com tinta epóxida, por outro existem escadas em estrutura metálica, com revestimento pitonado em zonas comuns e degraus em madeira no interior das frações. Adicionalmente, revêem-se ainda cuidados das guardas e corrimãos das escadas.

5.4.7. EFM – VÃOS EXTERIORES

Os vãos exteriores dizem respeito a portas, janelas e claraboias, que dão acesso ao exterior. Faz sentido neste elemento distinguir janelas e portas de claraboias, uma vez que os primeiros assumem características semelhantes de manutenção e nas claraboias se implementam conteúdos distintos. Existe então para este elemento três fichas distintas de manutenção: FM7.1, FM7.2 e FM7.3.

REF. #	7 – VÃOS EXTERIORES			FM7.1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	VEP1 Porta de entrada – Madeira de Kambala	VEP2 Porta de sacada – Madeira de Kambala	VEJ1 Janelas em madeira de Kambala	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Perda de estanquidade à água		Elevada permeabilidade ao ar		
Deformações e empenos		Quebra de vidros		
Condensações		Oxidação de componentes		
Apodrecimento de madeiras		Infiltrações		

Figura 42 - Cabeçalho de ficha de manutenção FM7.1 para vãos exteriores

5.4.8. EFM – VÃOS INTERIORES

Os conteúdos dos vãos interiores estão divididos de acordo com a sua constituição. Peças em madeira estão agrupadas numa ficha e os elementos com características de proteção ao fogo estão apresentados numa ficha distinta.

5.4.9. EFM – INSTALAÇÕES

Este EFM encontra-se dividido em cinco sub-EFM: Rede de Abastecimento de água, Rede de Esgotos, Peças Sanitárias, Eletricidade e Gás. No âmbito do documento, aborda-se apenas as primeiras três, uma vez que apesar de a Eletricidade e Gás estarem inerentes ao processo construtivo, não são alvo de análise. Assim, são elaboradas quatro fichas de conteúdos de manutenção dos sub-elementos restantes.

REF. #	9 – INSTALAÇÕES	FM9.1
REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
ANOMALIAS FREQUENTES		
Deficientes níveis de pressão e caudal	Deficiências no fornecimento de água quente	
Entupimentos	Deficiente desempenho dos equipamentos instalados	
Roturas nas tubagens por perda de estanquidade	Ruídos nas instalações	

Figura 43 - Cabeçalho de ficha de manutenção FM9.1 para Instalações

REF. #	9 – INSTALAÇÕES	FM9.2
REDE DE ESGOTOS – ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS		
ANOMALIAS FREQUENTES		
Odores	Roturas nas tubagens e caixas	
Entupimentos	Fugas de águas residuais	

Figura 44 - Cabeçalho de ficha de manutenção FM9.2 para Instalações

5.4.10. EFM – OUTROS

Este último elemento comporta a Segurança contra incêndios e o Mobiliário Fixo. Os equipamentos e os sistemas de exaustão/ventilação, apesar de estarem integrados neste EFM não vão ser explorados, por se encontrarem fora do âmbito do desenvolvimento desta dissertação.

5.5. MANUAL DE UTILIZAÇÃO

O Manual de Utilização comporta a última operação de manutenção – Condições de Utilização, bem como operações que podem ser entregues à responsabilidade do utente. Tal como o nome evidencia, este manual está vocacionado para o utilizador e engloba as condições para a adequada utilização do edifício. Contém operações de manutenção que podem ser implementadas pelo utente e ainda as condições de utilização. São elas:

- Precauções - ações a evitar para com o elemento;
- Prescrições - informações complementares ao uso adequado dos EFM;
- Proibições - impedimento de ações para com os elementos

Não se pretende que o leitor seja conhecedor técnico, mas que tenha conhecimento mais informativo acerca de cada elemento. Apresentam-se assim as operações de manutenção que podem ser delegadas ao utente/utilizador do edifício. Por fim são apresentadas as condições de utilização, distinguidas com cores que enalteçam o grau de importância de cada condição. A totalidade das fichas estão presentes no Anexo 4, apresentando-se, no entanto, no corpo do texto, uma das fichas – FU1, ilustrando a metodologia de apresentação e organização dos conteúdos das fichas.

5.5.1. EFM - PAREDES EXTERIORES

Os utilizadores apenas atuam por meios visuais, pelas questões abordadas no ponto 5.4.1. e adicionalmente apresentam-se as condições de utilização para o correto uso e funcionamento do elemento.

Quadro 24 - Ficha de Utilização - Paredes Exteriores - Revestimento

REF. ^a	1 – PAREDES EXTERIORES					FU1.1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	SPE1 Alvenaria de granito	SPE2 Alvenaria de tijolo	SPE3 Betão	SPE4 Estrutura metálica	SPE5 Tabique	
REVESTIMENTO	Reboco Pedra à vista	ETICS	Reboco Chapa zincada	Chapa zincada	Reboco	
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO						
INSPEÇÃO						
Modo de Atuação			Meios	Periodicidade	Duração	
Possível aparecimento e desenvolvimento de fissuras, assim como desaprumos ou outras deformações. Erosão anormal ou excessiva de panos ou peças, descasques ou escamações. Erosão anormal ou perda da argamassa das juntas, aparecimento de humidades e manchas diversas.			Visuais	Anual	1 h	
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO						
Modo de Atuação			Meios	Periodicidade	Duração	
Avaliação do estado da fachada – estética			Visuais	Anual	1 h	
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO						
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar a exposição à ação continuada da humidade, como a proveniente de condensações do interior ou da subida capilar. • Alertar-se-á de possíveis infiltrações provenientes das redes de abastecimento ou drenagem de água. • Deverão evitar-se golpes com elementos pontiagudos ou pesados que possam descascar ou perfurar alguma peça. • No caso de se desenvolverem trabalhos de limpeza, será analisado o efeito que possam ter os produtos aplicados sobre os diversos materiais que constituem. 					
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> • Se se observar risco de desprendimento de alguma peça, esta será reparada imediatamente. • Denunciar-se-á qualquer fuga observada nas canalizações de abastecimento ou drenagem de água. • Qualquer alteração encontrada (fissuras, desaprumes, envelhecimento indevido ou decomposição das peças), será analisada por um técnico competente, a fim de determinar a sua importância e perigosidade quer do ponto de vista da sua estabilidade como da aptidão para o uso destinado. Desta forma determinará, se for o caso, o procedimento de intervenção a seguir (quer seja uma análise estrutural ou uma recolha de amostras), os cálculos oportunos e os ensaios ou provas de carga necessárias. • No caso de substituição das peças, as juntas serão realizadas com argamassa das mesmas características da existente. • Qualquer mancha, nomeadamente de natureza gordurosa deverá ser prontamente removida, por forma a evitar a penetração da mesma no elemento 					

Quadro 25 - Ficha de Utilização - Paredes Exteriores - Revestimento (continuação)

Proibições	<ul style="list-style-type: none"> • Não utilizar produtos agressivos para o EFM (abrasivos, dissolventes, acetona, álcool) • Não fixar elementos que possa danificar o elemento, pelo menos sem autorização prévia. • Não se ultrapassarão as sobrecargas nem as restantes ações. • No caso de alterações que produzam perda de durabilidade, deverá requerer-se uma intervenção técnica, com a finalidade de evitar que provoquem em alterações que afetem a sua estabilidade.
Fonte: Cype, 2017	

Quadro 26 - Ficha de Utilização - Varandas

REF. ^a	1 – PAREDES EXTERIORES			FU1.2
VARANDAS				
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Inspeção visual geral do elemento e das suas guardas, procurando a evidência de manchas derivadas de oxidação das guardas.	Visuais	Anual	1 h	
LIMPEZA				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Limpeza corrente recorrendo a pano húmido e/ou seco, água tépida e sabão neutro.	Visuais	M	1 h	
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO				
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> • Deve evitar-se o despejo de líquidos nocivos ao elemento, tal como ácidos. 			
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> • Caso se observe o risco de desprendimento do elemento ou a ocorrência de corrosões severas das amarrações, deve reportar-se ao Gestor do Edifício imediatamente. • No caso de se detetar corrosão das ancoragens, deverão descobrir-se e proteger-se adequadamente, vedando convenientemente os encastramentos à alvenaria 			
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> • As guardas podem nunca ser usadas como apóis inapropriados, como andaimes ou pranchas ou suporte para elevação de cargas. 			
Fonte: Cype, 2017				

5.5.2. EFM - PAREDES INTERIORES

Sendo este elemento de fácil acesso ao utilizador, os conteúdos de manutenção são entregues à responsabilidade destes, excetuando eventuais correções e substituições. Quer as inspeções, limpezas e medidas pró-ativas são operações de fácil implementação, tendo em conta o uso e utilização do espaço.

5.5.3. EFM – COBERTURAS

Tal como mencionado no ponto 5.4.3., trata-se de uma EFM que, pelas suas características e risco associado, deve ter as suas operações de manutenção a ser desempenhadas por profissionais

qualificados. Assim, neste ponto, apenas se apresentam as condições de utilização específicas à cobertura, com informação relevante para o utente do edifício.

5.5.4. EFM – TETOS

Este elemento, tal como as paredes interiores, é de fácil acesso e manuseamento. Assim, tem interesse em delegar certas operações de manutenção ao utente, como é o caso da inspeção visual, da limpeza corrente e de medidas pró-ativas.

5.5.5. EFM – PAVIMENTOS

Para o bom e correto uso dos pavimentos, é necessário, tal como se fez para as fichas de manutenção, realizar uma distinção quer nas operações de manutenção, quer nas condições de utilização, senão veja-se: a utilização de um pavimento em soalho é em todo diferente do que um pavimento com betonilha e revestida com tinta epóxi ou cerâmicos. Assim, é feita a mesma divisão que se implementou no ponto 5.4.5.

5.5.6. EFM – COMUNICAÇÕES VERTICAIS

Neste EFM interessa realizar distinção nas condições de utilização, para melhor perceção das condições que o utente tem a tomar para cada componente do elemento.

5.4.7. EFM – VÃOS EXTERIORES

Os conteúdos de manutenção dos Vãos Exteriores vocacionados para o utilizador têm como maior objetivo delegar operações, uma vez que se trata de elementos a fácil alcance. Difere deste aspeto as claraboias, que têm ficha de utilização própria.

5.4.8. EFM – VÃOS INTERIORES

Os vãos interiores em madeira têm ficha de utilização semelhante à ficha FU7.1. A par, elabora-se uma ficha de utilização para as portas corta-fogo, pelas suas características específicas.

5.4.9. EFM – INSTALAÇÕES

Este elemento é, na opinião da autora, o que acarreta mais responsabilidade para o utente, uma vez que o correto uso dos elementos e a aplicação de medidas de manutenção permitem a que estes elementos, vitais para a vivência do espaço, se mantenham o mais funcional possível, durante mais tempo.

5.4.10. EFM – OUTROS

O último EFM tem características semelhantes ao interior, uma vez que se trata de elemento que podem ficar à responsabilidade do utilizador.

5.6. PLANO DE MANUTENÇÃO

Atendendo à condição de estado do elemento fonte de manutenção, é possível determinar a estratégia mais adequada de manutenção, qual a sua periodicidade e quem irá proceder à sua aplicação. Enquanto que existem casos que carecem de operações de manutenção executadas por técnicos especializados, outras situações podem ser entregues à responsabilidade dos utentes do edifício.

É por esta razão que se justifica a criação de dois manuais distintos: Manual de Manutenção e Manual de Utilização. Este plano auxilia a esta distinção, de acordo com os EFM anteriormente analisados.

O Plano de Manutenção deve, em regra, contemplar a periodicidade de intervenções. No entanto, atendendo ao bom senso e uma vez que este planeamento não será estático, trata-se de uma previsão que pode e deve ser calibrada ao longo da vida útil do edifício. Por essa razão, e para a otimização dos elementos, considera-se de todo o interesse apresentar um planeamento temporal das intervenções, consoante os procedimentos de manutenção e a previsão da vida útil do edifício, que se admite ser de 50 anos.

O quadro abaixo exemplifica o planeamento de procedimentos para uma porta de entrada tipo. As operações estão divididas pela especificação de cada operação: inspeção, limpeza (corrente e não corrente), pró-ação, correção, substituição. Também a responsabilidade de implementação de cada operação é facilmente identificável, pelo uso de cores para distinção entre técnico e utente.

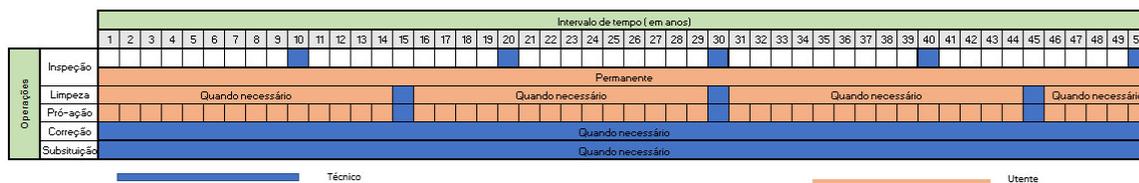


Figura 45 - Plano de Manutenção - Vãos Exteriores - Porta de entrada

5.7. PREVISÃO DE CUSTOS DA MANUTENÇÃO

Após a definição de qual o(s) procedimento(s) de manutenção a implementar em cada EFM, de que modo, qual a sua periodicidade e qual a entendida responsável da sua execução, é necessário analisar o custo destas operações.

Além de estimar o custo de cada procedimento, torna-se imprescindível a análise dos gastos para com a manutenção, ao longo da vida útil do edifício. Para o cálculo dos custos, a decisão recai apenas nas operações que são executadas por técnicos especializados, ficando os custos das operações delegadas ao utente fora do âmbito desta análise.

A previsão de custos aponta para uma vida útil de 50 anos, o custo abrange mão-de-obra, material e equipamentos e os valores apresentados são resultado de pesquisa com recorrendo a profissionais de empresas especializadas e bases de preços de mercado, tal como gerador de preços do CYPE. A determinação dos custos de manutenção é meramente indicativa, podendo ser alvo de análise futura e precisa. Chama-se a atenção para os custos das operações de correção que não estão compreendidos, uma vez que são custos variáveis e em que não é possível prever com precisão a sua ocorrência. Este gráfico que traduz os custos de manutenção, advém da análise do mesmo exemplo utilizado para o plano de manutenção – porta de entrada tipo.

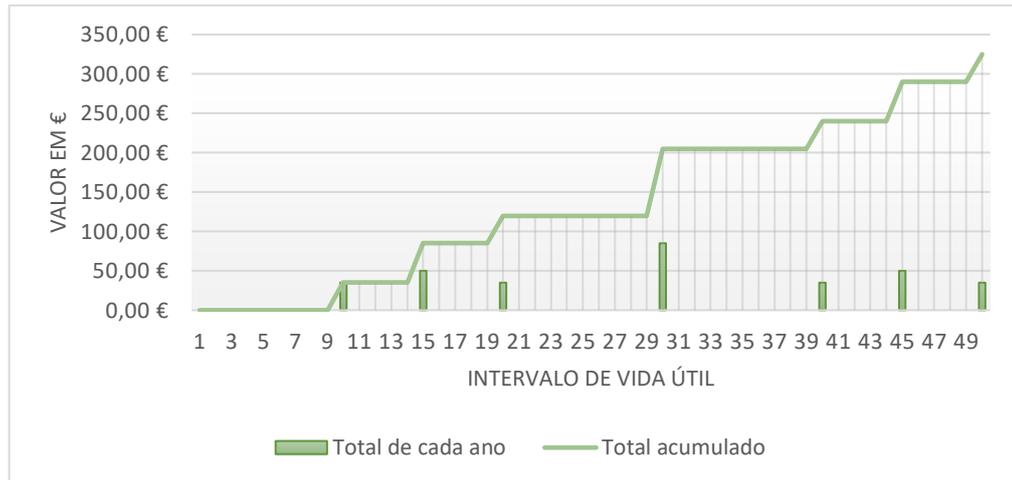


Figura 46 - Previsão de custos de manutenção

Conclui-se que, para um prazo de vida útil de 50 anos, os custos de manutenção atribuído a uma porta de entrada do edifício ascendem a valores de cerca de 325,00€. Cerca de 50% dos custos de manutenção associado à porta analisada são devidos a procedimentos de pró-ação, que incluem raspagem, pintura e renovação dos aros da fachada, seguindo-se com 30% os custos de inspeção do elemento.

Admitindo o valor de uma porta nova na ordem de grandeza entre os 600 e 1000€, considera-se viável custear estes procedimentos de manutenção, para otimizar a vida útil deste EFM. Este valor assume, contudo, incertezas, uma vez que se trata de uma previsão e que, a cada ano, essa mesma previsão pode ser acertada e reequacionada. Tal irá provocar incertezas tanto para valores acima ou como valor abaixo do determinado.

6

CASO DE ESTUDO

6.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Este trabalho é desenvolvido no âmbito de uma dissertação em ambiente empresarial, na qual foi estabelecida uma parceria entre a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e a empresa Porto Vivo, SRU - Sociedade de Reabilitação Urbana da Baixa Portuense, SA. À falta de um Manual de Serviço dos edifícios a cargo da empresa, existiu todo o interesse da parte desta no desenvolvimento de um manual adaptado ao edifício reabilitado, face ao ímpeto que reabilitação tem vindo a tomar, nomeadamente ações de reabilitação promovidas pela Porto Vivo, SRU, no centro histórico do Porto.

A Porto Vivo, SRU atua no sentido de promover a reabilitação da baixa Portuense, orientando todo o processo e elaborando estratégias de intervenção. Trata-se de uma empresa de capitais públicos, tendo como acionistas o IHRU (Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana) que representa o Estado Português e Câmara Municipal do Porto, constituída ao abrigo do DL 104/2004 de 7 de maio (Porto Vivo).

Em 2009 entra em vigor o DL 307/2009 de 23 de outubro (alterado e republicado com o DL 32/2012 de 14 de agosto) que institui o novo regime de reabilitação urbana, no qual se delimita áreas de reabilitação urbana. Estas áreas dizem respeito a espaços urbanos degradados ou obsoletos, quer ao nível da edificação, quer ao nível das infraestruturas, equipamentos e espaços verdes (Porto Vivo).

A reabilitação destes edifícios afeta, do ponto de vista económico, social e cultural, toda a dinâmica da cidade do Porto: revitaliza o comércio da cidade, atrai visitantes à cidade que usufruem de cada vez melhores condições de estadia e dinamiza o consumo de cultura da cidade. Tal é confirmado pelo aumento da reabilitação urbana, com a chegada de cerca de 1.300 requerimentos e 308 novos processos de reabilitação urbana, na SRU, apenas no ano de 2016. Este crescimento de licenciamentos na cidade faz aumentar o estado de conservação, com 74% das parcelas existentes Centro Histórico Património Mundial da Humanidade em estado Bom ou Médio, valor devido ao grande volume de intervenções de reabilitação do centro (Porto Vivo).

Assim, para uma investigação sólida, foi disponibilizada pela empresa toda a informação referente às intervenções de reabilitação que estão no âmbito deste documento, bem como o acesso aos edifícios. Coincide com a estadia da autora na empresa o decorrer de obras de reabilitação em dois projetos distintos, tendo sido academicamente e profissionalmente benéfico para a mesma acompanhar a execução de intervenções que nas quais podem, eventualmente, ser implementado o Manual de Serviço, objeto de estudo desta dissertação.

O presente capítulo aplica, como prova de conceito, o modelo de Manual de Serviço desenvolvido no Capítulo 5. Considera-se de todo o interesse aplicar este Manual por forma a reverter os comportamentos reativos tomados pela empresa, aplicando estratégias preventivas, como é o caso das relações contratuais senhorio/inquilino.

6.2. IDENTIFICAÇÃO DO CASO DE ESTUDO

No ano de 2016 foi anunciada pela Porto Vivo, SRU, um concurso de arrendamento de apartamentos sobrantes do Programa de Ação para a Reabilitação Urbana do Morro da Sé. Trata-se de uma Área de Intervenção Prioritária, integrante da Zona de Intervenção Prioritária, definida no *Masterplan* (documento de enquadramento e de orientação do processo de reabilitação urbana da Baixa Portuense).

O caso de estudo insere-se neste concurso e trata-se de um projeto que foi em 2016 candidato ao Prémio Nacional de Reabilitação Urbana 2016, na categoria de “Melhor Intervenção de uso impacto social”. O edifício insere-se no Centro Histórico do Porto, no Largo da Pena Ventosa, 17 a 27. Este edifício resulta do emparcelamento de 2 edifícios, que apenas dispõe, ao início da intervenção, das fachadas e empenas.

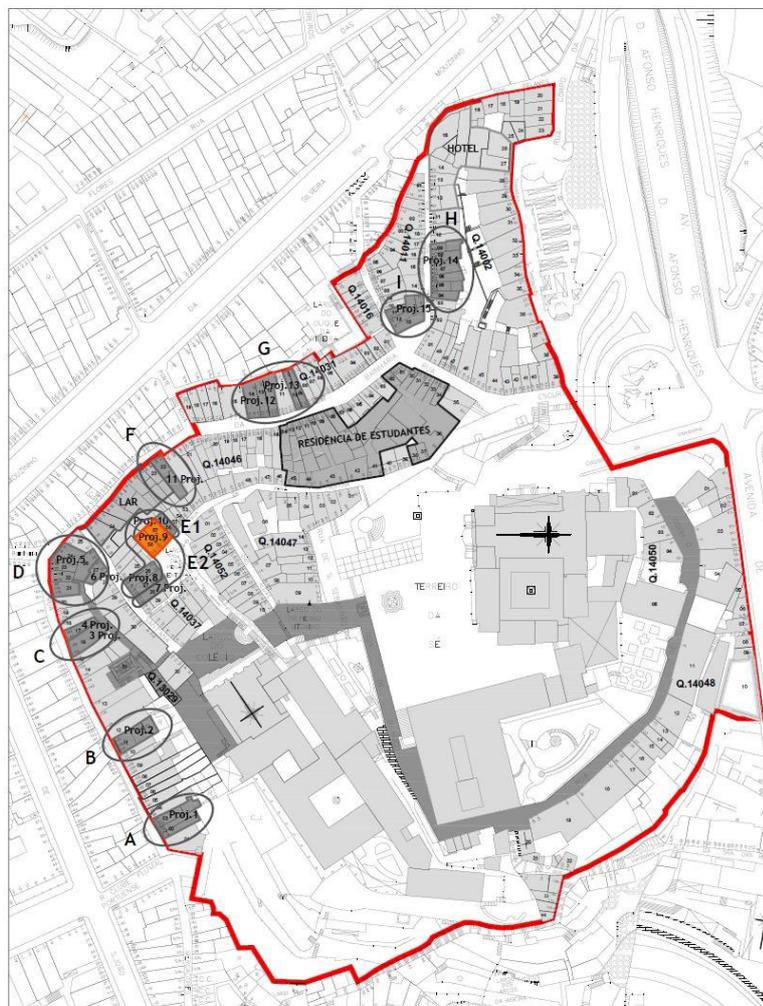


Figura 47 - Enquadramento do Projeto 9 no Morro da Sé, adaptado de (Porto Vivo, SRU)

Como se encontra inserido no Centro Histórico, são necessárias sondagens arqueológicas, antes do início dos trabalhos. Neste caso concreto, confirmou-se que a fachada de tardoz se encontra construída sob o limite da Muralha Romana da Cerca Velha. Tem área bruta de construção 505,22 m², não dispondo de área de logradouro. Incorpora 4 pisos, com 6 fogos do tipo T1 e ainda 2 espaços comerciais.

A intervenção teve como principal objetivo a criação de habitação arrendada de cariz social, atendendo à eficiência energética e adaptando o património às necessidades exigenciais atuais. A intervenção teve início em 2013 e a conclusão da obra em julho de 2015.



Figura 48 - Largo da Pena Ventosa antes das intervenções (www.portopatrimoniomundial.com; Porto Vivo, SRU)



Figura 49 - Interior do edifício antes da reabilitação (Porto Vivo, SRU)



Figura 50 - Edifício após reabilitação

Construtivamente, o edifício é produto de demolições das alvenarias de emparedamento, restando apenas as paredes de fachada (principal, de tardoz e laterais), com a recuperação de todos os vãos que recebem novos elementos de caixilharia.

As paredes exteriores são em alvenaria de granito, estando quer com pedra à vista, quer rebocada e pintada, consoante a fachada. As paredes interiores são em betão na caixa de escadas e as paredes divisórias são em gesso cartonado (zonas secas) e revestidas em cerâmica (zonas húmidas). Os tetos são falsos em gesso cartonado. A cobertura é inclinada em telha cerâmica com desvão não-útil e isolamento

na pendente, com estrutura de suporte em madeira. As claraboias existentes na cobertura têm duas funcionalidades distintas: desenfumagem e ventilação natural.

Os vãos exteriores-Janelas foram recuperados e receberam caixilharia em madeira, tal como imposição regulamentar, com a particularidade de se manter o aparente funcionamento em guilhotina na fachada principal, o que na realidade não acontece, pois são de abertura do tipo batente na folha inferior e oscilante na folha superior. As portas exteriores são em madeira maciça. As portas de cada fração são do tipo corta-fogo e as portas interiores de cada fogo são em madeira. Os pavimentos comuns do edifício são em betão com revestimento com tinta epóxi e os pavimentos interiores (cozinhas e lavandarias) assumem as mesmas características. Os pavimentos das casas de banho são em ladrilhos cerâmicos e as restantes zonas são em pavimento flutuante.

Quanto às soluções de instalações, estas são implementadas de acordo com o mencionado aquando da tipificação das soluções construtivas, com tubagens enterradas do tipo PEAD, as canalizações interiores de água para consumo são do tipo PPR, instaladas à vista ou embebidas e não embebidas nos pavimentos. As tubagens de água quente estão protegidas com coquilhas de espuma elastomérica. A tubagem enterrada de drenagem de águas residuais domésticas, entre caixas, é do tipo PP. Todos os elementos de drenagem de águas pluviais (tubos de queda, caleiras de cobertura, gárgulas e trop-plein) são em zinco. Na eletricidade, pode referir-se que existem quadros das instalações coletivas, quadros dos serviços comuns, quadro das habitações e ainda dois quadros para casa estabelecimento comercial.

No que concerne ao elemento Gás, existiu o cuidado a que o traçado fosse delineado de modo a evitar zonas suscetíveis de futuras furações externas, como rodapés, guarnições de portas, entre outros. Toda a instalação foi obrigatoriamente executada de acordo com as normas de segurança e regras de "Boa Prática" da APGC (Associação Portuguesa de Gases Combustíveis), e em conformidade com os D.L. 521/99 de 10 de dezembro, e Portarias 361/98 de 26 de Junho, 386/94 de 16 de Junho, e 690/01 de 10 de Junho. Existem ainda caixas de corte, redução e contagem que estão presentes num nicho de contadores, no piso térreo do edifício. O elemento-Outros não será aprofundado, uma vez que se aplicam as soluções preconizadas e descritas no Capítulo 4.

6.3. IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

6.3.1. IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO

Após o desenvolvimento das fichas com os conteúdos de manutenção, importa agora aplicar as mesmas ao caso de estudo já identificado. De acordo com o tipo e características, são aplicadas as fichas de forma adequada. Justifica-se a existência de um quadro identificativo do edifício, com os elementos e desenhos necessários para um apoio complementar na consulta das fichas com os conteúdos de manutenção, como se pode observar de seguida:

Quadro 27 - Quadro identificativo do edifício

CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO	
Operação	E2
Projeto	Projeto 9
Endereço	Largo da Pena Ventosa, 17 a 27
Autor Projeto Arquitetura	Arq. 9 Luís António (Porto Vivo, SRU)
Autor Projeto Especialidades	STRUCONCEPT - Consultores de Engenharia, Lda.
Empreiteiro	NORTEJUVIL - Sociedade de Construções, Lda.
CARACTERIZAÇÃO	
Nº pisos	Acima do solo: 4
Área bruta de construção (m ²)	505,22
Época de construção	Século XIX
INTERVENÇÕES	
Reabilitação	Início: 2013 Conclusão: 2015
ELEMENTOS DO PROJETO	
Arquitetura [Arquitetura] Estabilidade [Engenharia\EST] Condicionamento Acústico [Engenharia\CAC] Eletricidade [Engenharia\ELE] Águas [Engenharia\HID]	Gás [Engenharia\GAS] Telecomunicações [Engenharia\TEL] Segurança contra incêndios [Engenharia\SEG] Plano de Segurança e Saúde [Engenharia\PSS] Compilação Técnica da Obra [Engenharia\CT]

6.3.2. FICHAS DE MANUTENÇÃO

Estas fichas, cujos conteúdos pretendem elucidar os profissionais especializados dos modos de atuação por cada operação de manutenção. O edifício em questão não contém nem varandas nem pavimentos exteriores. Deste modo, apenas as fichas relacionadas com estes elementos é que não são utilizadas. O quadro seguinte apresenta os conteúdos de manutenção aplicados neste caso:

Quadro 28 - Fichas de Manutenção - Caso de Estudo

Fichas de Manutenção		
ID	EFM	Solução
FM1.1	Paredes Exteriores - Revestimento	Todas
FM2	Paredes Interiores - Revestimento	Todas
FM3	Coberturas	SC2
FM4	Tetos	Todas
FM5.1	Pavimentos	PVI1
FM5.2	Pavimentos	Única
FM5.3	Pavimentos	Única
FM6	Comunicações verticais	CV1
FM7.1	Vãos Exteriores	Todas

Quadro 29 - Fichas de Manutenção - Caso de Estudo (continuação)

Fichas de Manutenção		
ID	EFM	Solução
FM7.2	Vãos Exteriores	VEC1
FM8.1	Vãos Interiores	Todas
FM8.2	Vãos Interiores	VIP5
FM9.1	Instalações – Rede de Abastecimento de Água	Única
FM9.2	Instalações - Rede de Esgotos – Águas Residuais Domésticas	Única
FM9.3	Instalações – Rede de Esgotos – Águas Pluviais	Única
FM9.4	Instalações – Peças Sanitárias	Única
FM10.1	Outros – Segurança Contra Incêndio	Única
FM10.2	Outros – Mobiliário Fixo	Única

6.3.3. FICHAS DE UTILIZAÇÃO

Estas fichas pretendem clarificar os utilizadores dos edifícios, quer para operações de manutenção que possam ser executadas pelos mesmos, como condições de utilização que pretendem informar para o bom e correto uso. Para o caso de estudo são identificadas as fichas de utilização aplicáveis, que tem como propósito serem disponibilizados aos inquilinos aquando da entrada e início da utilização da fração a si entregue. Do mesmo modo as fichas utilizadas são expostas em quadro:

Quadro 30 - Fichas de Utilização - Caso de Estudo

Fichas de Utilização	
ID	EFM
FU1.1	Paredes Exteriores – Revestimento
FU2	Paredes Interiores – Revestimento
FU3	Coberturas
FU4	Tetos
FU5.1	Pavimentos
FU5.2	Pavimentos
FU5.3	Pavimentos
FU6	Comunicações verticais
FU7.1	Vãos Exteriores

uma vez que na vivência do dia-a-dia, é possível observar o estado de determinado elemento, como por exemplo:

Cobertura – ao entrar em casa e olhar para a cobertura é possível observar aparecimento de vegetação, telhas partidas;

Tetos – a vivência do dia-a-dia, mudança de lâmpadas, é possível ver alguma anomalia que esteja em fase de fenómeno pré-patológico;

Pela imprevisibilidade das operações de manutenção - Correções e Substituições, opta-se por considerar a sua ocorrência através de probabilidades de ocorrência. Estas probabilidades foram determinadas para prazos de vida de 100 anos, de forma determinística e suscetível de adaptações. O plano referente ao edifício em estudo está apresentado em anexo, no Anexo 6.

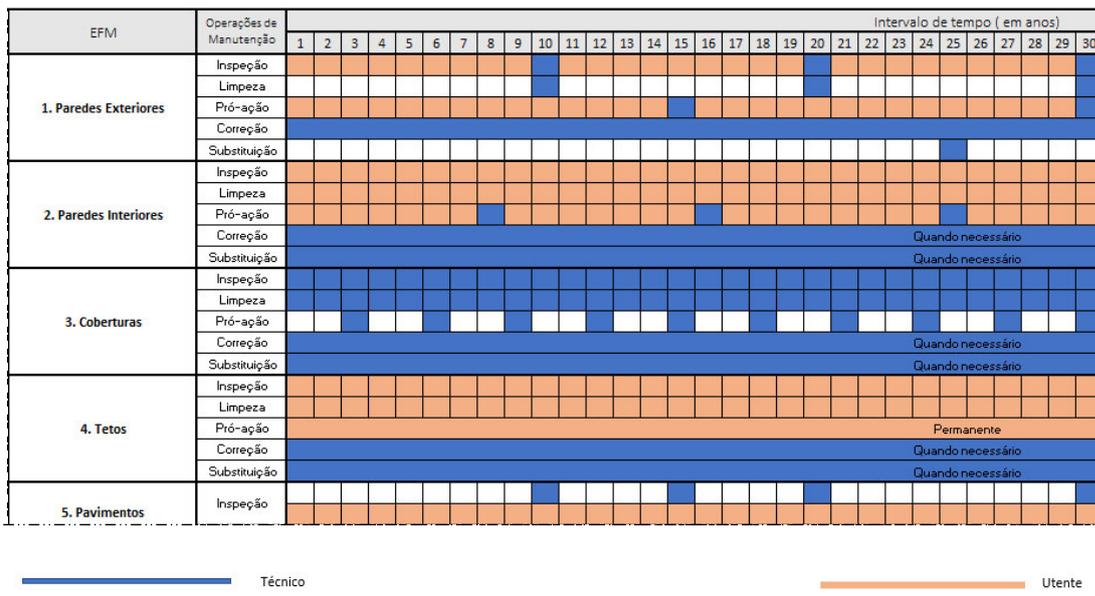


Figura 51 - Excerto do Plano de Manutenção - Caso de estudo

6.3.4. CRONOGRAMA FINANCEIRO

A previsão de custos apresentada no Anexo 6 demonstra os custos de manutenção para o edifício em estudo, para o período de vida de 50 anos. Tal como explicado no capítulo anterior, os custos englobam apenas as operações de inspeção, limpeza e pró-ação. Apresenta-se o número de ocorrências por operação, o custo unitário, o custo por ocorrência e, por fim, o custo total de cada operação. A soma dos custos por EFM indica os custos previsíveis para o edifício, em termos de manutenção.

Mediante as periodicidades estabelecidas no plano apresenta-se o cronograma financeiro do caso de estudo. Apresenta-se na figura seguinte um excerto do cronograma, que pode ser consultado no Anexo 7.

REF.	EFM	Inspeção			Limpeza			Pro-ação			Total por EFM						
		Ocorrência	Custo unitário	UN	Custo/Ocorrência	Custo total	Ocorrência	Custo unitário	UN	Custo/Ocorrência		Custo total	Ocorrência	Custo unitário	UN	Custo/Ocorrência	Custo total
1	PAREDES EXTERIORES	5	1,00€	m ²	242,25€	1 211,25€	3	5,00€	m ²	1 211,25€	3 633,75€	3	16,00€	m ²	1 091,36€	3 274,08€	8 119,08€
2	PAREDES INTERIORES											3	10,00€	m ²	11 264,50€	33 793,50€	36 964,38€
3	COBERTURA	50	0,70€	m ²	107,94€	5 397,00€	50	5,00€	m ²	771,00€	38 550,00€	6	3,00€	m ²	528,48€	3 170,88€	46 827,00€
4	TETOS											16	180,00€	UN	180,00€	2 880,00€	46 827,00€
5	PAVIMENTOS											6	10,00€	m ²	4 078,70€	24 472,20€	24 472,20€
5.1	Exteriores																
5.2	Interiores	5	0,40€	m ²	64,18€	320,90€	5	4,00€	m ²	128,36€	641,80€	3	20,00€	m ²	3 144,20€	9 432,60€	10 972,92€
												6	3,00€	m ²	96,27€	577,62€	

Figura 52 - Excerto da previsão de custos de manutenção

A previsão de custos, que aponta para uma vida útil de 50 anos, foi elaborada recorrendo à consulta de preços em softwares (caso do Cype), tabelas de preços e ainda recorrendo à consulta de profissionais especializados. Adverte-se, no entanto, que alguns valores são aproximados, na falta de informação mais concreta para a elaboração do cronograma financeiro.

O quadro seguinte demonstra a evolução dos custos de manutenção, no prazo de vida útil estipulada. Este gráfico poderá ser consultado com mais pormenor no Anexo 7.

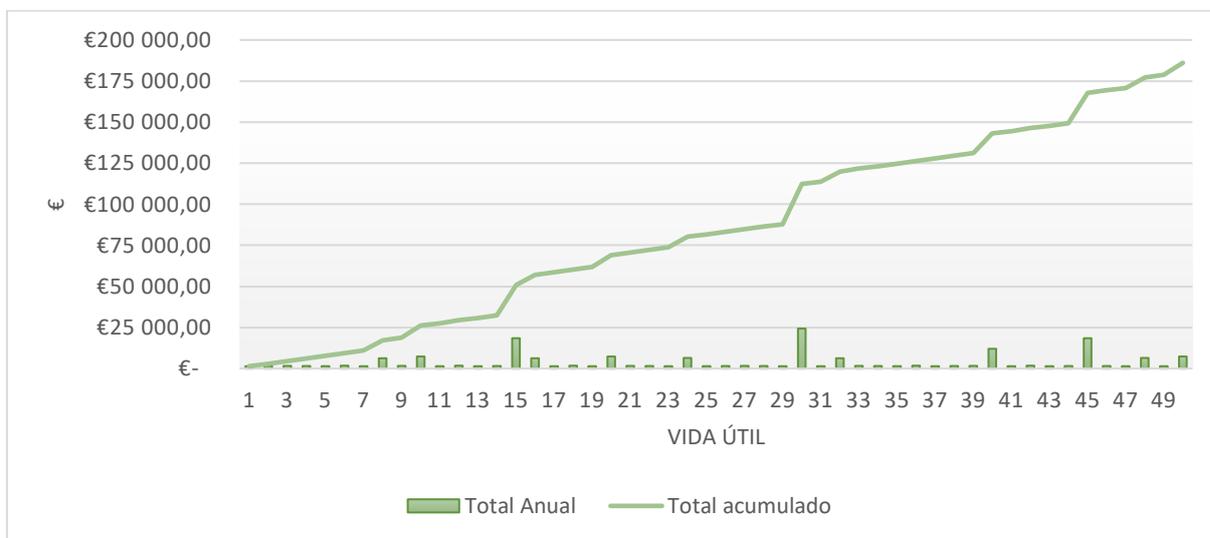


Figura 53 - Valor acumulado de custos de manutenção

Neste caso específico, os custos de manutenção para a vida do edifício assumem valores na ordem de grandeza dos 186.000,00 €. Considerando o valor de 800€/m² e sabendo que o edifício tem de área bruta de construção cerca de 520 m², pode afirmar-se que o valor de construção do imóvel ronda os 420.000,00€. Contrapondo os valores, percebemos que os custos ao fim de 50 anos são cerca de metade do valor de construção do edifício.

Naturalmente que assumindo outra política de manutenção levará a uma variação dos valores apresentados no presente cronograma.

7

CONCLUSÕES

7.1 CONCLUSÕES

O trabalho desenvolvido com base teórica e experimental permitiu aferir os objetivos propostos que preconizam a criação de um documento orientador que servisse de base para a elaboração de um Manual de Serviço, associado à tipologia do edifício reabilitado. Deste modo é possível ir ao encontro dos objetivos traçados para este trabalho, com a elaboração do DOMSER que adapta e enquadra conteúdos de manutenção que otimizam a vida útil de um elemento fonte de manutenção. A problemática deste documento centra-se na degradação prematura dos edifícios que sofreram intervenções de reabilitação e qual o papel da Manutenção de Edifícios nesse processo.

No Capítulo 3 - Fundamentação da Problemática, conclui-se que a intervenção da Manutenção possibilitaria minorar a degradação prematura dos edifícios reabilitados, perfazendo um total de 2/3 de anomalias analisadas que poderiam ter sido minoradas ou evitadas. Destaca-se então a principal conclusão deste trabalho: o documento elaborado, DOMSER, é um instrumento que irá minimizar/evitar as anomalias em edifícios reabilitados.

Este tipo de edifícios tem a particularidade de integrarem tecnologias construtivas contemporâneas, reutilizando soluções originais do edifício. Tem-se como exemplo uma fachada em alvenaria de pedra que é rebocada e cujas cantarias em pedra são reutilizadas. Um outro exemplo são os vãos exteriores. Assumem características de isolamento térmico e acústico de soluções recentes, mas mantêm a madeira como principal material.

Também se concluiu que as anomalias encontradas e analisadas decorriam maioritariamente devido a falta de manutenção, apresentando-se, no entanto, algumas anomalias que advinham de erros de execução/conceção. Estas poderiam ter sido evitadas ou minimizadas com a presença de um agente de manutenção desde a fase de projeto até à fase de utilização dos edifícios.

Neste capítulo, a autora optou por calibrar a lista de EFM, relativamente às que atualmente existem. Concluiu-se que ao adaptar esta lista à tipologia do edifício reabilitado, a análise se centraria nos elementos fulcrais do edifício reabilitado, que combina soluções originais com soluções contemporâneas, assumindo assim características distintas, relativamente aos edifícios correntes.

Assim, analisadas as soluções construtivas presentes nos edifícios do Programa de Reabilitação Urbana do Morro da Sé, elaborou-se o Documento Orientador para Manual de Serviço de Edifícios Reabilitados,

o DOMSER. Este contém informações de manutenção que se apresentam consoante o interveniente nos procedimentos de manutenção.

Pôde compreender-se que, se por um lado existem ações de manutenção que devem ser executadas por profissionais especializados, acarretando custos, outras ações são delegadas ao utilizador do edifício. Esta distinção, além de criar poupança, uma vez que os custos de manutenção realizadas pelos utentes não foram contabilizados, também se atribui responsabilidade ao utente dos espaços, desenvolvendo um sentido de apropriação do edifício.

Na elaboração dos conteúdos de manutenção foi possível compreender que, apesar da grande variedade soluções construtivas (por elemento fonte de manutenção) preconizadas no âmbito deste trabalho, as fichas de manutenção condensaram grande parte das soluções, uma vez que se concluiu que os processos de manutenção eram em tudo semelhantes. Por outro lado, ao contrário do expectável, as fichas de correção e substituição assumem relação direta com as fichas de manutenção, evidenciando que cada EFM tem um modo de atuação quanto a correções e substituições específicos.

Quanto a custos de manutenção, determinados no Capítulo 6 – Caso de Estudo, foi possível observar que estes, para um prazo de vida útil definido de 50 anos, tomam valores para cerca de metade do valor de construção do edifício. É um valor expectável, indicando que com intervenções planeadas de manutenção, os custos de manutenção podem ser precavidos tendo em conta uma previsão probabilística das intervenções.

Conclui-se com este trabalho a influência da temática da Manutenção dos Edifícios na otimização da vida útil de um edifício, quer na vertente técnica, como também de uma forma funcional e económica. Com o planeamento das ações e com previsões de custos foi possível concluir que existindo estratégias e políticas de manutenção adequadas concretiza-se uma gestão sustentável do parque edificado.

7.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Com objetivo de orientar estudos futuros acerca da temática deste trabalho, apresentam-se propostas para desenvolvimentos futuros, bem como linhas orientadoras para a concretização dos mesmos.

Como desenvolvimento futuro, sugere-se a utilização dos dados obtidos do Capítulo 3 para futura análise da importância da intervenção da Manutenção, abrangendo uma maior amostra de edifícios, dividindo-os em grupos de soluções construtivas semelhantes. Sendo que neste trabalho foram utilizados 3 edifícios do Programa de Acção para a Reabilitação Urbana do Morro da Sé, maioritariamente devido a prazos apertados, é de todo o interesse implementar a análise feita para todos os edifícios pertencentes ao Programa referido, ou ainda, no domínio da Porto Vivo, SRU, realizar a mesma análise para o Programa de Acção para a Reabilitação Urbana do Eixo Mouzinho/Flores. Em termos temporais, será uma investigação que poderá demorar até 4 meses a estar concluída.

É de todo o interesse aprofundar o estudo acerca dos custos de manutenção de edifícios reabilitados. Não foi objetivo deste documento aferir criteriosamente os custos de manutenção, mas percebeu-se o potencial e importância de ter bases de dados e modos de consulta de custos de manutenção que, em determinados EFM, é ainda difícil de especificar. Estes custos podem ser apurados através da observação e orçamentação dos trabalhos de manutenção. Uma dificuldade que surgiu ao longo deste trabalho foi deslindar todos os custos inerentes aos procedimentos de manutenção, que poderiam ser mais rigorosos, se o tempo de trabalho fosse mais prolongado.

Nos conteúdos das fichas de utilização, surgem frequentemente ações de inspeção, recorrendo a meios visuais, mas dando a noção de uma inspeção generalizada do elemento. Assim, surgiu a ideia, como desenvolvimento futuro, da criação de uma inspeção formal, a ser realizada igualmente pelo utente, mas estando este munido de uma check-list, que contém os componentes do elemento a inspecionar, o que deve procurar enquanto fenómeno pré-patológico, e como deverá agir na evidência de anomalias. Esta lista deveria ser elaborada tomando como base as anomalias frequentes já mencionados nos anexos do documento, apresentando até imagens ilustrativas para uma inspeção mais rigorosa e aproximada da realidade.

Por fim, aconselha-se a análise das probabilidades de ocorrência, recorrendo a métodos probabilísticos, como é caso do Método de Monte Carlo, para aferir as probabilidades de ocorrência de operações de correção e substituição dos elementos fonte de manutenção, na vertente do edifício reabilitado e seus EFM. Recorrendo ao programa Simula, uma ferramenta que permite simular e/ou prever custos das intervenções em edifícios, é possível fundamentar previsões feitas para acontecimentos futuros. Deste modo o programa poderia, além de prever previsões de ocorrência, determinar as incertezas da previsão de custos realizada no documento, para um prazo de vida útil de 50 anos.

7.3 DIFICULDADES SENTIDAS

As dificuldades sentidas pela autora passam por dois pontos fulcrais: tempo e informação. O capítulo 3 foi aquele onde o fator tempo assumiu mais peso. Na avaliação de anomalias poderia ter-se assumido uma maior amostra. Tal não aconteceu devido à falta de tempo para concretizar todo o trabalho. Daí se justificar o desenvolvimento desta problemática em desenvolvimentos futuros.

Por outro lado, no Capítulo 5-Proposta de Modelo, surgiu a dificuldade de adaptar conteúdos de acordo com a informação recolhida. A informação é muito vasta e bastante dispersa, sendo por isso uma dificuldade acrescida para enquadrar conteúdos de acordo com a tipologia do edifício reabilitado, que integra soluções distintas das restantes tipologias do edificado construído.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT (2012). NBR 5674 - *Manutenção de Edificações - Procedimento*. ABNT, Rio de Janeiro.
- Abrantes, V., Silva, J. (2012). *Método Simplificado de Diagnóstico de Anomalias em Edifícios*. GEQUALTEC/ Cadernos d'Obra, Porto. ISBN 9789899669680.
- Aguiar, J., Cabrita, A.; Appleton, J. (1997). *Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais*. LNEC, Lisboa. ISBN 9724917266.
- Ali, A., Kamaruzzaman, S., Cheong Peng, Y. (2010). *Factors affecting housing maintenance cost in Malaysia*. Journal of Facilities Management, Vol 8, Nº 4, 28/09/2010, 285-298, Emerald Group Publishing Limited, Reino Unido.
- Alner, G., Fellows, R. (1990). *Maintenance of local authority school building in UK: a case study*. Proceedings of the International Symposium on Property Maintenance Management and Modernisation, 1990, Singapura, 90-99.
- Amaral, S., Henriques, D. (2013). *Inspection and diagnosis: A contribution to modern buildings sustainability*. SB13 Guimaraes - Contribution of Sustainable Building to meet EU 20-20-20 Targets, Outubro/2013, Guimarães, 75-82 Multicomp.
- Au-Yong, C., Ali, A., Ahmad, F. (2016). *Enhancing building maintenance cost performance with proper management of spare parts*. Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol 22, Nº 1, 14/03/2016, 51-61, Emerald Group Publishing Limited, Reino Unido.
- Barros, P. (2008). *Processos de manutenção técnica de edifícios plano de manutenção de coberturas*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Boto, M. (2014). *Plano de Manutenção de Fachadas em Edifícios na Zona Costeira*. Dissertação de Mestrado, Universidade Fernando Pessoa.
- Brandão, A. (2009). *Gestor de condomínios residenciais contributo para a resposta às problemáticas dos edifícios multifamiliares*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Carvalho, C., Flores-Colen, I., Faria, P. (2015). *Rehabilitation of renders of old buildings in Portugal: Survey, supporting methodology proposal and case study*. Structural Survey, Vol 33, Nº 4/5, Novembro/2015, 337-353, Emerald Group Publishing Limited, Reino Unido.
- CEN (2011) - *EN 15331 - Criteria for design, management and control of maintenance services for buildings*. CEN, Bruxelas.
- Chanter, B., Swallow, P. (2007). *Building Maintenance Management*. Blackwell Publishing, Oxford. ISBN 9781405135061.

- Costa, A. (2013). *A casa burguesa do Porto no séc. XXI. Diálogo entre o habitar contemporâneo e a identidade dos espaços interiores burgueses*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto.
- Costa, P. (2011). *Metodologia de manutenção de edifícios fachadas ventiladas*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- CYPE - *Manual de Utilização e Manutenção*. <http://manualdeutilizacaoemanutencao.geradordeprecos.info/>. Consultado a 30/03/2017.
- Fakhrudin, I., Suleiman, M., Talib, R. (2011). *The need to implement Malaysia's Building and Common Property Act 2007 (Act 663) in building maintenance management*. Journal of Facilities Management, Vol 9, Nº 3, 12/07/2011, 170-180, Emerald Group Publishing Limited, Reino Unido.
- Falorca, J. (2004). *Modelo para plano de inspeção e manutenção em edifícios correntes*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra.
- Falorca, J., Rodrigues, R., Silva, R.. (2014). *Research measurement of knowledge advances in building maintenance issues*. Structural Survey, Vol 32, Nº1, Abril/2014, 61-71, Emerald Group Publishing Limited, Reino Unido.
- FEPICOP (2016). *O setor da construção em dezembro de 2016*. <http://www.fepicop.pt/>. Consultado em 09/02/2017.
- Fernandes, F. (1999). *Transformação e permanência na habitação portuense: as formas da casa na forma da cidade*. FAUP, Porto. ISBN 9729483388.
- Ferraz, G., Silvestre, J., Brito, J., Freitas, V. (2016). *State-of-the-Art Review of Building Inspection Systems*. Journal of Performance of Constructed Facilities, Vol 30, Nº 5, 01/10/2016, American Society of Civil Engineers, EUA.
- Ferreira, L. (2009). *Rendimentos e custos em actividades de manutenção em edifícios - Coberturas de edifícios correntes*, Dissertação de Mestrado. Instituto Superior Técnico.
- Ferreira, R. (2009). *Metodologia de manutenção de edifícios revestimento de pavimentos interiores cerâmicos*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de engenharia da Universidade do Porto.
- Ferreira, T. (2012) - *Da Reabilitação à Manutenção*. Estudo de caso. Congresso Construção 2012, Dezembro/2012, Coimbra.
- Flores-Colen, I. (2003). *Planos de Manutenção Pró-activa em Edifícios Recentes*. 3º ENCORE– Encontro sobre conservação e reabilitação de edifícios, Maio/2003, LNEC, 1027-1035 , Lisboa.

- Flores-Colen, I., Brito, J. de (2004). *Erros na Utilização e Manutenção de Edifícios*. Congresso Construção 2004, Dezembro/2004, Porto.
- Flores-Colen, I., Brito, J., Freitas, V. (2009). *Discussion of criteria for prioritization of predictive maintenance of building façades: Survey of 30 experts*. Journal of Performance of Constructed Facilities, Vol 24, Nº 4, Agosto/2010, 337-344, American Society of Civil Engineers, EUA.
- Flores-Colen, I., Madureira, S., Morgado, J., Brito, J. (2015). *Planos de Manutenção Pró-Activa da Envolvente de Edifícios*. CONPAT 2015, Setembro/2015, Lisboa.
- Flores, I. (2002a). *Estratégias de Manutenção - Elementos da Envolvente de Edifícios Correntes*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico.
- Flores, I., Brito, J. (2002b) *Estratégias de Manutenção em Fachadas de Edifícios*. Revista Engenharia Civil, Nº 13, Janeiro/2002, 47-58, Universidade do Minho, Guimarães.
- Flores, I., Brito, J. (2001). *Manutenção em edifícios correntes: estado actual do conhecimento*. Congresso Construção 2001, Dezembro/2001, Anais, 737-744.
- Flourentzou, F., Brandt, E., Wetzel, C. (2000). *MEDIC — a method for predicting residual service life and refurbishment investment budgets*. Energy and Buildings, Vol 31, Nº 2, 167-170, Elsevier Science, SA., Holanda.
- Freitas, V., Torres, M., Guimarães, A. (2008). *Humidade ascensional*. FEUP Edições, Porto. ISBN 97897275210-2.
- Gonçalves, A., Brito, J., Branco, F. (2007). *Reabilitação de paredes de alvenaria revestidas*. 2º Congresso de Argamassas de Construção. 2007, Lisboa, 11, AFPAC.
- Habitação, Portal da. Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana . <https://www.portaldahabitacao.pt/pt/ihru/>. Consultado em 30/03/2017.
- Horner, R., El-Haram, M., Munns, A. (1997). *Building maintenance strategy: a new management approach*. Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol 3, Nº 4, 01/12/1997, 273-280, MCB UP Ltd., Reino Unido.
- INE (2016) - *Estatísticas da Construção e Habitação 2015*. INE, Lisboa. ISBN 9789892503578.
- IPQ (2010) - *NP EN 13306 - Terminologia da manutenção*. IPQ, Lisboa.
- ISO (2011) - *ISO 15686-1 - Buildings and constructed assets service life planning - general principles*. ISO, Bruxelas.
- (2012) - *ISO 15686-2 - Buildings and constructed assets service life planning*. ISO, Bruxelas.

- (2014) - *ISO 6707-1 - Buildings and civil engineering works — Vocabulary*. ISO, Bruxelas.
- Jambekar, A. (2000). *A systems thinking perspective of maintenance, operations, and process quality*. Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol 6, Nº 2, 01/06/2000, 123-132, MCB UP Ltd., Reino Unido.
- Juma, A., Manso, Á. (2012). *Guia Prático da Habitação (edição revista e aumentada)*. Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana, I.P., Lisboa.
- Kim, J., Han, S., Hyun, C. (2016). *Minimizing Fluctuation of the Maintenance, Repair, and Rehabilitation Cost Profile of a Building*. Journal of Performance of Constructed Facilities, Vol 30, Nº 3, 01/06/2016, American Society of Civil Engineers, EUA.
- Kwon, S., Chun, C., Kwak, R. (2011). *Relationship between quality of building maintenance management services for indoor environmental quality and occupant satisfaction*. Building and Environment, Vol 46, Nº11, Novembro/2011, 2179-2185, Elsevier Ltd., Holanda.
- Lee, H., Scott, D. (2009). *Overview of maintenance strategy, acceptable maintenance standard and resources from a building maintenance operation perspective*. Journal of Building Appraisal, Vol 4, Nº 4, Março/2009, 269-278. Palgrave Macmillan Ltd., Reino Unido.
- Leite, C. (2009). *Estrutura de um plano de manutenção de edifícios habitacionais*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Lind, H., Muyingo, H. (2012). *Building maintenance strategies: planning under uncertainty*. Property Management, Vol 30, Nº1, 03/02/2012, 14-28. Emerald Group Publishing Limited, Reino Unido.
- Lopes, T. (2005). *Fenómenos de pré-patologia em manutenção de edifícios aplicação ao revestimento ETICS*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- LUSA (2015). *Habitação social no Porto precisa de 10ME para travar degradação*. http://www.rtp.pt/noticias/pais/habitacao-social-no-porto-precisa-de-10me-para-travar-degradacao-estudo_n865402. Consultado a 09/02/2017.
- Macedo, N. (2015). *Estudo de patologias em instalações prediais de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Maintenance, A. (2015). *Guide national de la maintenance*. AFIM, Paris.
- Mann, D. (2007). *Building Maintenance Management*. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, Reino Unido.

- Moreira, C. (2016). *Centro histórico do Porto vai albergar mais 130 famílias*. Público. <https://www.publico.pt/2016/07/19/local/noticia/centro-historico-do-porto-vai-albergar-mais-130-familias-1738792>. Consultado a 09/02/2017.
- Mota, P. (2010). *Gestão de habitação social proposta de um manual de serviço das zonas comuns*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Olanrewaju, A., Idrus, A., Khamidi, M. (2011). *Investigating building maintenance practices in Malaysia: a case study*. Structural Survey, Vol 29, Nº 5, 08/11/2011, 397-410, Emerald Group Publishing Limited, Reino Unido.
- Oliveira, C. (2014). *Comportamento de obras reabilitadas*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Oliveira, R., Sousa, H. (2003). *Análise de intervenções em edifícios de valor patrimonial da Região Norte*. 3º ENCORE–Encontro Sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios. Lisboa, 2003. ISBN 9724919609, 843-853.
- Paulo, P., Branco, F., Brito, J. (2014). *BuildingsLife: a building management system*. Structure and Infrastructure Engineering, Vol 10, Nº 3, Março/2014, 388-397, Taylor & Francis Ltd., Reino Unido.
- Pedro, J., Vilhena, A., Paiva, J. (2012). *Métodos de avaliação do estado de conservação de edifícios desenvolvidos no LNEC: Características e possibilidades de aplicação*. Revista Engenharia Civil - UM. N.º 42/2012, 5-18, Universidade do Minho - Engenharia Civil, Guimarães.
- Pereira, N.; Rodrigues, R., Rocha, P. (2016). *Post-Occupancy Evaluation Data Support for Planning and Management of Building Maintenance Plans*. Buildings, Vol 6, Nº 4, 12. MDPI AG, Basel.
- Pinto, A. [et al.] (2015). *Caderno de Síntese Tecnológica - Reflexão sobre a estratégia para a Reabilitação em Portugal*. Plataforma Tecnológica Portuguesa da Construção - PTPC, Lisboa. ISBN 978-989-20-6183-2.
- Porto, AdEPorto - Agência de Energia do, Construções, LFC - Laboratório de Física das (2010). *Reabilitação de Edifícios do Centro Histórico do Porto - Guia de Termos de Referência para o Desempenho energético-Ambiental.*, Porto.
- Porto Vivo, SRU. <http://www.portovivosru.pt/>. Consultado a 09/02/2017.
- Prata, H. (2014). *Manual de Manutenção de Edifícios: Guia Prático*. PUBLINDÚSTRIA, Lisboa. ISBN 1291359230.
- Raposo, S. (2010). *A Gestão da atividade de Manutenção em edifícios públicos*. Dissertação de Doutoramento, Instituto Superior Técnico e Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- Ribeiro, C. (2009). *Metodologia da manutenção de elementos exteriores em madeira*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Ribeiro, I. (2016). *Plano de Manutenção de Edifícios - Análise de Guia Orientador*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

- Ribeiros, T. (2013). *Análise da condição de estado das igrejas românicas do Vale do Sousa*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora.
- Rijsdijk, C., Tinga, T. (2016). *Observing the effect of a policy: a maintenance case*. Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol 22, Nº 3, Agosto/2016, 277-301, Emerald Group Publishing Limited, Reino Unido.
- Rocha, P. (2014). *A manutenção de edifícios no processo de conceção arquitetónica modelo de apoio à decisão*. Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Rocha, P., Rodrigues, R. (2016a). *Maintenance as a Guarantee for Roofing Performance in Buildings with Heritage Value*. Buildings, Vol 6, Nº 15, MDPI AG, Basel.
- Rocha, P., Rodrigues, R. (2016b). Maintenance as a Tool to Avoid Building Pathology—The Oporto Building Example. In *Sustainable Construction: Building Performance Simulation and Asset and Maintenance Management*. 129-146,: Springer, Singapura. ISBN 9789811006517.
- Roders, A., Post, J., Erkelens, P. (2006). *Uma reabilitação consciente*. 2.º Encontro Nacional Sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios - PATORREB 2006. 647-656, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Rodrigues, R., Rocha, P. (2011). *Importance of building maintenance at the time of architectural design of buildings rehabilitated with heritage value*. Xi'an Jianshu Keji Daxue Xuebao/Journal of Xi'an University of Architecture and Technology, Dezembro/2011, 768-776, Xi'an University of Architecture Technology, China.
- (2013). *A importância da manutenção de edifícios na concepção arquitectónica de edifícios reabilitados como acto de preservação da memória*. AGIR - Revista Interdisciplinar de Ciências Sociais e Humanas, Vol11, Nº5, Novembro/2013, AGIR - Associação para a Investigação e Desenvolvimento Sócio-cultural, Póvoa do Varzim.
- Rodrigues, R.(2006). Manuais de Manutenção de Utilização. 2º Encontro Nacional sobre Qualidade na Construção, Novembro de 2006, LNEC, Lisboa.
- (2016) - *Apontamentos das aulas da unidade curricular "Manutenção e Reabilitação de Edifícios"*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - Departamento de engenharia Civil, Porto.
- Rodrigues, R. (2001). *Gestão de edifícios Modelo de simulação técnico-económica*. Dissertação de Doutoramento. Faculdade de Engenharia da Univerisdade do Porto.
- Santos, C. (2013). *Manutenção das soluções construtivas de edifícios com valor patrimonial: elemento fonte de manutenção: pavimentos*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- SCHL (2003). *Manuel d'entretien à l'intention du personnel d'entretien et de garde - collectifs d'habitation*. Société canadienne d'hypothèques et de logement., Canadá. ISBN 0662882237.
- Seeley, I. (1987). *Building Maintenance*. Palgrave Macmillan, Reino Unido. ISBN 9780333457016.
- Silva, J., Falorca, J. (2009). *A model plan for buildings maintenance with application in the performance analysis of a composite facade cover*. Construction and Building Materials, Vol 23, Nº10, Outubro/2009, 3248-3257, Elsevier SA, Holanda.

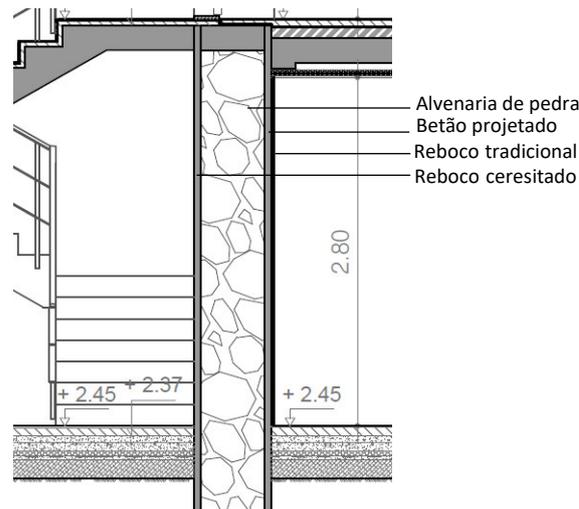
- Soares, D. (2012). *Programa previsional de manutenção em edifícios históricos*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico.
- Soares, I., Córias e Silva, V. (2011). *A Revisão dos Projectos como Forma de Reduzir os Custos da Construção e os Encargos da Manutenção de Edifícios*. http://www.oz-diagnostico.pt/pt/brochuras/C_05.pdf. Consultado a 09/02/2017.
- Taillandier, F., Sauce, G., Bonetto, R. (2011). *Method and tools for building maintenance plan arbitration*. Engineering, Construction and Architectural Management, Vol 18, Nº 4, 05/07/2011, 343-362, Emerald Group Publishing Limited, Reino Unido.
- Talamo, C., Bonanomi, M. (2015). *Knowledge Management and Information Tools for Building Maintenance and Facility Management*. Springer, Suíça. ISBN 9783319239576.
- Tavares, A., Costa, A., Varum, H. (2011). *Manual de Reabilitação e Manutenção de Edifícios Guia de intervenção*. Universidade de Aveiro e INOVADOMUS, Aveiro.
- Teixeira, J., Ferreira, T., Póvoas, R. (2015). *Contributos para a Concepção de um Manual de Manutenção da Casa Burguesa do Porto*. 5.^a Conferência sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios - PATORREB 2015, Março/2015, 602-607, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Torrense, Cerâmica. <http://www.ceramicatorreense.pt/suporte-tecnico/manutencao/resumo-das-intervencoes-e-frequencia/>. Consultado a 10/04/2017.
- Torres, J. (2012). *Manutenção técnica de edifícios: vãos exteriores: portas e janelas*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- W86, CIB (1993) - *Building Pathology a State-of-the-art Report*. CIB W086 - Building Pathology, Holanda.
- Weber, Saint-Gobain (2013) - *Guia para a Reabilitação - Revestimentos exteriores*. <http://www.revigres.pt/downloads/02guia.pdf>. Consultado 20/04/2017.
- Wood, B. (2009). *Building maintenance*. John Wiley & Sons. EUA. ISBN 1405179678.

ANEXO 1

DIAGNÓSTICO DAS ANOMALIAS

A1.1. CASO A

SOLUÇÃO DE PROJETO



Corte - Caso A (Porto Vivo, SRU)

MEDIDAS E SONDAGENS

Foram realizados ensaios com recurso ao *Protimeter MMS2*. Utilizando o *Pinmode*, leram-se 4 pontos ao longo do elemento. O valor médio é de 26 - WET, o que indica que a madeira se encontra molhada. A HR aponta valores de 84,5%. Adicionalmente mede-se a temperatura da superfície do elemento (11,9°C) e constatou-se a existência de condensação superficial, uma vez que a temperatura de ponto de orvalho situa-se nos 13°C.



Ensaio Caso A - Protimeter MMS2

CAUSA/DIAGNÓSTICO

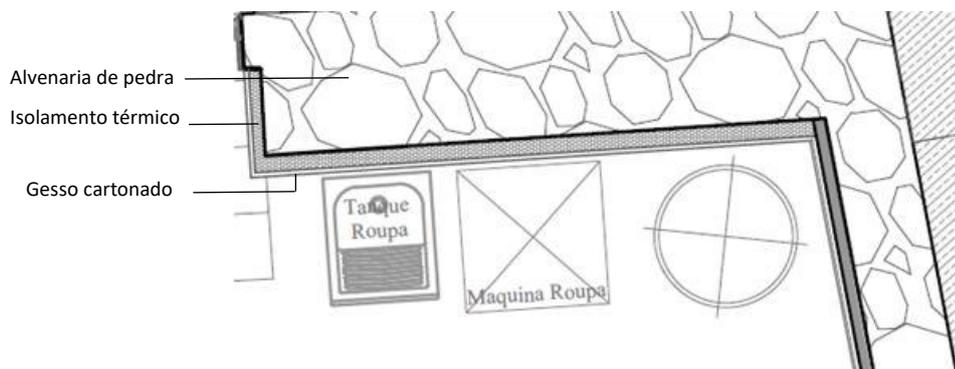
Sendo a anomalia os fungos existentes e grande quantidade de humidade, a causa provável desta anomalia será ventilação do espaço, resultando em condensações superficiais. Apesar da ventilação assumir um valor aceitável (cerca de 0,65 h-1), a localização e aproximação do morro agravam a situação.

A1.2. CASO B

No corpo do documento (ver página 41).

A1.3. CASO C

SOLUÇÃO DE PROJETO



Extrato de Planta - Caso C (Porto Vivo, SRU)

MEDIDAS/SONDAGENS

Recorrendo novamente ao Protimeter, leram-se os resultados de 8 pontos distintos, valores esses apresentados no quadro abaixo. Depreende-se que a parede se encontra húmida à superfície, mas não apresentados valores de humidade para a profundidade do elemento. Posteriormente mediram-se as temperaturas da superfície da parede e a temperatura ponto de orvalho, na qual se concluiu a presença de condensações superficiais, uma vez que a temperatura superficial estava abaixo da de ponto de orvalho ($13,6^{\circ}\text{C}$ vs $17,4^{\circ}\text{C}$). A HR situa-se nos 80%. Aqui não foi possível recorrer à câmara térmica, uma vez que a caldeira presente na lavandaria não permitia a correta captação de imagens.



Ensaio Caso C - Protimeter MMS

Leituras do ensaio

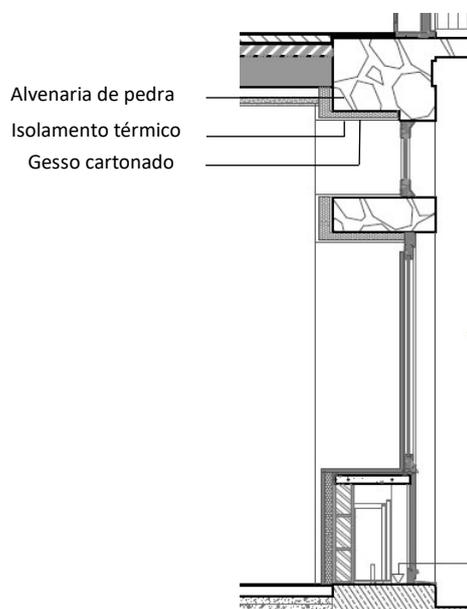
Modo/n.º leitura	1	2	3	4	5	6	7	8
Pin Mode	16,5	20,0	19,3	19,1	20,0	21,1	22,0	20,8
Pinless Mode	141	161	143	130	142	140	145	136

CAUSA/DIAGNÓSTICO

A má conceção/execução é a causa possível para a ocorrência desta anomalia, dado que não existe caixa de ar entre a parede e o revestimento em gesso cartonado, decorrendo daí a consequente infiltração da água da chuva que escorre do Morro. Por outro lado, temos condensações superficiais, face à fraca ventilação e caixilharias estanques.

A1.4. CASO D

SOLUÇÃO PROJETO



Pormenor construtivo Caso D (Porto Vivo, SRU)

MEDIDAS/SONDAGENS

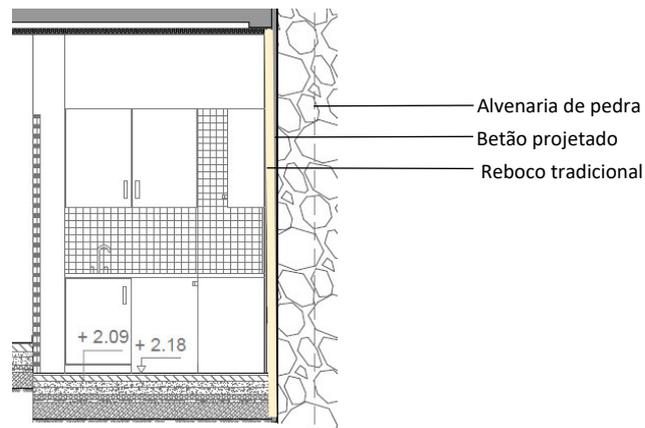
Avaliando as condensações existentes no elemento verifica-se que a temperatura superficial se encontra nos 13,0°C e a respetiva temperatura ponto de orvalho é de 13,4°C. Esta discrepância não é tão elevada como em casos anteriores, devido à presença do exaustor da cozinha (o espaço contém sala e cozinha no mesmo espaço (kitchenette)).

CAUSA/DIAGNÓSTICO

O aparecimento de manchas pretas, com limite difuso na proximidade do vão envidraçado e sobre o elemento estrutural aparente (viga) indica ser devido ao excesso de condensações superficiais. A anomalia é localizada na zona de elemento estrutural. Apesar de renovação de ar da habitação é de 0,7 h-1, não existe qualquer aquecimento, o que agrava a manifestação.

A1.5. CASO E

SOLUÇÃO PROJETO



Corte - Caso E (Porto Vivo, SRU)

MEDIDAS/SONDAGENS

Realizaram-se 8 leituras concluindo-se que a parede se encontra húmida, atingindo em todos os pontos o valor máximo admissível pelo instrumento, quer à superfície, quer em profundidade. A HR relativa do espaço era de 84,5%. A temperatura superficial é de 11°C e a temperatura do ar é de 13,2°C.



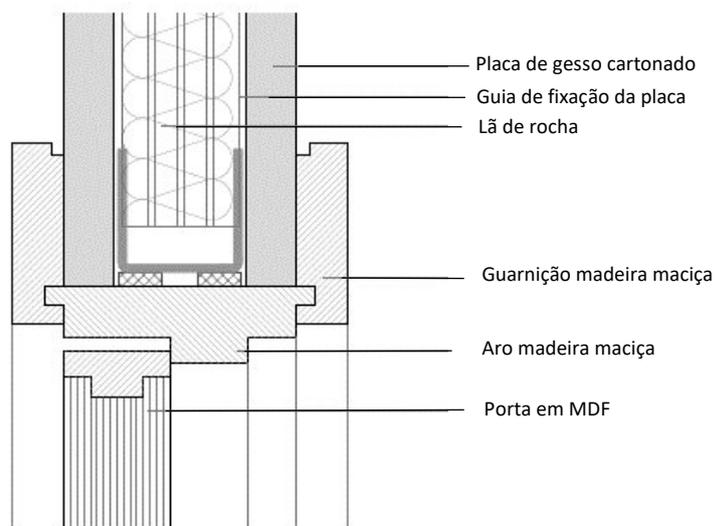
Realização da medição

CAUSA/DIAGNÓSTICO

A manifestação pode ocorrer devido a humidade de construção. Este tipo de humidade ocorre até 2 anos após a construção, o que é coincidente com esta situação. Trata-se de humidificação geral do revestimento interior, com grandes manchas de coloração pouco acentuadas. Tal denota uma deficiente secagem natural da construção. Por outro lado, face às medições realizadas, as condensações superficiais poderão ter agravado a situação. Salienta-se que entre as fotografias tiradas e os ensaios realizados decorreram 2 semanas e, após a 2ª visita, constatou-se um agravamento da manifestação.

A1.6. CASO F

SOLUÇÃO DE PROJETO



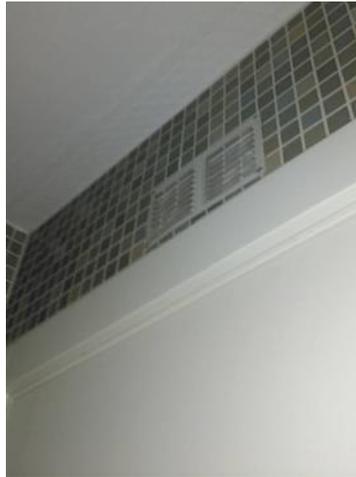
Pormenor construtivo Caso F (Porto Vivo, SRU)

MEDIDAS/SONDAGENS

Perante esta anomalia, é evidente recorrer ao modo Surface Temperature Probe do Protimeter MMS2. Na leitura da temperatura da superfície da porta obtém-se 11,9°C, temperatura inferior à de ponto de orvalho, 13,5°C. Verificou-se a existência de dispositivo mecânico de extração de ar, bem como uma grelha de admissão de ar.



Ensaio Caso F



Dispositivo de admissão de ar



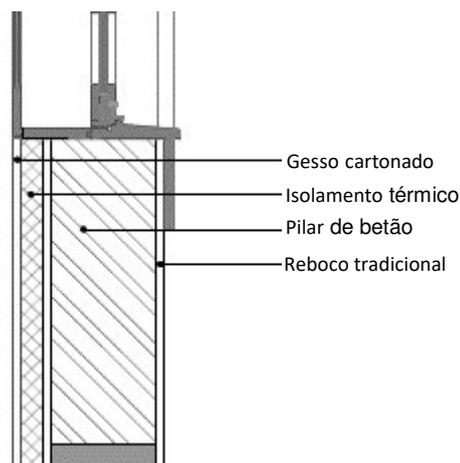
Dispositivo de extração mecânica

CAUSA/DIAGNÓSTICO

Tendo em conta a não evidência de outras manifestações na divisão, depreende-se que esta anomalia ocorra face a condensações superficiais.

A1.7. CASO G

SOLUÇÃO DE PROJETO



Pormenor construtivo Caso G (Porto Vivo, SRU)

MEDIDAS/SONDAGENS

Apenas se recorreram a medidas visuais, uma vez que não foi possível fazer uma sondagem mais concreta. As leituras realizadas demonstraram que o quarto estava em condições normais de humidade relativa e a parede encontrava-se abaixo dos níveis que o equipamento considera a ocorrência de humidades.

A1.8



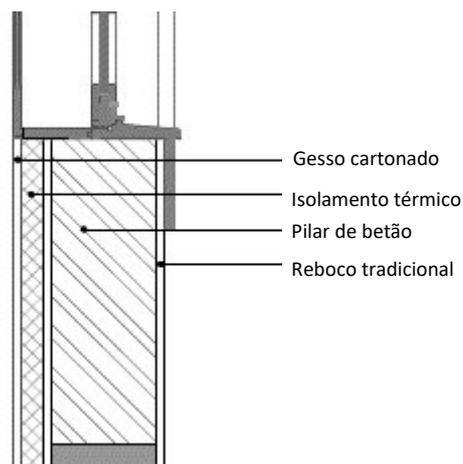
Escala do descolamento - Caso G

CAUSA/DIAGNÓSTICO

As causas mais prováveis poderão ser erro de execução, como a colocação e colagem. O descolamento também poderá ocorrer face a variações de temperatura e humidade da parede e do espaço onde está contido.

A1.8. CASO H

SOLUÇÃO DE PROJETO



Pormenor construtivo Caso H (Porto Vivo, SRU)

MEDIDAS/SONDAGENS

Após medição do comprimento da fissura, esta tinha o valor de 74 centímetros, estendendo-se desde o vão até um pouco antes do rodapé.



Escala da rejeição da fissura -
caso H



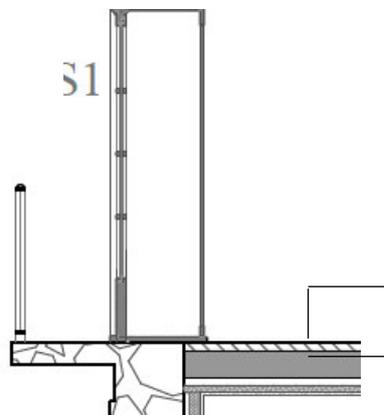
Escala do comprimento da fissura
- Caso H

CAUSA/DIAGNÓSTICO

A fissura de espaçamento reduzido e distribuição linear é típica em revestimentos contínuos. A causa provável pode ser a variação natural das dimensões dos materiais quando sofrem variações significativas de humidade e temperatura. Esta variação mostra-se impedida pela ligação a um elemento confinante, como se denota da direção da fissura à caixilharia do vão envidraçado.

A1.9. CASO I

SOLUÇÃO DE PROJETO



Pavimento flutuante 8mm
aplicado sobre espuma de
polietileno 2 mm
Laje aligeirada

Corte Construtivo - Caso I (Porto Vivo, SRU)

MEDIDAS/SONDAGENS

Apenas foi realizada uma inspeção visual.

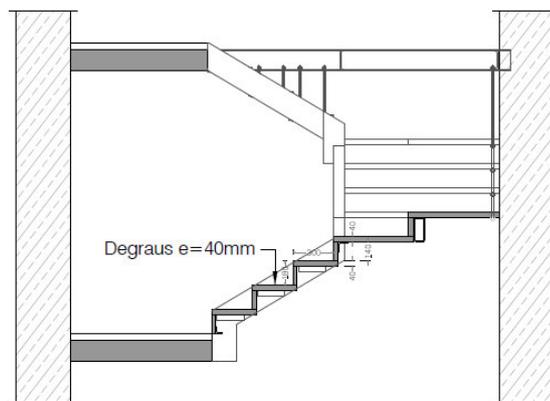
A1.10

CAUSA/DIAGNÓSTICO

Esta anomalia decorre de um erro de execução. Tal fundamenta-se do facto de esta situação não ocorrer em mais nenhum local da fração. Não ter sido deixado espaço de folga junto à parede, não permitiu a variação dimensional natural da madeira

A1.10. CASO J

SOLUÇÃO DE PROJETO



Corte Construtivo - Caso J (Porto Vivo, SRU)

MEDIDAS/SONDAGENS

Observação visual.

CAUSA/DIAGNÓSTICO

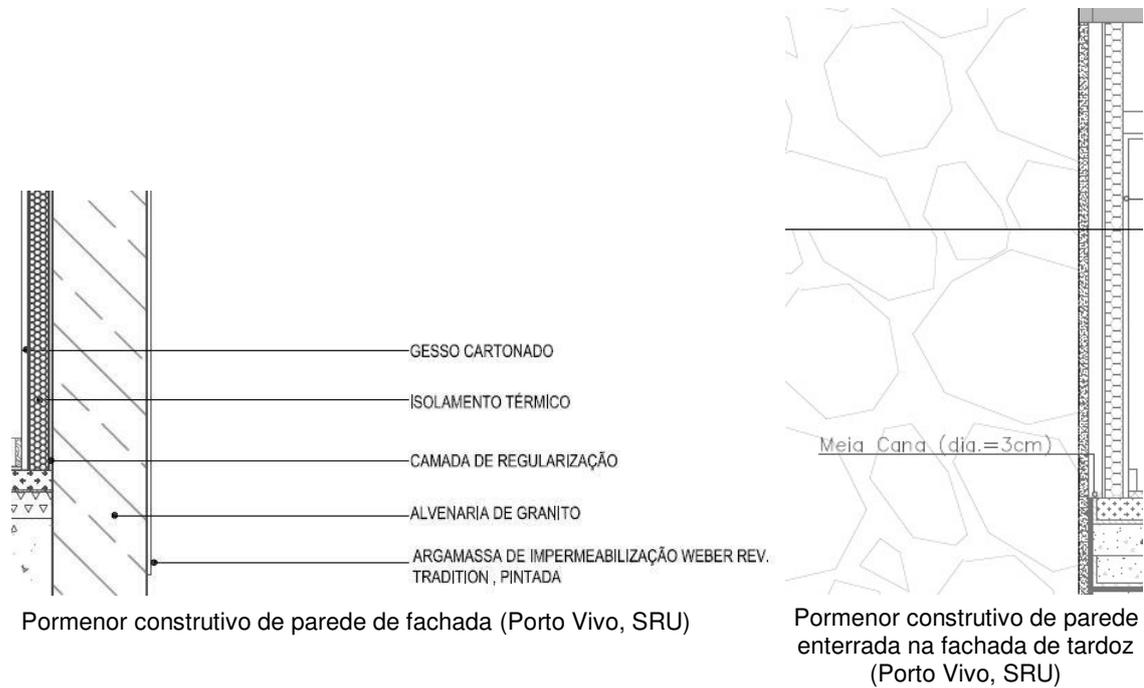
A causa provável desta anomalia é erro de execução, nomeadamente na deficiente aplicação do silicone na ligação do degrau com a parede.

ANEXO 2

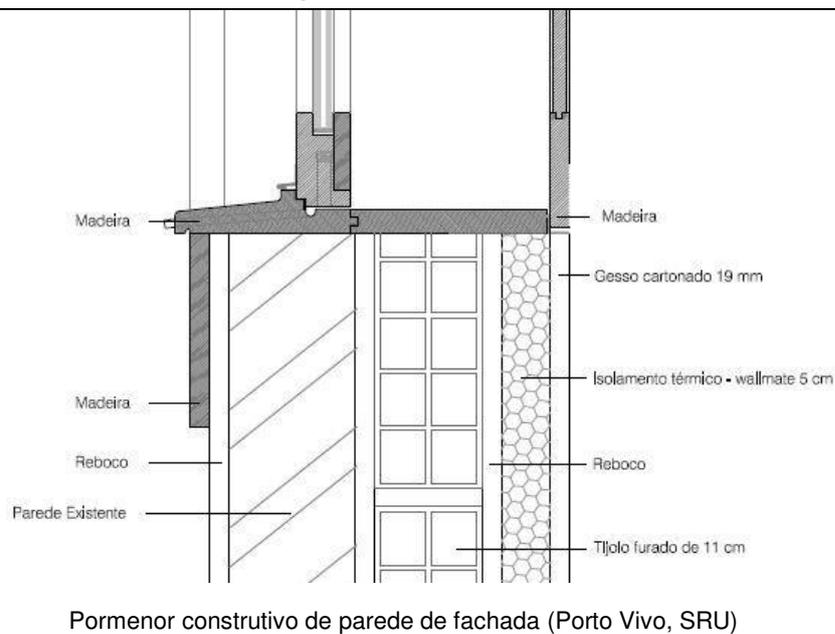
TIPIFICAÇÃO DAS SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS

A2.1. EFM - PAREDES EXTERIORES

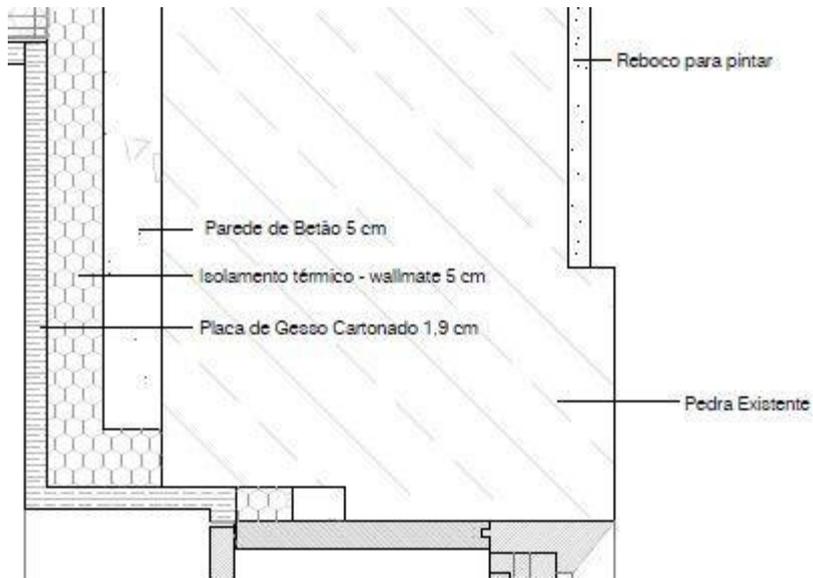
Solução Adotada	SPE1.1
-----------------	--------



Solução Adotada	SPE1.2
-----------------	--------

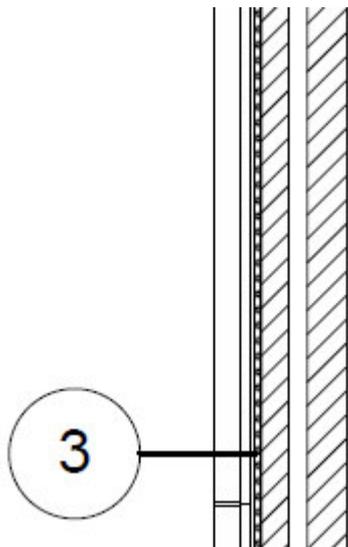


Solução Adotada	SPE1.3
-----------------	--------



Pormenor construtivo de parede de fachada (Porto Vivo, SRU)

Solução Adotada	SPE2.1
-----------------	--------

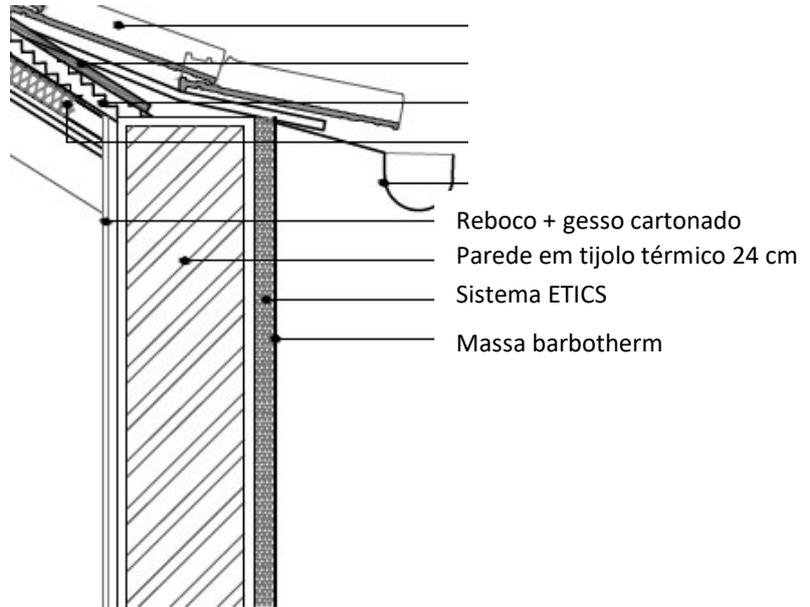


Pormenor construtivo de parede de fachada (Porto Vivo, SRU)



Colocação do sistema ETICS (Porto Vivo, SRU)

Solução Adotada	SPE2.2
-----------------	--------

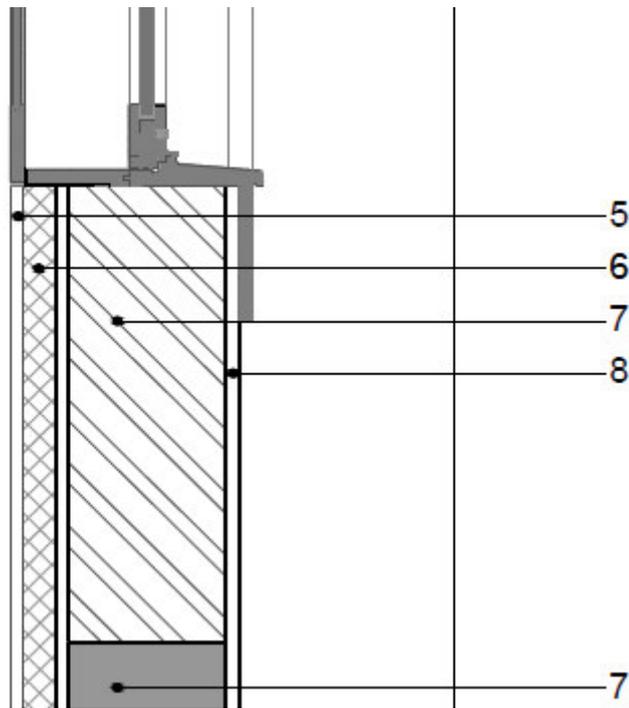


Pormenor construtivo de parede de fachada (Porto Vivo, SRU)



Pormenor do sistema ETICS

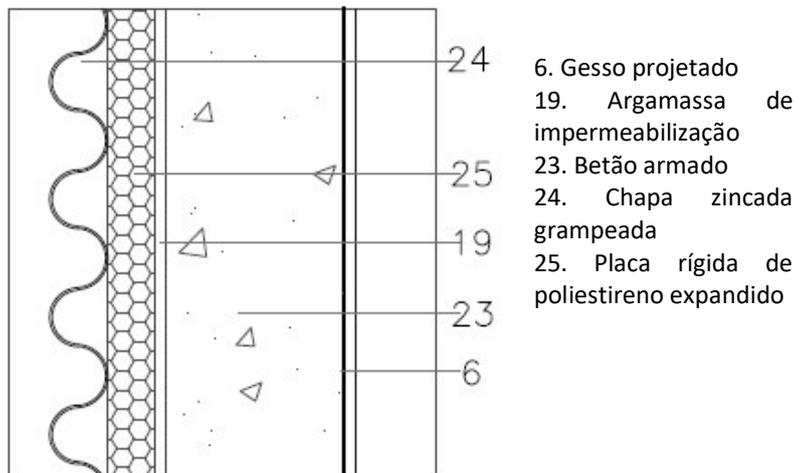
Solução Adotada	SPE3.1
-----------------	--------



- 5. Gesso cartonado
- 6. Isolamento térmico
- 7. Pilar de betão
- 8. Reboco

Pormenor construtivo de parede de fachada (Porto Vivo, SRU)

Solução Adotada	SPE3.2
-----------------	--------



- 6. Gesso projetado
- 19. Argamassa de impermeabilização
- 23. Betão armado
- 24. Chapa zincada grampeada
- 25. Placa rígida de poliestireno expandido

Pormenor construtivo de parede de empena (Porto Vivo, SRU)

Solução Adotada

SPE4



Parede de fachada de tardoz (Porto Vivo, SRU)



Execução de estrutura metálica (Porto Vivo, SRU)

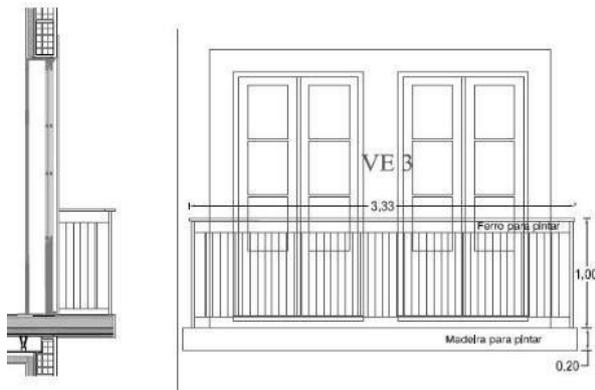
Solução Adotada	SPE5
-----------------	------



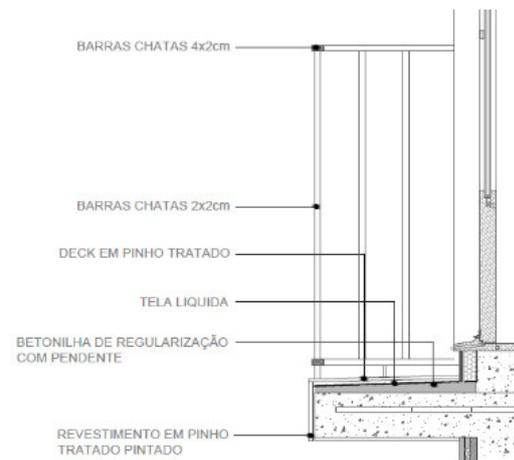
Pormenor construtivo do tabique (Porto Vivo, SRU)

Execução de parede de tabique (Porto Vivo, SRU)

Solução Adotada	Varandas
-----------------	----------



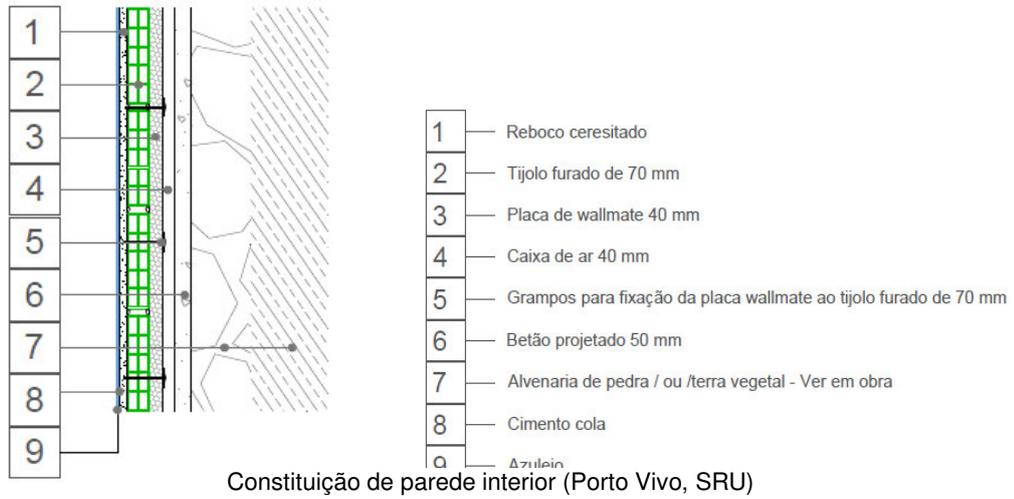
Corte de arquitetura (Porto Vivo, SRU)



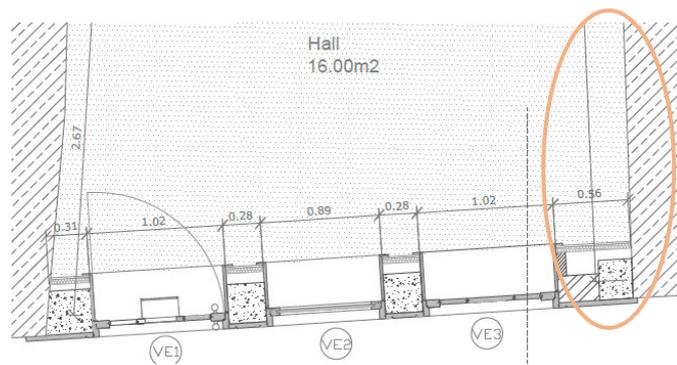
Corte construtivo de varanda (Porto Vivo, SRU)

A2.2. EFM - PAREDES INTERIORES

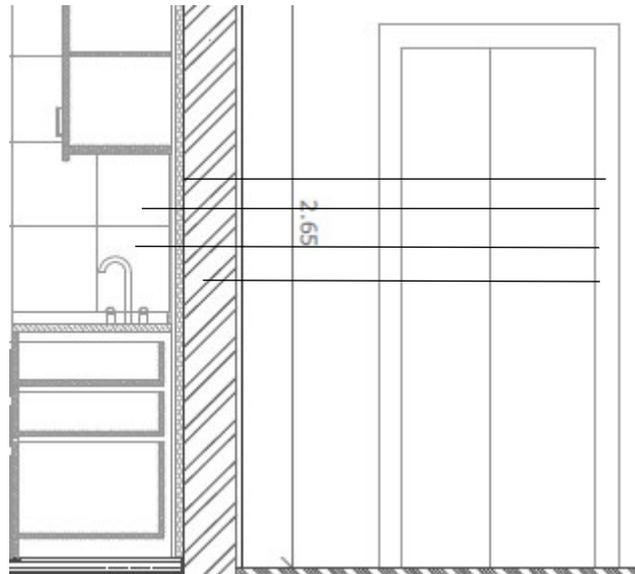
Solução Adotada	SPI1.1
-----------------	--------



Solução Adotada	SPE1.2
-----------------	--------



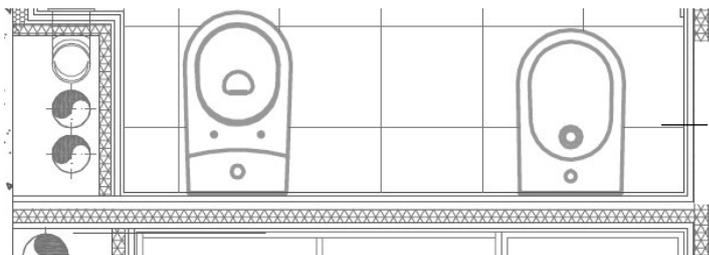
Solução Adotada	SPI2
-----------------	------



Alvenaria de tijolo
Insolamento térmico
Cerâmico
Reboco

Corte de Arquitetura (Porto Vivo, SRU)

Solução Adotada	SPI3
-----------------	------



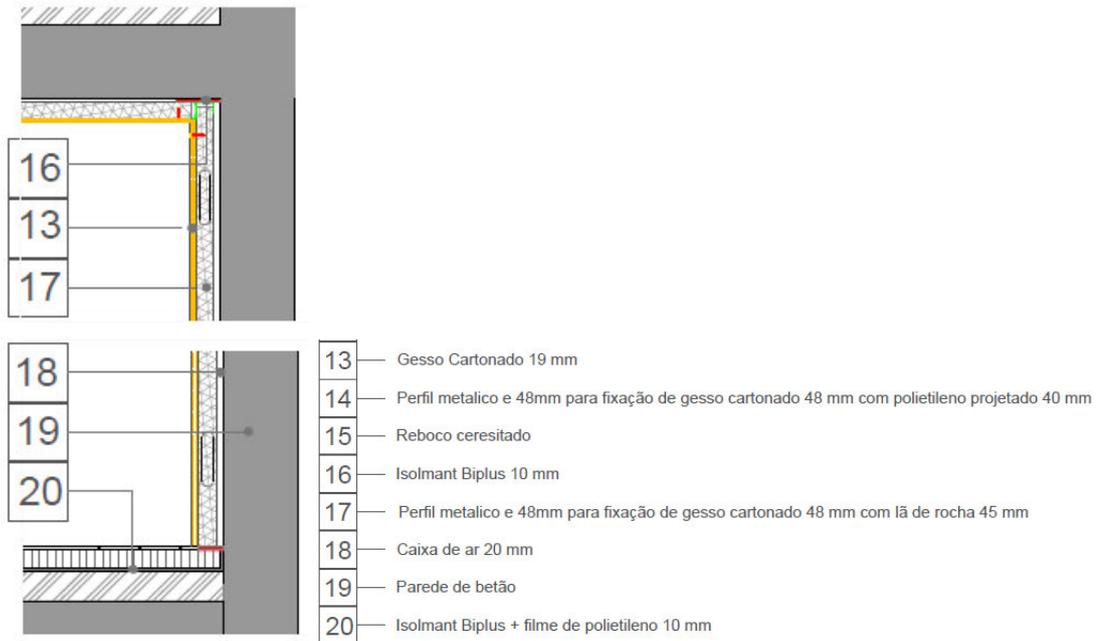
Parede dupla de
gesso cartonado
com estrutura
portante metálica

Exceto de planta (Porto Vivo, SRU)



Execução de paredes divisórias de dupla face (Porto Vivo, SRU)

Solução Adotada	SPI4
-----------------	------



Constituição de parede interior (Porto Vivo, SRU)

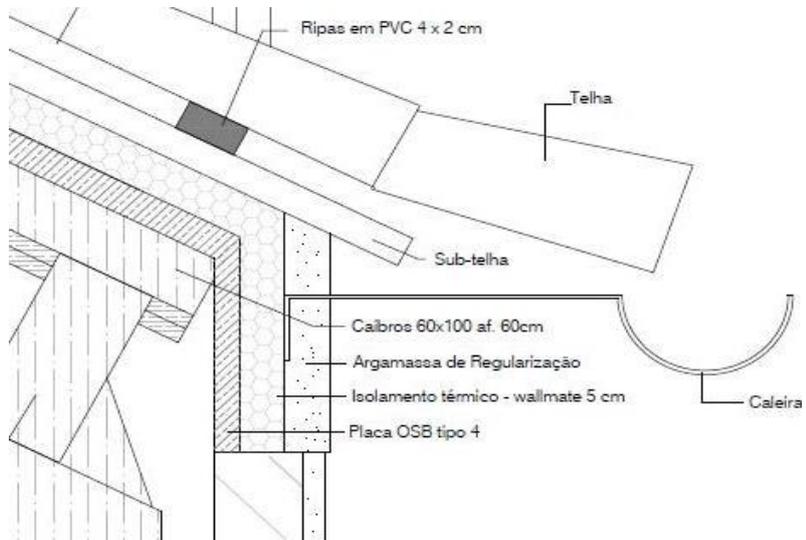
A3.3. EFM – COBERTURAS

Solução Adotada	SC1
-----------------	-----



Execução de cobertura (Porto Vivo, SRU)

Solução Adotada	SC2
-----------------	-----

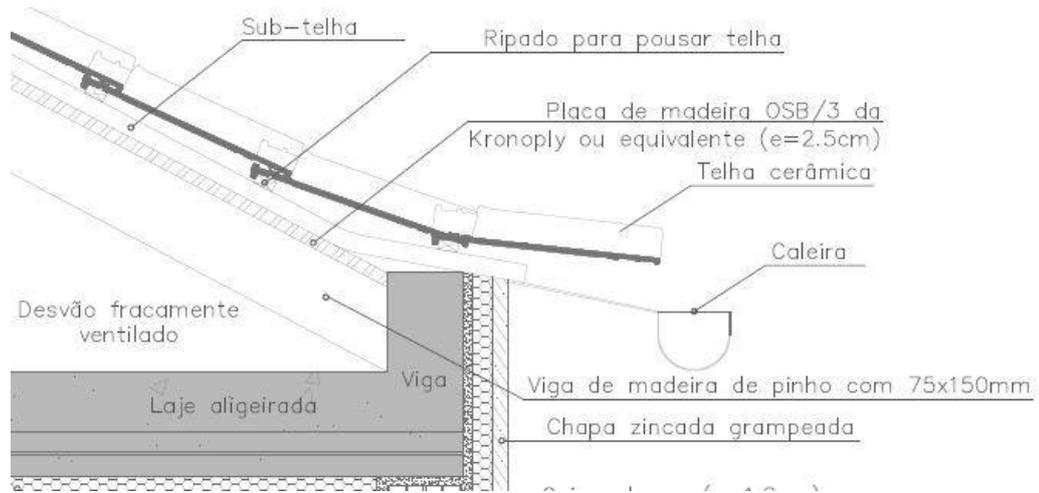


Corte construtivo de cobertura (Porto Vivo, SRU)



Execução de cobertura (Porto Vivo, SRU)

Solução Adotada	SC3
-----------------	-----



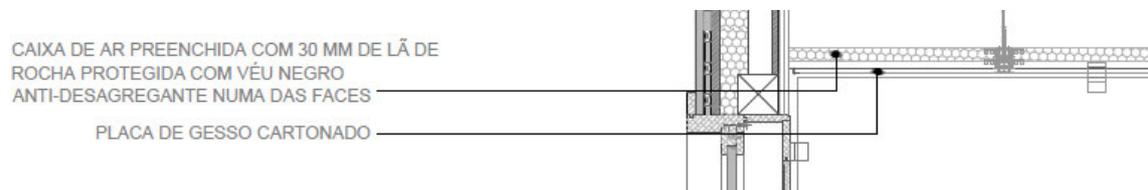
Corte construtivo de cobertura (Porto Vivo, SRU)

Solução Adotada	SC4
-----------------	-----



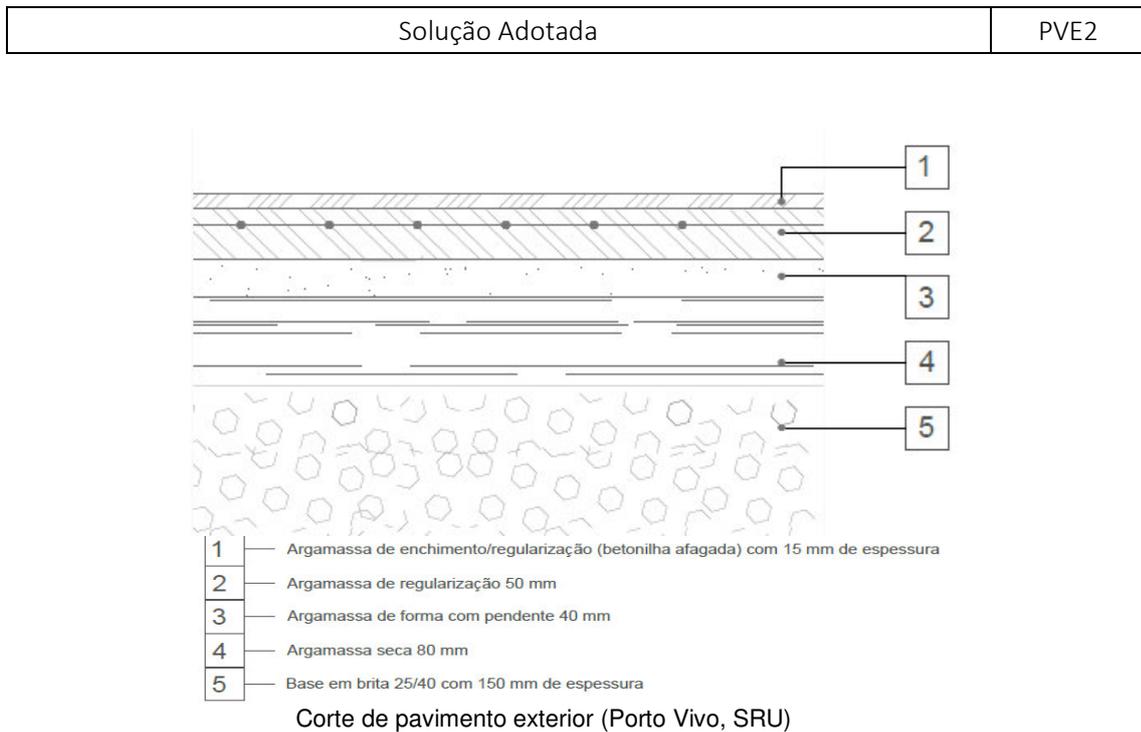
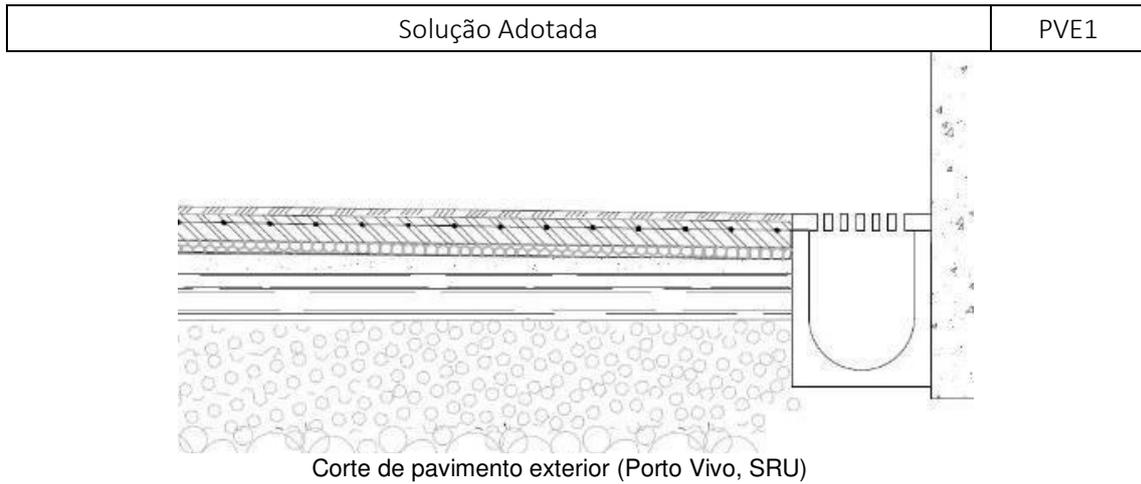
Execução de cobertura (Porto Vivo, SRU)

A2.4. EFM – TETOS



Corte construtivo de teto (Porto Vivo, SRU)

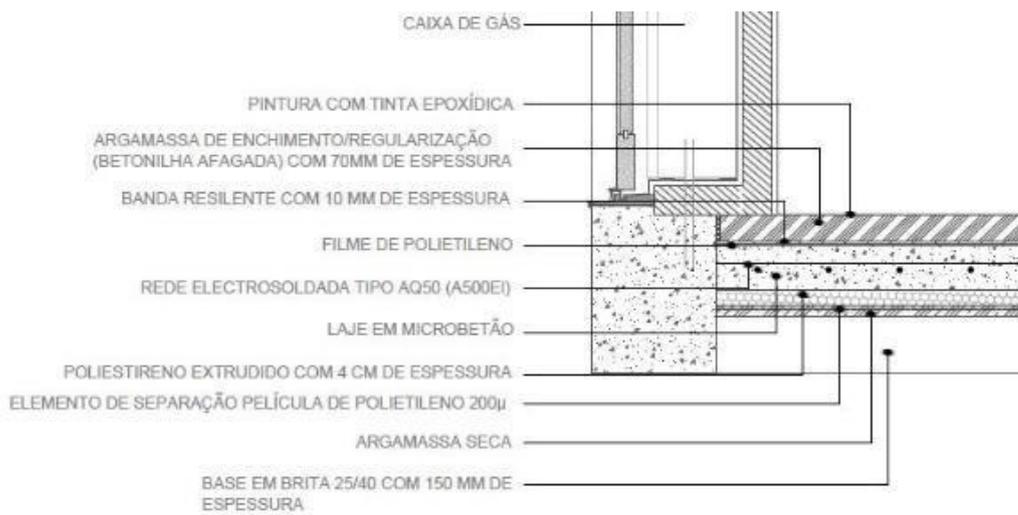
A2.5. EFM – PAVIMENTOS



Solução Adotada	PVI1
-----------------	------



Corte construtivo de pavimento interior (Porto Vivo, SRU)



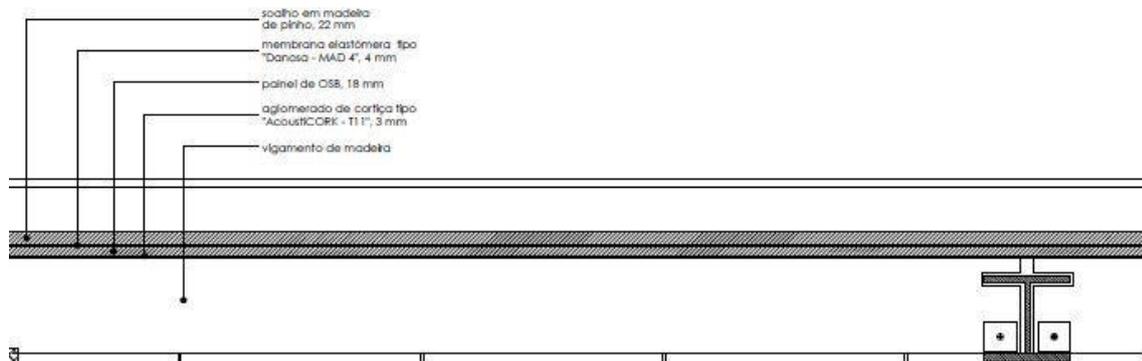
Corte construtivo de pavimento interior (Porto Vivo, SRU)

Solução Adotada	PVI2.1
-----------------	--------



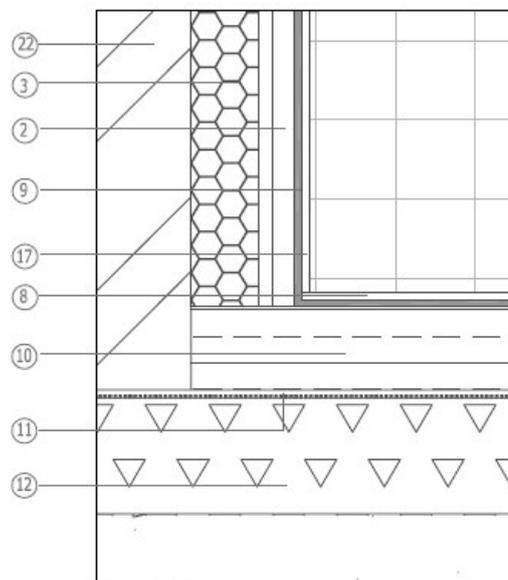
Corte construtivo de pavimento interior (Porto Vivo, SRU)

Solução Adotada	PVI2.2
-----------------	--------



Corte construtivo de pavimento interior (Porto Vivo, SRU)

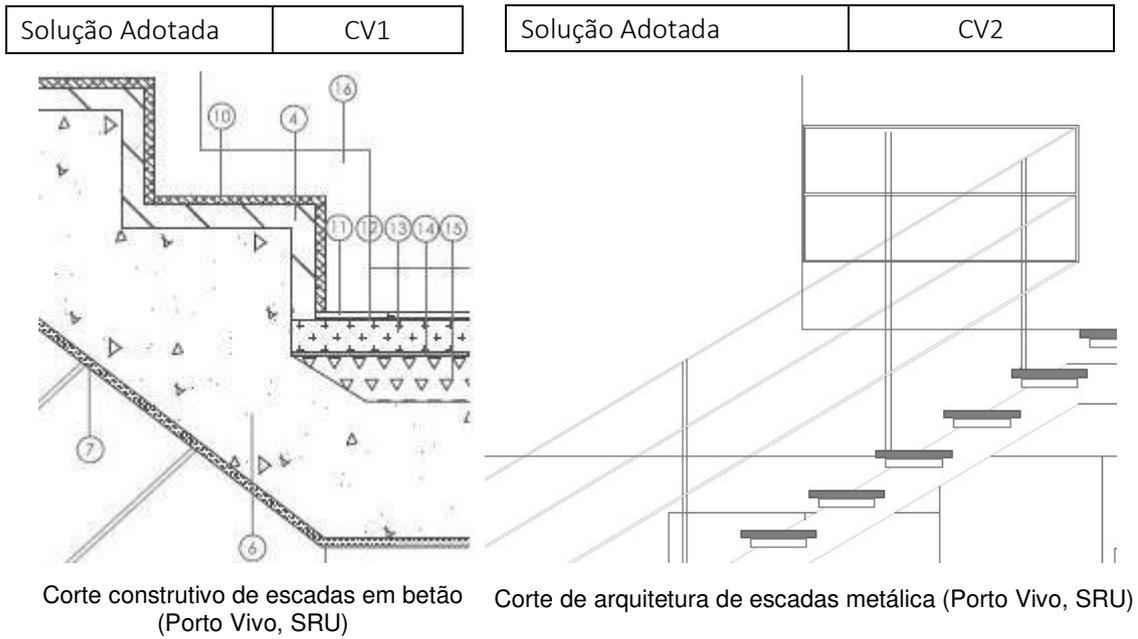
Solução Adotada	PVI3
-----------------	------



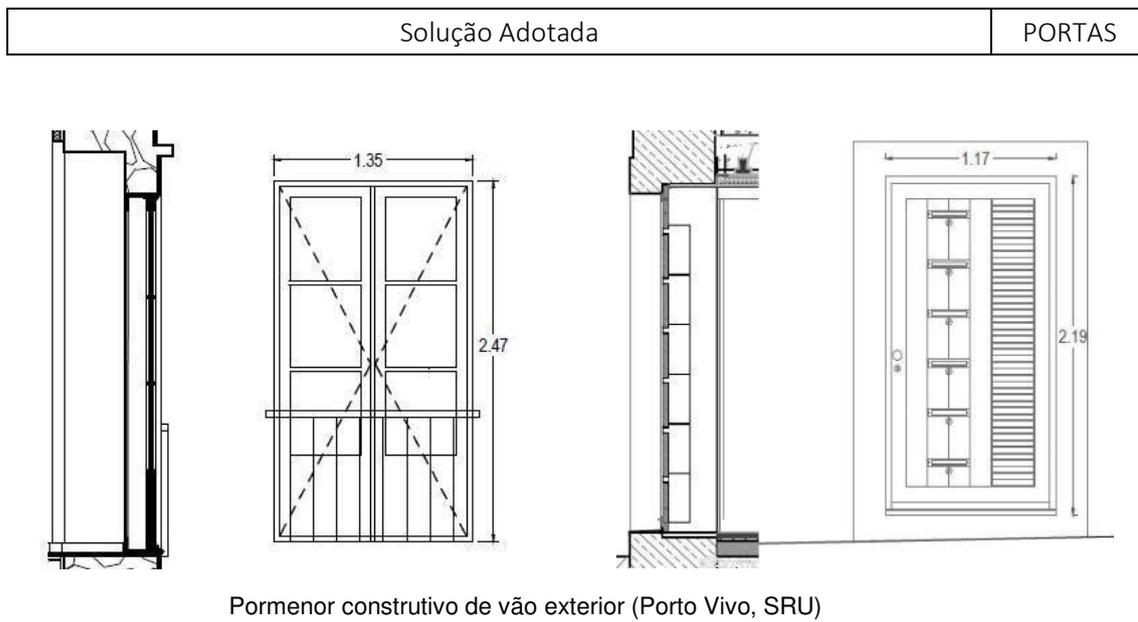
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 - Lã mineral de alta densidade 2 - Placa de gesso cartonado hidrofugo 3 - Isolamento Poliuretano extrudido 4 - Painel de MDF para pintar 5 - Torneira Valadares série Assi 6 - Lavatório Valadares Série Roma ref. 18751xx2 7 - Base para lavatório e prateleira em MDF lacado a branco 8 - Azulejo cerâmico-33,3x33,3- Pompeia Azul Escuro PP51 9 - Argamassa de assentamento 10 - Lajeta de inércia 5cm (argamassa hidrofugada armada com rede electrosoldada) 11 - Isolamento acústico do tipo ImpactoanD10 ou equivalente 12 - Camada de enchimento com betão leve 13 - Chuveiro manual Valadares | <ul style="list-style-type: none"> 14 - Toalheiros JNF 15 - Rede acrílica 16 - Barramento armado tipo Sika Monotop até190cm nas paredes que envolvem a cabine de duche 17 - Azulejo cerâmico-33,3x33,3- Pompeia Azul Claro PP50 18 - Monocomando de banheira da Valadares série Assi 19 - Bidé Valadares - série Opus ref. 37411002 20 - Bacia retrete Valadares - série Opus ref. 37051002 21 - Espelho 22 - Parede em tijolo 23 - Torneira Monocomando bidé com válvula clic-clac da Valadares série Assis |
|---|--|

Corte construtivo de pavimento interior (Porto Vivo, SRU)

A2.6. EFM – COMUNICAÇÕES VERTICAIS



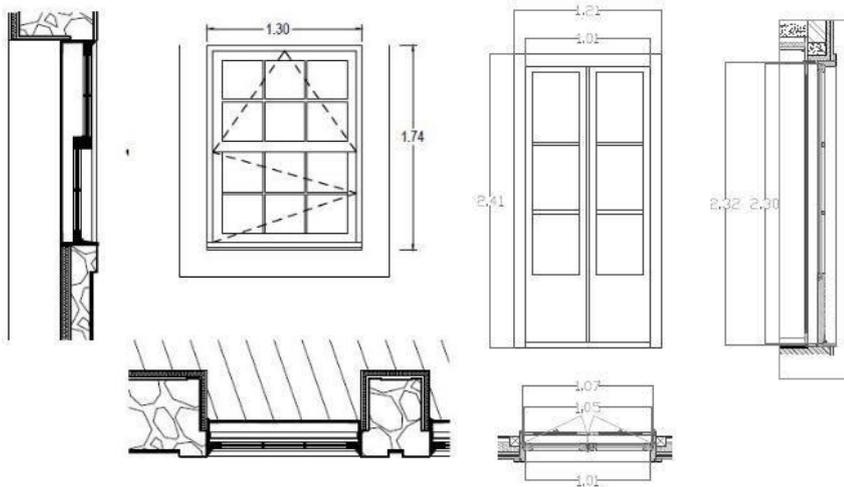
A2.7. EFM – VÃOS EXTERIORES





Vão exterior

Solução Adotada	JANELAS
-----------------	---------



Pormenor construtivo de vão exterior - Janela (Porto Vivo, SRU)



Vão Exterior - Janela

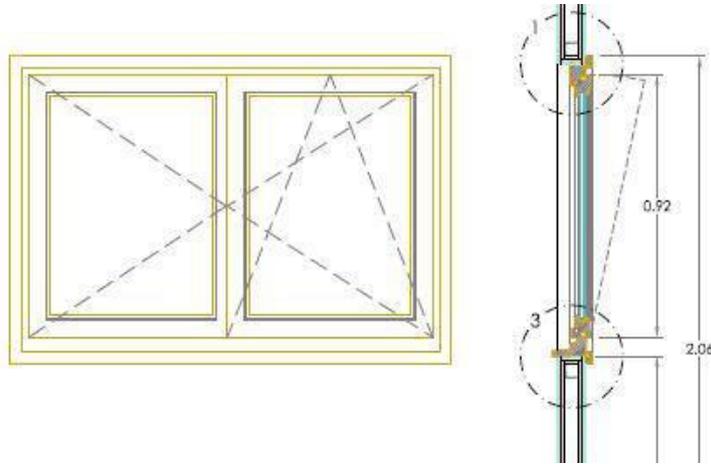
Solução Adotada	CLARABOIAS
-----------------	------------



Corte construtivo de claraboia (Porto Vivo, SRU)

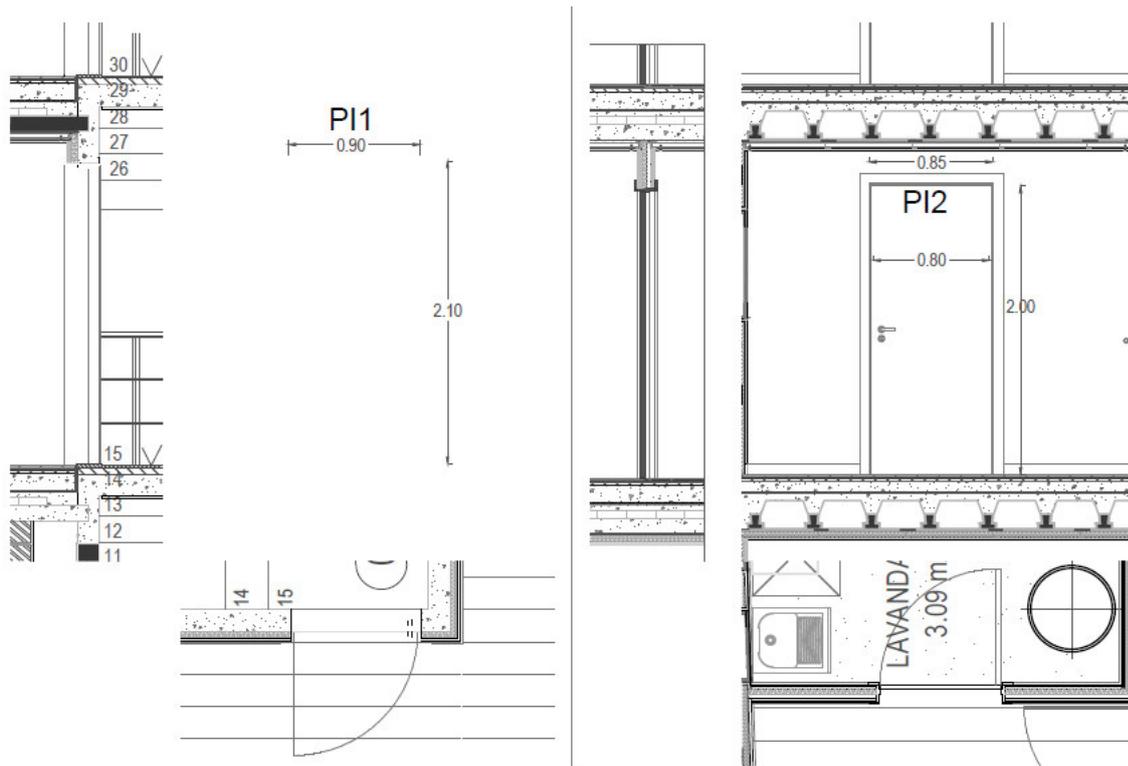
A2.8. EFM – VÃOS INTERIORES

Solução Adotada	JANELAS
-----------------	---------

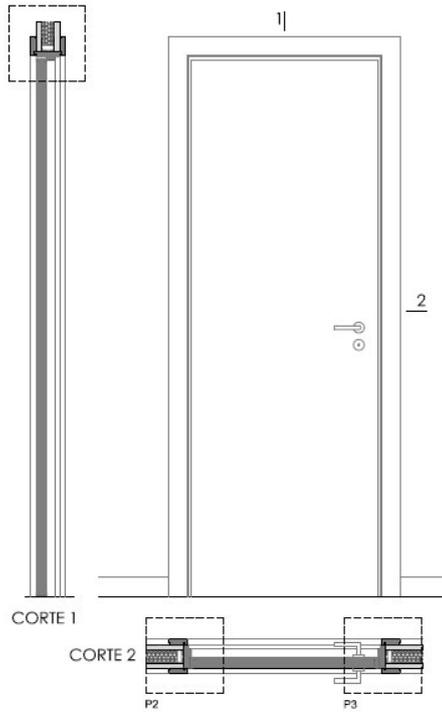


Pormenor construtivo de vão interior (Porto Vivo, SRU)

Solução Adotada	PORTAS
-----------------	--------



Pormenor construtivo de vão interior (Porto Vivo, SRU)



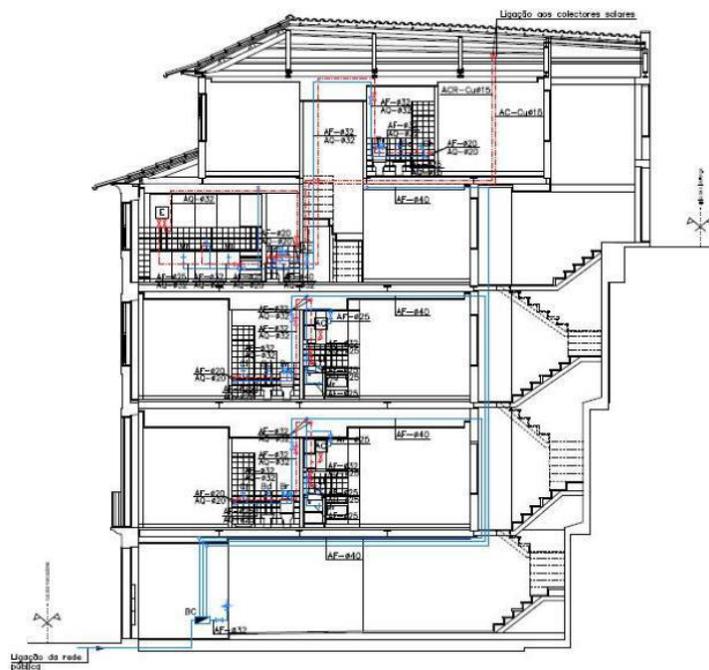
Pormenor construtivo de vão interior (Porto Vivo, SRU)



Porta corta fogo E30C

A2.9. EFM – INSTALAÇÕES

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

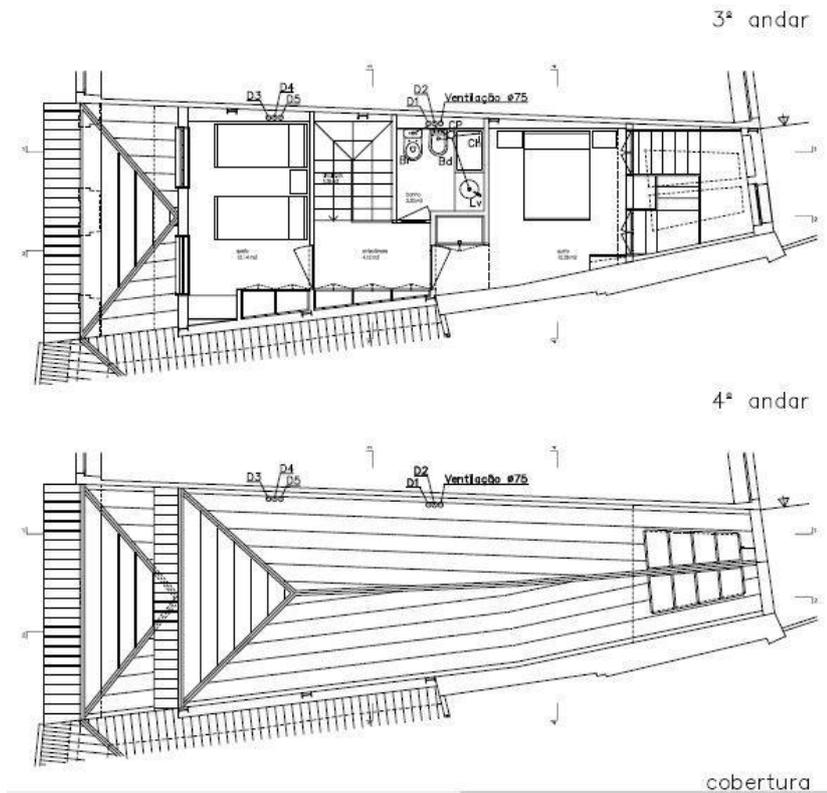


Esquema de distribuição de água (Porto Vivo, SRU)

LEGENDA - ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
	- CANALIZAÇÃO DE ÁGUA FRIA (COPRAK/PVC)		- VÁLVULA DE FLUTUADOR
	- CANALIZAÇÃO DE ÁGUA QUENTE (COPRAK)		- VÁLVULA DE RETENÇÃO
	- CANALIZAÇÃO DE ÁGUA QUENTE DE RETORNO (COPRAK)		- CONTADOR INDIVIDUAL
	- CRUZAMENTO SEM LIGAÇÃO		- ACUMULADOR
	- CRUZAMENTO COM LIGAÇÃO		- COLECTORES SOLARES
	- PRUMADAS ASCENDENTES COM MUDANÇA DE PISO		- ESQUENTADOR
	- PRUMADAS DESCENDENTES COM MUDANÇA DE PISO		- RESERVATÓRIO PRE-FABRICADO(1.00x1.00)
	- QUEDA DA CANALIZAÇÃO (DA DIREITA PARA A ESQUERDA)		- GRUPO HIDRÓPRESSOR
	- TORNEIRA		- PURGADOR DE AR
	- TORNEIRA MISTURADORA		- VASO DE EXPANSÃO FECHADO OU ABERTO
	- TORNEIRA COM ROSCA	AV	- AVISO DE SUPERFÍCIE
	- VÁLVULA DOS SERVIÇOS	AE	- AVISO ELECTRICO DE CAMPANHA
	- TORNEIRA OU VÁLVULA DE SECÇÃO/AVANTO		

Legenda de Projeto de águas - abastecimento (Porto Vivo, SRU)

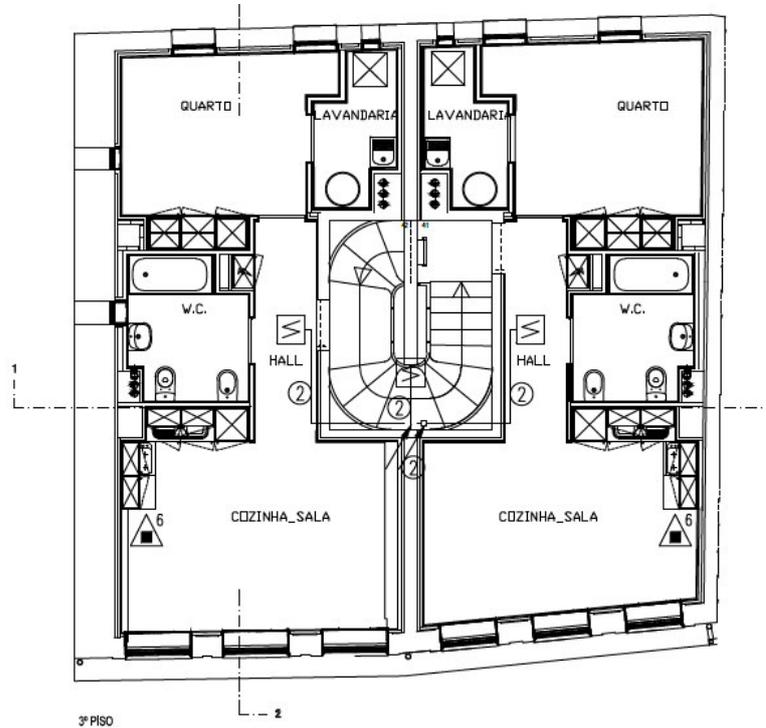
REDE DE ESGOTOS



Esquema de distribuição de tubos de varejamento (Porto Vivo, SRU)

A2.10. EFM – OUTROS

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS



SIMBOLOGIA:

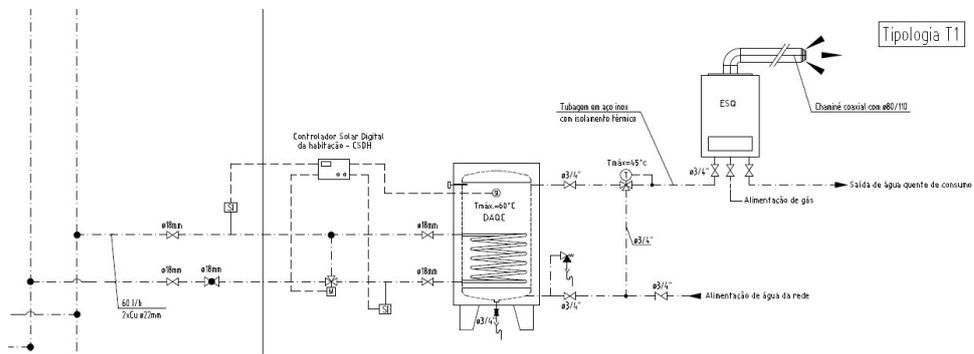
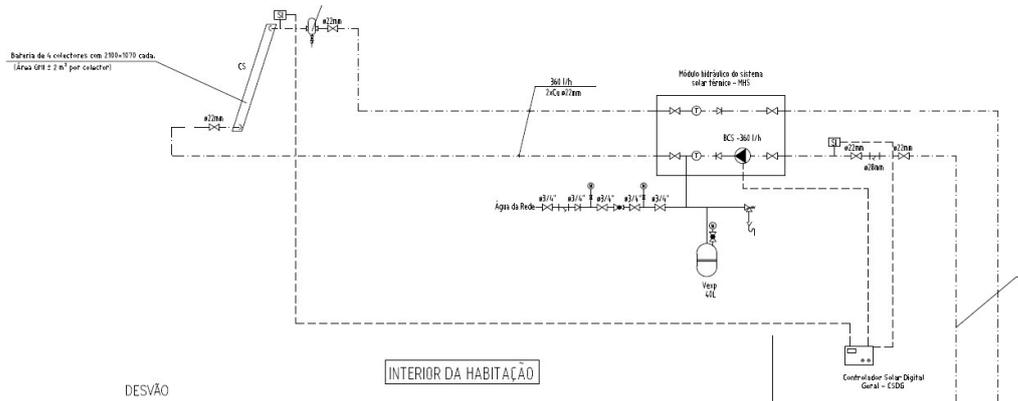
-  - Central de deteção automática de incêndio
-  - Módulo de transmissão de alarme aos bombeiros
-  - Detector óptico de fumos
-  - Detector termovelocimétrico
-  - Botão de alarme manual
-  - Sirene de alarme equipada com rotoflash
-  - Módulo de endereçamento (Saída)
-  - EXTINTOR PORTÁTIL DE ANÍDRIDO CARBÓNICO (CO₂) COM A CAPACIDADE INDICADA (*) EM Kg
-  - EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA (H₂O) COM A CAPACIDADE INDICADA (*) EM LITROS

CARACTERÍSTICAS DAS CANALIZAÇÕES:

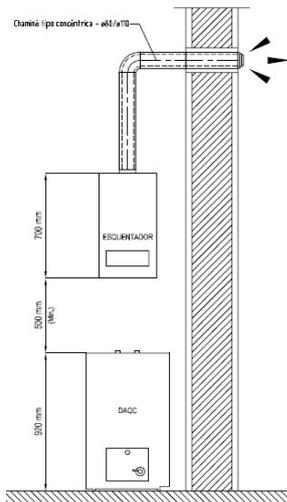
- ① - VD16 - JE-H(ST)H 2x2x0.8 Bd FE180/E90
- ② - VD20 - 2(JE-H(ST)H 2x2x0.8 Bd FE180/E90)

Excerto de projeto de SCI (Porto Vivo, SRU)

EQUIPAMENTOS



Esquema de funcionamento de painéis solares para AQS (Porto Vivo, SRU)



Pormenor de caldeira e esquentador (Porto Vivo, SRU)

ANEXO 3

MANUAL DE MANUTENÇÃO

A3.1. EFM - PAREDES EXTERIORES – REVESTIMENTO

NO CORPO DO DOCUMENTO (VER PÁGINA 60)

A3.2. EFM - PAREDES INTERIORES - REVESTIMENTO

REF. ^a	1 – PAREDES INTERIORES			FM2
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	SPI1 Alvenaria de granito	SPI2 Alvenaria de tijolo	SPI3 Sistema de tabiques em estrutura metálica	
REVESTIMENTO	Gesso cartonado Reboco Cerâmico Pedra à vista			
ANOMALIAS FREQUENTES				
SPI1 SPI2 SPI3 - Manchas de humidade		SPI3 - Corrosão das paredes em estrutura metálica		
SPI1 SPI2 SPI3 - Sujidade		SPI 1 SPI2 - Descoloração da pintura, destacamento do reboco		
SPI1 SPI2 SPI3 - Eflorescências		SPI1 SPI3 - Degradação de juntas		
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO – Consultar Ficha de Utilização FU2 [Anexo 4 – A4.2]				
LIMPEZA – Consultar Ficha de Utilização FU2 [Anexo 4 – A4.2]				
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO				
Modo de atuação		Meios	Periodicidade	Duração
Retomação de juntas dos cerâmicos– limpeza e remoção das juntas existentes e danificadas, amassar a argamassa para Retomação de juntas e betumar as juntas. Aguardar até a argamassa perder o brilho para proceder a uma primeira limpeza com esponja humedecida. Esperar 24 h até à secagem completa e posterior utilização do espaço.		Argamassa própria, talocha e esponja	A cada 8 anos	1 h/m ²
Repintura de paredes		Material adequado ao procedimento: tinta, pincéis, rolos, esticador	A cada 8 anos	1h/m ²
MEDIDAS CORRETIVAS				
Consulta da ficha de correção FC2 [Anexo 5 – A5.2]				
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO				
Consulta da ficha de substituição FS2 [Anexo 5 – A5.2]				
Fonte : (Weber et al., 2013a)				

A3.3. EFM – COBERTURAS

REF. ^a	3 – COBERTURAS				FM3
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	SC1 Cobertura com desvão não útil composto por painel sandwich e estrutura de suporte em madeira	SC2 Cobertura tradicional com desvão não útil com isolamento na pendente e estrutura de suporte em madeira	SC3 Cobertura tradicional com desvão não útil com isolamento na laje de teto e estrutura de suporte em madeira	SC4 Cobertura tradicional com desvão não útil com isolamento na pendente e estrutura de suporte metálica	
REVESTIMENTO	Telha cerâmica				
ANOMALIAS FREQUENTES					
SCI SC2 SC3 SC4 - Entupimentos devidas a sujidade superficial		SCI SC2 SC3 - Deterioração da asna de madeira por agentes orgânicos e/ou humidade excessiva			
SCI SC2 SC3 SC4 - Manchas devidas à presença de micro-organismos		SC4 - Corrosão da asna metálica			
SCI SC2 SC3 SC4 - Infiltrações na cobertura – telhas soltas/partidas		SC1 - Infiltrações na cobertura - Painéis sandwich soltos/amolgados/partidos			
SC4 - Abaulamentos devidos a elementos da estrutura de suporte partidos ou oxidados (estrutura metálica)					
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO					
INSPEÇÃO					
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração	
Antes da época das chuvas, inspecionar: Juntas, remates e encontro de águas Linha de cumeeira Caleiras e Algerozes Canais de escoamento de água das telhas Sistemas de segurança Remates de cobertura Estado e solidez dos elementos de segurança		Visuais	Anual	4 h	
LIMPEZA					
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração	
Limpeza superficial de areias, papeis, folhas semelhantes; Limpeza dos tubos de queda, rufos e restantes elementos de drenagem; Limpeza superficial de possíveis acumulações de fungos e algas; Limpeza localizada e reparação da proteção fungicida, inseticida e antitérmicas, da madeira muito húmida que poderá colocar em risco o comportamento estrutural;		Vassoura; Máquina de pressão de água (baixa pressão); Raspador fungicida e/ou anti algas; Químicos adequados	Anual	4 h	
NOTA: Aconselha-se a que antes de realizar a limpeza total das fachas, que se recorra a uma área de teste, comprovando o método de limpeza adotado.					

MEDIDAS PRÓ-AÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Nova camada de proteção fungicida/herbicida Aperto de cavilhas	Materiais de construção e equipamento adequado	A cada 3 anos	4 h
MEDIDAS CORRETIVAS			
Consulta da ficha de correção FC3 [Anexo 5 – A5.3]			
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO			
Consulta da ficha de substituição FS3 [Anexo 5 – A5.3]			
Fonte: (Barros, 2008)			

A3.4. EFM – TETOS

REF. ^a	4 - TETOS			FM4
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	TF1 Sistema Knauf	TF2 Painéis em gesso cartonado		
ANOMALIAS FREQUENTES				
Manchas diversas		Infiltrações		
Punçamentos		Desprendimentos devido a fixação indevida de elementos pesados nas placas		
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO – Consultar Ficha de Utilização FU4 [Anexo 4 – A4.4]				
LIMPEZA – Consultar Ficha de Utilização FU4 [Anexo 4 – A4.4]				
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Repintura de tetos	Materiais de construção e equipamento adequado	A cada 8 anos	1h/m ²	
Restantes procedimentos - Consultar Ficha de Utilização FU4 [Anexo 4 – A4.4]				
MEDIDAS CORRETIVAS				
Consulta da ficha de correção FC4 [Anexo 5 – A5.4]				
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO				
Consulta da ficha de substituição FS4 [Anexo 5 – A5.4]				

A3.5. EFM – PAVIMENTOS

REF. ^a	3 – PAVIMENTOS			FM5.1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	PVE1 Pavimento exterior com isolamento	PVE2 Pavimento exterior sem isolamento	PVI1 Pavimento em piso térreo em betonilha	
REVESTIMENTO	Betonilha afagada	Betonilha afagada	Tinta epóxi	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Fissurações		Inconsistência da superfície		
PVI - Empolamento da pintura		Manchas diversas		
Desgaste		PVI - Aparecimento de bolhas osmóticas		
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO – Consultar Ficha de Utilização FU5.1 [Anexo 4 – A4.5]				
LIMPEZA – Consultar Ficha de Utilização FU5.1 [Anexo 4 – A4.5]				
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração
Tratamento da superfície – repinturas em pavimentos do tipo PVI1		Materiais de construção e equipamento adequado	A cada 15 anos	1h/m ²
MEDIDAS CORRETIVAS				
Consulta da ficha de correção FC5.1 [Anexo 5 – A5.5]				
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO				
Consulta da ficha de substituição FS5.1 [Anexo 5 – A5.5]				
Fonte : (Weber et al., 2013a; Weber et al., 2013b)				

REF. ^a	3 – PAVIMENTOS			FM5.2
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	PVI2 Pavimento em madeira			
REVESTIMENTO	Soalho de madeira Pavimento Flutuante			
ANOMALIAS FREQUENTES				
Empenos		Descolamentos		
Podridão		Ataques por insetos – xilófagos		
Desgaste		Riscos no pavimento		
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO – Consultar Ficha de Utilização FU5.2 [Anexo 4 – A4.5]				
LIMPEZA – Consultar Ficha de Utilização FU5.2 [Anexo 4 – A4.5]				

MEDIDAS PRÓ-AÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Afagar, lixar e envernizar o soalho de madeira	Materiais de construção e equipamento adequado	A cada 10 anos	1,5h/m ²
MEDIDAS CORRETIVAS			
Consulta da ficha de correção FC5.2 [Anexo 5 – A5.5]			
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO			
Consulta da ficha de substituição FS5.2 [Anexo 5 – A5.5]			
Fonte : (Santos, 2013; Weber et al., 2013b)			

REF. ^a	3 – PAVIMENTOS		FM5.3
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	PVI3 Pavimento em piso intermédio		
REVESTIMENTO	Mosaico cerâmico		
ANOMALIAS FREQUENTES			
Descolamentos		Fendilhação	
Esmagamento/lascamento		Desgaste, riscos	
Alteração da cor e/ou brilho		Empenos e deficiências na planimetria	
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO			
INSPEÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Inspeção geral do pavimento, verificando: existência de empenos, descolamentos; fissurações dos revestimentos, riscos; estado do preenchimento das juntas, bem como alteração da cor do material das mesmas;	Materiais de construção e equipamento adequado	A cada 10 anos	1 h
LIMPEZA – NÃO CORRENTE			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
No caso de a sujidade por devida a Tintas, utilizar os restivos meios listados	Mistura concentrada de tensoativos não iónicos	Quando necessário	2 h
No caso de a sujidade por devida a Líquidos como vinhos, cafés e semelhantes, utilizar os restivos meios listados	Solução aquosa de alcalinos inorgânicos e tensoativos não iónicos		
No caso de a sujidade por devida a Agentes orgânicos, utilizar os restivos meios listados	Mistura de tensoativos não iónicos, sais		

	orgânicos e aditivos dissolvidos em água		
Limpeza das juntas	Mistura concentrada de solventes solúveis em água, espessante, sabão, perfume, aditivos dissolvidos em água	A cada 10 anos	2 h
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Retomação de juntas dos cerâmicos– limpeza e remoção das juntas existentes e danificadas, amassar a argamassa para retomação de juntas e betumar as juntas. Aguardar até a argamassa perder o brilho para proceder a uma primeira limpeza com esponja humedecida. Esperar 24 h até à secagem completa e posterior utilização do espaço.	Argamassa própria, talocha e esponja	A cada 8 anos	1h/m ²
MEDIDAS CORRETIVAS			
Consulta da ficha de correção FC5.3 [Anexo 5 – A5.5]			
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO			
Consulta da ficha de substituição FS5.3 [Anexo 5 – A5.5]			
Fonte : (Ferreira Rita Isabel, 2009; Leite, 2009; Weber et al., 2013b)			

A3.6. EFM – COMUNICAÇÕES VERTICAIS

REF. ^a	6 – COMUNICAÇÕES VERTICAIS		FM6
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	CV1 Betão armado	CV2 Ferro	
REVESTIMENTO	Betonilha afagada Chapa xadrez Borracha pitonada	Borracha pitonada Madeira	
ANOMALIAS FREQUENTES			
Fissurações e fendilhações	Inconsistência da superfície		
Empolamento da pintura	Manchas diversas		
Desgaste	Corrosão dos dispositivos contra queda		
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO			
INSPEÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Inspeção geral da estrutura metálica	Visuais e com recurso a meios específicos para a operação	A cada 10 anos	3 h
Inspeção das juntas de dilatação das escadas em betão	Visuais e com recurso a meios específicos para a operação	A cada 10 anos	3 h

LIMPEZA – Consultar Ficha de Utilização FU6 [Anexo 4 – A4.6]			
MEDIDAS DE PRÓ-AÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Proteção das escadas em ferro com antioxidantes e esmaltes ou similares	Materiais de construção e equipamento adequado	A cada 10 anos	16 h
Renovação periódica de verniz dos corrimãos	Materiais de construção e equipamento adequado	A cada 15 anos	8 h
MEDIDAS CORRETIVAS			
Consulta da ficha de correção FC6 [Anexo 5 – A5.6]			
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO			
Consulta da ficha de substituição FS6 [Anexo 5 – A5.6]			
Fonte: Cype, 2017			

A3.7. EFM – VÃOS EXTERIORES

REF. ^a	7 – VÃOS EXTERIORES			FM7.1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	VEP1 Porta de entrada – Madeira de Kambala	VEP2 Porta de sacada – Madeira de Kambala	VEJ1 Janelas em madeira de Kambala	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Perda de estanquidade à água		Elevada permeabilidade ao ar		
Deformações e empenos		Quebra de vidros		
Condensações		Oxidação de componentes		
Apodrecimento de madeiras		Infiltrações		

OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO			
INSPEÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Inspeção visual das janelas e portas, considerando: <ul style="list-style-type: none"> • Elemento isolante • Alterações na continuidade do material • Grelhas de ventilação (quando existem) • Elementos de fixação e ligação entre peças e assentamentos associados; • Anomalias em ferragens e dobradiças; • Anomalias em vedantes; • Juntas de estanquidade (estado de conservação de mástiques ou silicones) • Mecanismos de fecho e manobra; • Ruídos; • Curvaturas, empenos; • Comprimento, largura e profundidade fissuras e/ou fendas; 	Lupa; Martelo de resina ou de borracha; Régua graduada; Fita métrica;	A cada 10 anos	1 h/vão
LIMPEZA – NÃO CORRENTE			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Uso de produtos de base solvente, que eliminam gorduras e óleos, tintas e sujidades difíceis – Limpeza profunda	Espanja; Pano ou escova suaves; Espátula; Balde; Luvas; Máscara de proteção;	Quando necessário	2 h/vão
Uso de decapantes ou dissolventes especiais que amolecem destacam o acabamento sem afetar o suporte – Preparação para tratamentos		A cada 15 anos	2 h/vão
MEDIDAS DE PRÓ-AÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Envernizamento	<u>Mecânicos</u> Pistola convencional; Compressor; <u>Manuais</u> Trincha/pincel; Rolo;	A cada 15 anos	3 h/vão
Pintura			
Renovação da vedação dos aros com a fachada			
MEDIDAS CORRETIVAS			
Consulta da ficha de correção FC7.1 [Anexo 5 – A5.7]			
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO			
Consulta da ficha de substituição FS7.1[Anexo 5 – A5.7]			
Fonte : (Leite, 2009; Torres, 2012)			

REF. ^a	7 – VÃOS EXTERIORES			FM7.2
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	VEC1 VELUX	VEC2 Ferro		
ANOMALIAS FREQUENTES				
Degradação		Apodrecimento		
Perda de estanquidade ao ar e à água		Corrosão		
Condensações				
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração
Verificação do estado da claraboia, do dispositivo de abertura, da membrana impermeabilizante e dos elementos de fixação.		Visuais e com recurso a meios específicos para esta operação	A cada 2 anos	2 h
LIMPEZA				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração
Limpeza do elemento		(reporta para a limpeza da ficha FM3)		
PRÓ-AÇÃO – Consultar Ficha de Utilização FU7.2 [Anexo 4 – A4.7]				
MEDIDAS CORRETIVAS				
Consulta da ficha de correção FC7.2 [Anexo 5 – A5.7]				
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO				
Consulta da ficha de substituição FS7.2 [Anexo 5 – A5.7]				
Fonte: Cype, 2017; www.velux.pt				

A3.8. EFM – VÃOS INTERIORES

REF. ^a	8 – VÃOS INTERIORES				FM8.1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	VIP1 Porta em Madeira de Kambala	VIP2 Porta estrutura em favo com orla e contraplacado folheada a madeira	VIP4 Madeira de Mogno	VIJ1 Janela em Madeira de Kambala	VIJ2 Janela estrutura em favo com orla e contraplacado folheada a madeira
ANOMALIAS FREQUENTES					
Degradação			Apodrecimento		
Perda de estanquidade ao ar e à água			Corrosão		
Condensações			Infiltrações		

OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO			
INSPEÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Inspeção visual das janelas e portas, considerando: <ul style="list-style-type: none"> • Elemento isolante • Alterações na continuidade do material • Grelhas de ventilação (quando existem) • Elementos de fixação e ligação entre peças e assentamentos associados; • Anomalias em ferragens e dobradiças; • Anomalias em vedantes; • Juntas de estanquidade (estado de conservação de mástiques ou silicones) • Mecanismos de fecho e manobra; • Ruídos; • Curvaturas, empenos; • Comprimento, largura e profundidade fissuras e/ou fendas; 	Lupa; Martelo de resina ou de borracha; Régua graduada; Fita métrica;	A cada 10 anos	1 h/vão
LIMPEZA			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Uso de produtos de base solvente, que eliminam gorduras e óleos, tintas e sujidades difíceis – Limpeza profunda	Espanja; Pano ou escova suaves;	Quando necessário	2 h/vão
Uso de decapantes ou dissolventes especiais que amolecem destacam o acabamento sem afetar o suporte – Preparação para tratamentos	Espátula; Balde; Luvas; Máscara de proteção;	A cada 10 anos	2 h/vão
PRÓ-AÇÃO – Consultar Ficha de Utilização FU8.1 [Anexo 4 – A4.8]			
MEDIDAS CORRETIVAS			
Consulta da ficha de correção FC8.1 [Anexo 5 – A5.8]			
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO			
Consulta da ficha de substituição FS8.1 [Anexo 5 – A5.8]			
Fonte : (Leite, 2009; Torres, 2012)			

REF. ^a	8 – VÃOS INTERIORES		FM8.2
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	VIP3 Porta corta fogo com revestimento em MDF	VIP5 Porta corta fogo revestida com folha de aço galvanizado	
ANOMALIAS FREQUENTES			
Degradação		Corrosão	
Perda de estanquidade ao fogo			

OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO			
INSPEÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Inspeção geral do elemento: <ul style="list-style-type: none"> • Revisão das folgas perimetral e central e ajuste das mesmas se for necessário. • Verificação da inexistência de elementos que impeçam o correto fecho da porta, tais como cunhas ou obstáculos no percurso das folhas. • Revisão das juntas intumescentes. • Revisão e regulação do dispositivo de fecho controlado. • Revisão do dispositivo de coordenação do fecho de portas e ajuste do mesmo se for necessário, em portas de duas folhas. • Revisão do dispositivo de retenção eletromagnética, quando existe. 	Visuais e com recurso a meios específicos para esta operação	Anual	2 h
LIMPEZA – Consultar Ficha de Utilização FU8.2 [Anexo 4 – A4.8]			
PRÓ-AÇÃO – Consultar Ficha de Utilização FU8.2 [Anexo 4 – A4.8]			
MEDIDAS CORRETIVAS			
Consulta da ficha de correção FC8.2 [Anexo 5 – A5.8]			
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO			
Consulta da ficha de substituição FS8.2 [Anexo 5 – A5.8]			
Fonte : (Torres, 2012)			

A3.9. EFM – INSTALAÇÕES

REF. ^a	9 – INSTALAÇÕES		FM9.1
REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
ANOMALIAS FREQUENTES			
Deficientes níveis de pressão e caudal	Deficiências no fornecimento de água quente		
Entupimentos	Deficiente desempenho dos equipamentos instalados		
Roturas nas tubagens por perda de estanquidade	Ruídos nas instalações		
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO			
INSPEÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Inspeção às bombas de abastecimento de água – cisternas e autoclave	Visuais e com recurso a meios específicos para esta operação	Anual	2 h

LIMPEZA			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Limpeza de cisternas	Máquina de pressão e detergente do tipo <i>Biocid</i>	Anual	4 h
MEDIDAS CORRETIVAS			
Consulta da ficha de correção FC9.1 [Anexo 5 – A5.9]			
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO			
Consulta da ficha de substituição FS9.1 [Anexo 5 – A5.9]			

REF. ^a	9 – INSTALAÇÕES			FM9.2
REDE DE ESGOTOS – ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS				
ANOMALIAS FREQUENTES				
Odores		Roturas nas tubagens e caixas		
Entupimentos		Fugas de águas residuais		
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Inspeção às caixas de saneamento	Visuais e com recurso a meios específicos para esta operação	Anual	2 h	
LIMPEZA				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Limpeza das caixas e tubagem de saneamento	Máquina de pressão e detergente do tipo <i>Biocid</i>	Anual	4 h	
MEDIDAS CORRETIVAS				
Consulta da ficha de correção FC9.2 [Anexo 5 – A5.9]				
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO				
Consulta da ficha de substituição FS9.1 [Anexo 5 – A5.9]				

REF. ^a	9 – INSTALAÇÕES			FM9.3
REDE DE ESGOTOS – ÁGUAS PLUVIAIS				
ANOMALIAS FREQUENTES				
Entupimentos		Roturas nas tubagens e caixas		
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração
Inspeção caixas de águas pluviais e elementos de drenagem		Visuais e com recurso a meios específicos para esta operação	Anual	2 h
LIMPEZA				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração
Limpeza das caixas e tubagem de águas pluviais (caleiras e rufos e algerozes)		Máquina de pressão e detergente do tipo Biocid	Anual (Outono)	4 h
MEDIDAS CORRETIVAS				
Consulta da ficha de correção FC9.3 [Anexo 5 – A5.9]				
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO				
Consulta da ficha de substituição FS9.1 [Anexo 5 – A5.9]				

REF. ^a	9 – INSTALAÇÕES			FM9.4
PEÇAS SANITÁRIAS				
ANOMALIAS FREQUENTES				
Volume de água da descarga inadequado – sanita		Consumos de água elevados – Misturadoras de água quente e fria		
Fuga permanente de água do autoclismo para a sanita		Variação da temperatura nas misturadoras		
Peças danificadas		Banheiras com infiltrações de água		
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO – Consultar Ficha de Utilização FU9.4 [Anexo 4 – A4.9]				
LIMPEZA – Consultar Ficha de Utilização FU9.4 [Anexo 4 – A4.9]				
MEDIDAS CORRETIVAS				
Consulta da ficha de correção FC9.4 [Anexo 5 – A5.9]				
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO				

Consulta da ficha de substituição FS9.2 [Anexo 5 – A5.9]
Fonte: (Macedo, 2015)

A3.10. EFM – OUTROS

REF. ^a	10 – OUTROS			FM10.1
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS				
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Deteção e Alarme - Verificação do funcionamento dos sistemas automáticos e do sistema manual, com cada fonte de abastecimento.	Visuais e com recurso a meios específicos para esta operação	A cada 3 meses	1 h	
Deteção e Alarme - Verificar integralmente a instalação e limpar os componentes dos sistemas automáticos e do sistema manual. Verificar as ligações roscadas ou soldadas dos sistemas automáticos e do sistema manual. Verificar os equipamentos de transmissão de alarme dos sistemas automáticos.	Visuais e com recurso a meios específicos para esta operação	Anual	2 h	
Iluminação de emergência - Revisão das luminárias	Visuais e com recurso a meios específicos para esta operação	A cada 3 anos	1 h	
Colunas secas –Inspeção das bocas das colunas secas e das suas bocas exteriores de alimentação; Inspeção do estado das tampas e do correto funcionamento dos seus fechos, oleando-as se for necessário. Verificar se as válvulas das ligações siamesas estão encerradas, válvulas de seccionamento estão abertas e as tampas de racores encontram-se bem colocadas e ajustadas.	Visuais e com recurso a meios específicos para esta operação	Anual	1 h	
Sistema de extinção fixo - Verificação dos componentes do sistema, especialmente os dispositivos de disparo e alarme. Verificação da carga de agente extintor e do indicador da mesma (medida alternativa do peso ou pressão). Verificação do estado do agente extintor. Teste da instalação nas condições da sua receção.	Visuais e com recurso a meios específicos para esta operação	Anual	2 h	
Extintores - Verificação da acessibilidade, sinalização e do bom estado aparente de conservação. Inspeção visual de seguros e inscrições. Verificação do peso e pressão, em cada caso. Inspeção visual do estado externo das partes mecânicas (casquilho, válvulas e mangueira).	Visuais e com recurso a meios específicos para esta operação	A cada 6 meses	1 h	
Extintores - Verificação do peso e pressão, em cada caso. No caso de extintores de pó com depósito de gás de impulsão, verificação do bom estado do agente extintor e do peso e aspeto externo do depósito. Inspeção visual do estado da mangueira, casquilho, válvulas e partes mecânicas.	Visuais e com recurso a meios específicos para esta operação	Anual	1 h	
LIMPEZA				

Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Deteção e Alarme - Limpar e regular os relés dos sistemas automáticos	Pano, escova	Anual	2 h
MEDIDAS DE PRÓ-AÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Deteção e Alarme - Regular os relés dos sistemas automáticos e as tensões e intensidades dos sistemas automáticos.	Meios específicos para esta operação	Anual	2 h
Iluminação de emergência - Reposição das lâmpadas por grupos de equipamentos completos e áreas de iluminação.	Meios específicos para esta operação	A cada 3 anos	2 h
Extintores - Remarcação do extintor, a partir da data de marcação, e por três vezes.	Meios específicos para esta operação	A cada 5 anos	1 h
MEDIDAS CORRETIVAS			
Consulta da ficha de correção FC10.1 [Anexo 5 – A5.10]			
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO			
Consulta da ficha de substituição FS10.1 [Anexo 5 – A5.10]			
Fonte: Cype, 2017			

REF. ^a	10 – OUTROS	FM10.2
MOBILIÁRIO FIXO		
ANOMALIAS FREQUENTES		
Degradação	Deficiências por presença de água	
Empolamentos		
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO		
INSPEÇÃO – Consultar Ficha de Utilização FU10.2 [Anexo 4 – A4.10]		
LIMPEZA– Consultar Ficha de Utilização FU10.2 [Anexo 4 – A4.10]		
PRÓ-AÇÃO – Consultar Ficha de Utilização FU10.2 [Anexo 4 – A4.10]		
MEDIDAS CORRETIVAS		
Consulta da ficha de correção FC10.2 [Anexo 5 – A5.10]		
MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO		
Consulta da ficha de substituição FS10.2 [Anexo 5 – A5.10]		
Fonte: Cype, 2017		

ANEXO 4

MANUAL DE UTILIZAÇÃO

A4.1. EFM - PAREDES EXTERIORES - REVESTIMENTO

NO CORPO DO DOCUMENTO (VER PÁGINA 66)

A4.2. EFM - PAREDES INTERIORES - REVESTIMENTO

REF. ^a	2 – PAREDES INTERIORES			FU2
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração
Detecção de anomalias ou defeitos: fendilhações, empolamentos, destacamentos, escamação degradação do aspeto manchas de humidade, sujidade		Visuais	Anual	Aquando do uso
LIMPEZA - CORRENTE				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração
Limpeza com recuso a pano seco, ou eventualmente com um pano húmido		Pano; Água; Detergentes; Luvas; Máscara de proteção;	Anual	0,15 h/m ²
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação do estado das paredes para possível pintura ou reporte de anomalias • Ventilação natural 		Visuais	Permanente	Aquando do uso
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO				
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar golpes e atritos no revestimento. • Alertar-se-á de possíveis infiltrações provenientes das redes de abastecimento ou drenagem de água. • Deverão evitar-se golpes com elementos pontiagudos ou pesados. • Evitar cravar elementos na parede sem ter tido em conta as tubagens ocultas existentes (elétricas, de abastecimento de água ou de aquecimento). • Em paredes gesso, dever-se-á evitar submeter a uma humidade relativa habitual superior a 70% ou ao salpicado frequente com água. 			

Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> Ocorrendo anomalias que comprometam a funcionalidade e segurança, estas deverão ser reportadas ao gestor do edifício. Qualquer mancha, nomeadamente de natureza gordurosa deverá ser prontamente removida, por forma a evitar a penetração da mesma no elemento. Os danos produzidos por fugas de água deverão ser reparados imediatamente. Deverão realizar-se inspeções periódicas para detetar a perda de estanquidade, roturas, deterioração ou desprendimentos. Como passo prévio à realização de alguma redistribuição das paredes divisórias, deverá consultar-se um técnico, uma vez que poderá afetar os elementos estruturais.
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> Não utilizar produtos agressivos para o EFM (abrasivos, dissolventes, acetona, álcool). Não fixar elementos que possa danificar o elemento, pelo menos sem autorização prévia. Não se modificarão as condições de carga das paredes nem se ultrapassarão as previstas no projeto.
Fonte: Cype, 2017	

A4.3. EFM - COBERTURAS

REF. ^a	3 – COBERTURAS	FU3
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO		
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> O acesso à cobertura deverá ser feito apenas em operações de manutenção e por pessoal especializado. 	
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> Ocorrendo anomalias que comprometam a funcionalidade e segurança, estas deverão ser reportadas ao gestor do edifício. 	
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> Não utilizar a cobertura como espaço comum. Não deverão fixar elementos salientes na cobertura que não estejam previstos. Não serão alteradas as características funcionais, estruturais ou formais das vertentes, rincões ou escoadouros. Não se modificarão as solicitações nem se ultrapassará as cargas previstas. Não se verterão produtos químicos sobre a cobertura. 	
Fonte: Cype, 2017		

A4.4. EFM – TETOS

REF. ^a	4 – TETOS			FU4
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração
Observação de possíveis aparecimentos de anomalias ou defeitos como riscos, punçoamentos, desprendimentos do suporte ou manchas		Meios visuais	Anual	Aquando do uso
LIMPEZA – CORRENTE				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração

Aspiração de tetos, evitando recorrer a água, pelas propriedades do elemento.	Aspirador Eventualmente, um pano húmido	Anual	0,15 h/m ²
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Abertura de Janelas, provocando passagem de ar por todo o espaço - Ventilação natural	Visuais	Permanente	Aquando do uso
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO			
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> • Deverá evitar-se submeter os tetos com revestimento de placas de gesso a uma humidade relativa habitual superior a 70% ou ao salpicado frequente com água. • Devem evitar-se golpes e atritos com elementos pesados ou rígidos. 		
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> • Se se observar alguma anomalia nas placas, deve reportar-se ao gestor do edifício, que deve solicitar o estudo por um técnico especializado. • A pintura dos tetos deve ser compatível com as características da placa. • As reparações do revestimento deverão realizar-se com materiais análogos aos utilizados no revestimento original. 		
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> • Não podem ser suspensos elementos pesados nas placas. Tal deverá ser feito na estrutura no suporte. 		
Fonte: Cype, 2017			

A4.5. EFM – PAVIMENTOS

REF. ^a	5 – PAVIMENTOS		FU5.1
EXTERIORES E INTERIORES (COZINHAS E LAVANDARIAS)			
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO			
INSPEÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Inspeção geral do pavimento procurando manifestações patológicas do tipo: Fissurações Empolamento da pintura (PIV) Desgaste Inconsistência da superfície Manchas diversas Aparecimento de bolhas osmóticas (PVI)	Meios visuais	Anual	Aquando do uso

LIMPEZA - CORRENTE			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Limpeza geral do pavimento	Água, Detergente neutro	Semanal	0,15 horas/m ²
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Avaliação do estado do pavimento para possível reporte de anomalias	Visuais	Permanente	Aquando do uso
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO			
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> • Devem evitar-se manchas e salpicos com produtos que, pelo seu conteúdo, se introduzam na pintura. • Evitar a permanência continuada sobre o pavimento dos agentes químicos admissíveis para o mesmo e a queda acidental de agentes químicos não admissíveis. • O tipo de uso será o adequado para o material colocado, caso contrário sofrerá um desgaste mais rápido e perderá a cor e a textura exterior. 		
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> • As reparações do revestimento ou dos materiais que o compõem, quer por deterioração ou por outras causas, deverão realizar-se com os mesmos materiais utilizados originalmente e na forma indicada para a sua colocação por pessoal especializado. 		
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> • Não podem ser submetidos os pavimentos à ação de agentes químicos não admissíveis. • Não serão utilizados produtos agressivos de limpeza tais como água-forte ou lixívia. 		

Fonte: Cype, 2017

REF. ^a	4 – PAVIMENTOS		FU5.2
INTERIORES (QUARTOS, SALAS E ÁREAS DE CIRCULAÇÃO)			
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO			
INSPEÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Inspeção geral do pavimento procurando manifestações patológicas do tipo: Empenos Descolamentos Podridão Desgaste Ataques por insetos – xilófagos Riscos no pavimento	Meios visuais	Anual	1 h
LIMPEZA – CORRENTE			

Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Limpeza com cera líquida	Uso de cera líquida	Anual	0,5 h/m ²
Limpeza corrente com aspirador e eventualmente pano húmido escorrido	aspirador água detergente neutro	Semanal	0,15 h/m ²
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Avaliação do estado do pavimento para possível reporte de anomalias Ventilação natural	Visuais	Permanente	-
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO			
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar atritos e o punçoamento com elementos duros que possam danificar o pavimento e rodapé, assim como a presença de humidade. • Evitar a queda de objetos pontiagudos ou pesados que possam danificar ou inclusive perfurar o pavimento. • Evitar os riscos produzidos pela rotação das portas ou o movimento dos móveis que não possua proteção nos apoios. • Será mantido na habitação um grau de humidade adequado, para evitar o aparecimento e desaparecimento periódico de fissuras nas juntas das tabelas, devido às alterações de humidade ambiental. • Aconselha-se a alteração de calçado ao entrar em casa, evitando pisar com o calçado da rua (em especial se contém restos de areia, terra o barro). • Evitar a insolação excessiva porque pode ser motivo de alteração da cor, dilatação ou outras alterações. • Deverá conhecer-se o comportamento higroscópico da madeira perante alterações da humidade e temperatura do lugar em que está instalado. A madeira reage absorvendo ou largando parte do seu conteúdo de humidade, o que produz dilatações ou contrações. • Para evitar estes movimentos deve-se manter os elementos de madeira em ambientes normais de habitabilidade, de 18°C a 22°C. • Se, por razões diversas, for previsível uma modificação destas condições, é imprescindível prever ações de correção. 		
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> • O tipo de utilização deverá ser a adequada ao material colocado, para não sofrer perda de cor nem deterioração da textura exterior. • Devem reparar-se os defeitos que se observem em qualquer tábua o quanto antes possível, para evitar males maiores. • Deve reparar-se o revestimento com os mesmos materiais utilizados originalmente e na forma indicada para a sua colocação por pessoal especializado. • Deve-se reportar as anomalias para eventual a renovação do pavimento, quando a proteção do verniz tiver desaparecido ou estiver profundamente deteriorada ou ainda aquando do levantamento de peças. • Deve limpar-se periodicamente os pavimentos de madeira (em geral, para a limpeza do pó diário, um pano seco é suficiente ou então passar um aspirador). No caso de acabamento a óleo deverá passar-se uma esfregona impregnada para a renovação do óleo eliminado pelo trânsito. 		

Proibições	<ul style="list-style-type: none"> • Não se permite o alagamento com água que, por infiltração, pode afetar a laje ou manifestar-se no teto do andar inferior e afetar os acabamentos e as instalações. • Não podem ultrapassar-te as cargas máximas previstas. • Não serão utilizados produtos abrasivos na sua limpeza. • Não se abusará da água para a limpeza e, se a superfície se apresentar molhada, deve secar-se imediatamente.
Fonte: Cype, 2017	

REF. ^a	4 – PAVIMENTOS			FU5.3
INTERIORES (CASAS DE BANHO)				
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Inspeção geral do pavimento procurando manifestações patológicas do tipo: Descolamentos Fendilhação Esmagamento/lascamento Desgaste, riscos Alteração da cor e/ou brilho Empenos e deficiências na planimetria	Meios visuais	Anual	1 h	
LIMPEZA - CORRENTE				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Limpeza geral do pavimento	Água Detergente neutro	Anual	0,5 h/m ²	
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Avaliação do estado do pavimento para possível reporte de anomalias	Visuais	Permanente	Aquando do uso	
Vedação das juntas submetidas a humidade constante (colocação de aparelhos sanitários) com silicone que garanta a impermeabilização das juntas.	Meios e materiais adequados	A cada 2 anos	0,5 h/m ²	
Revisão dos diferentes revestimentos, com reposição quando seja necessário.	Visuais	A cada 3 anos	0,5 h/m ²	

CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO	
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> • Deve evitar-se os produtos abrasivos e objetos perfurantes que possam riscar, romper ou deteriorar o pavimento. Evitar a queda de objetos perfurantes ou pesados que possam danificar ou inclusive o romper o pavimento. • Devem ser evitados os riscos produzidos pela rotação das portas ou o movimento dos móveis que não possuam proteção nos apoios. • Evitar a permanência no pavimento dos agentes agressivos admissíveis e a queda dos não admissíveis.
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> • O tipo de utilização deverá ser a adequada ao material colocado, para não sofrer perda de cor nem deterioração da textura exterior. • Ao concluir a obra, o proprietário deve conservar uma reserva de materiais utilizados no revestimento, equivalente a 1% do material colocado, para eventuais correções/substituições. • Deve eliminar-se imediatamente as manchas que possam penetrar nas peças por absorção devida à porosidade das mesmas. • Perante o aparecimento de manchas negras ou esverdeadas no revestimento, deverão identificar-se e eliminar-se as causas da humidade o quanto antes, de acordo com o parecer de profissionais qualificados. • Deve reparar-se o revestimento com os mesmos materiais utilizados originalmente e na forma indicada para a sua colocação por pessoal especializado. • Deve estudar-se por um técnico competente as anomalias não imputáveis à utilização, que definirá a sua importância e, se for o caso, as reparações que se devem efetuar • Deve verificar-se o estado do suporte de argamassa, no caso de desprendimento de peças. • Deve limpar-se periodicamente através de lavagem com água e sabão e detergentes não abrasivos. • Para eliminar as manchas negras devidas à humidade no recobrimento, deverá utilizar-se lixívia doméstica, verificando previamente o seu efeito sobre o mosaico. • A limpeza em cozinhas deve realizar-se com detergentes amoniacais ou com bioálcool.
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> • Não se permite o alagamento com água que, por infiltração, pode afetar a laje ou manifestar-se no teto do andar inferior e afetar os acabamentos e as instalações. • Não se podem as cargas máximas previstas. • Não se admite a utilização de espátulas metálicas nem esfregões abrasivos na sua limpeza. Não é aconselhável a utilização de produtos químicos muito concentrados. • Não se pode utilizar produtos químicos sem consultar a tabela de características técnicas do ladrilho, a resistência ao ataque destes produtos.
Fonte: Cype, 2017	

A4.6. EFM – COMUNICAÇÕES VERTICAIS

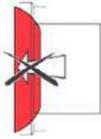
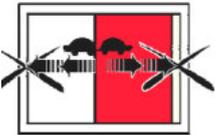
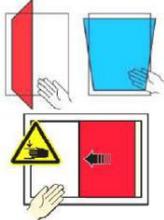
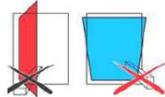
REF. ^a	6 – COMUNICAÇÕES VERTICAIS			FU6
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Inspeção visual das guardas e corrimãos	Meios visuais	Anual	1 h	

LIMPEZA - CORRENTE			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Limpeza geral do pavimento das escadas	Água Detergente neutro	Quinzenal	0,5 h/mL
Limpeza das guardas e corrimãos	Água Detergente neutro	Quinzenal	0,5 h/mL
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO			
ESCADAS EM ZONA COMUM – BETÃO			
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> No caso de realizar grandes orifícios, deve procurar-se o maior distanciamento possível e evitar que as armaduras fiquem ao ar livre. Devem evitar-se as situações de humidade persistente que possam ocasionar corrosão da armadura. 		
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> No caso de fugas no saneamento ou abastecimento de água, ou infiltrações na cobertura ou fachada, serão reparadas rapidamente para que a humidade não ocasione ou acelere processos de corrosão da estrutura. Erosões, descasques e/ou humidades não persistentes, serão reparadas por um técnico competente. 		
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> Não se pode manusear lajes nem modificar as solicitações previstas no projeto sem um estudo prévio realizado por um técnico competente. Não se podem ultrapassar as sobrecargas nem as restantes ações. Não se podem realizar grandes orifícios sem supervisão de um técnico competente. É proibida qualquer utilização que produza uma humidade maior que a habitual. 		
ESCADAS EM ZONA COMUM – FERRO			
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> Quando se preveja alguma modificação que possa alterar as solicitações previstas, será necessária a opinião de um técnico competente. 		
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> A manutenção da estrutura metálica será extensiva aos elementos de proteção, especialmente aos de proteção contra incêndio. O proprietário deverá conservar em seu poder a documentação técnica relativa aos elementos realizados, na qual figurarão as solicitações para as quais tenham sido previstos. No caso de fugas no saneamento ou abastecimento de água, ou infiltrações na cobertura ou fachada, serão reparadas rapidamente para que a humidade não ocasione ou acelere processos de corrosão da estrutura. São reparados ou substituídos os elementos estruturais deteriorados ou em mau estado por um profissional qualificado. 		
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> Não se podem executar trabalhos nos elementos estruturais nem se modificarão as solicitações previstas no projeto sem um estudo prévio realizado por um técnico competente. 		
GUARDAS E CORRIMÃOS			
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> Devem evitar-se golpes assim como o despejo de ácidos, lixívia, produtos de limpeza ou águas procedentes de jardineiras ou da cobertura que possam afetar os materiais constituintes. 		

Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> • Se se observar risco de desprendimento de algum elemento, deverá reparar-se imediatamente. • Se se observar o aparecimento de manchas de óxido, provenientes da possível corrosão das amarrações, deverão reparar-se imediatamente, segundo as indicações de pessoal qualificado. • A reparação das guardas de alumínio anodizado que apresentem riscos deverá ser levada a cabo por um profissional qualificado através de pulverizadores ou pincéis especiais. • Quando se detecte possível corrosão das ancoragens, deverão descobrir-se e proteger-se adequadamente, vedando os encastramentos à alvenaria.
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> • Não serão aplicados esforços perpendiculares ao seu plano.
Fonte: Cype, 2017	

A4.7. EFM – VÃOS EXTERIORES

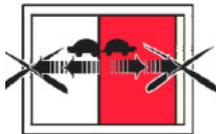
REF. ^a	7 – VÃOS EXTERIORES			FU7.1
PORTAS E JANELAS				
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Inspeção visual dos vãos, com a finalidade de reporte de anomalias ao Gestor do Edifício, atentando a: Distorções, inflexões, curvaturas, empenos; Fissuras; Apodrecimentos, manchas de bolor e humidade; Presença de furos e/ou pó de madeira; Degradação do aspeto;	Meios visuais	Anual/Aquando do uso e manuseamento	0,15 h/vão	
LIMPEZA				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Passagem de um pano húmido, com mistura de água tépida e detergente neutro, quer no EFM, quer na sua proximidade	Esponja; Pano ou escova suaves; Espátula; Balde; Luvas;	Quinzenal	0,20 h/vão	
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Lubrificação das ferragens;	Óleo, pincel;	A cada 12 meses	1 h/vão	
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO				
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar golpes e atritos e apoios indevidos; • Não forçar os mecanismos; • Não submeter a esforços excessivos ou suspender pesos; 			

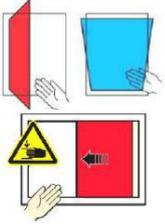
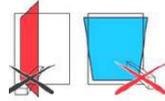
	<ul style="list-style-type: none"> • Não riscar, raspar ou perfurar; • Evitar proximidade a fontes de calor elevado;
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorrendo rotura ou perda de estanquidade dos componentes, deve remeter-se ao técnico; • A madeira deve ser protegida dos seus agentes degradantes, recorrendo com produtos inseticidas e fungicidas, repelente à água e filtros UV;
	<ul style="list-style-type: none"> • Proceder com cuidado na proximidade de janelas ou portas abertas  • Evitar fazer pressão do vão contra a parede;  • Impedir a ação do vento no vão, fixação do mesmo.  • Impedir a abertura ou fecho descontrolado dos vãos 
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> • Não utilizar produtos agressivos para o EFM (abrasivos, dissolventes, acetona, álcool)
	<ul style="list-style-type: none"> • Não colocar a mão na folga de abertura do vão, bem como durante a abertura e fecho do mesmo;  • Não colocar objetos na folga da abertura do vão  • Não submeter o vão a esforços adicionais; 
	<p>Fonte: Cype, 2017; Qual – Indústria metálica, Lda., 2017</p>

REF. ^a	7 – VÃOS EXTERIORES			FU7.2
CLARABOIAS				
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração
Inspeção visual dos vãos, com a finalidade de reporte de anomalias ao Gestor do Edifício, atentando a: Distorções, inflexões, curvaturas, empenos; Fissuras; Apodrecimentos, manchas de bolor e humidade; Degradação do aspeto;		Meios visuais	Anual	0,15 h
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO				
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> O acesso à cobertura deverá ser realizado apenas por pessoal especializado. 			
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> Se a claraboia ficar danificada como resultado de circunstâncias imprevistas e se se produzirem infiltrações ou risco de desprendimentos, deverá avisar-se pessoal especializado. Cada vez que chova, neve ou existam ventos fortes, deverá realizar-se uma inspeção visual para verificar a ausência de humidades no interior do edifício e de roturas ou desprendimentos da claraboia e dos elementos de remate dos bordos. No caso de ser observada alguma deficiência, esta deverá ser estudada por um técnico competente, que determinará a sua importância e prioridade. Se por deterioração ou obras realizadas que o afetem, é necessário efetuar reparações, estas deverão ser realizadas por um profissional qualificado, com materiais e execução análogos aos da construção original. 			
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> Não se admitem elementos apoiados sobre as claraboias, nem serão utilizados para a sua limpeza componentes incompatíveis com o material da mesma. Para a sua limpeza, não serão utilizados materiais incompatíveis com o material da claraboia, em especial dissolventes e detergentes alcalinos. Não podem pisar as claraboias. 			
Fonte: Cype, 2017				

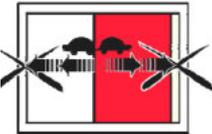
A4.8. EFM – VÃOS INTERIORES

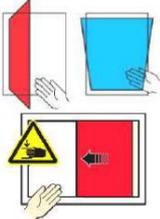
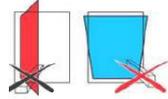
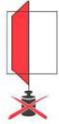
REF. ^a	8 – VÃOS INTERIORES			FU8.1
PORTAS E JANELAS				
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração
Inspeção visual dos vãos, com a finalidade de reporte de anomalias ao Gestor do Edifício, atentando a: Distorções, inflexões, curvaturas, empenos;		Meios visuais	Anual/Aquando do uso e manuseamento	0,15 h/vão

Fissuras; Apodrecimentos, manchas de bolor e humidade; Presença de furos e/ou pó de madeira; Degradação do aspeto;			
LIMPEZA			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Passagem de um pano húmido, com mistura de água tépida e detergente neutro, quer no EFM, quer na sua proximidade	Esponja; Pano ou escova suaves; Espátula; Balde; Luvas;	Quinzenal	0,20 h/vão
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Lubrificação das ferragens;	Óleo, pincel;	A cada 12 meses	1 h/vão
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO			
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar golpes e atritos e apoios indevidos; • Não forçar os mecanismos; • Não submeter a esforços excessivos ou suspender pesos; • Não riscar, raspar ou perfurar; • Evitar proximidade a fontes de calor elevado; 		
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorrendo rotura ou perda de estanquidade dos componentes, deve remeter-se ao técnico; • A madeira deve ser protegida dos seus agentes degradantes, recorrendo com produtos inseticidas e fungicidas, repelente à água e filtros UV; 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Proceder com cuidado na proximidade de janelas ou portas abertas 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar fazer pressão do vão contra a parede; 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Impedir a ação do vento no vão, fixação do mesmo. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Impedir a abertura ou fecho descontrolado dos vãos 			

Proibições	<ul style="list-style-type: none"> • Não utilizar produtos agressivos para o EFM (abrasivos, dissolventes, acetona, álcool);
	<ul style="list-style-type: none"> • Não colocar a mão na folga de abertura do vão, bem como durante a abertura e fecho do mesmo; 
	<ul style="list-style-type: none"> • Não colocar objetos na folga da abertura do vão 
	<ul style="list-style-type: none"> • Não submeter o vão a esforços adicionais; 
Fonte: Cype, 2017; Qual – Indústria metálica, Lda., 2017	

REF. ^a	8 – VÃOS INTERIORES			FU8.2
PORTAS CORTA-FOGO				
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Inspeção visual dos vãos, com a finalidade de reporte de anomalias ao Gestor do Edifício.	Meios visuais	A cada 5 anos	0,15 h/vão	
LIMPEZA				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Passagem de um pano húmido, com mistura de água tépida e detergente neutro, quer no EFM, quer na sua proximidade	Espanja; Pano ou escova suaves; Espátula; Balde; Luvas;	Mensal	0,20 h/vão	
MEDIDAS PRÓ-AÇÃO				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Lubrificação das ferragens de pendurar Lubrificação das ferragens de fecho e segurança	Óleo, pincel;	Anual	1 h/vão	

CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO	
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> • Será evitado o fecho violento das folhas das portas. • Serão manipulados com prudência os elementos de fecho. • Deverá proteger-se a caixilharia com fita adesiva ou tratamentos reversíveis quando se levam a cabo trabalhos de limpeza, pintura ou reboco. • Será evitada a utilização de abrasivos, dissolventes, acetona, álcool e outros produtos suscetíveis de atacar a caixilharia.
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> • Quando se detete alguma anomalia, deverá recorrer-se a pessoal especializado, que em caso de necessidade lubrificará com óleo ou desmontará as portas para o correto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra. • No caso de rotura ou perda de estanquidade dos perfis, deverão ser reparados ou substituídos os elementos afetados. • Para recuperar a aparência e evitar a oxidação ou corrosão dos perfis, deverão pintar-se quando necessário. • Deverá comunicar-se a um profissional qualificado qualquer deterioração anormal do revestimento ou se se quiser um tratamento mais eficaz realizado em condições de total idoneidade.
	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar fazer pressão do vão contra a parede; <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div> • Impedir a ação do vento no vão, fixação do mesmo. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div> • Impedir a abertura ou fecho descontrolado dos vãos <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>

Proibições	<ul style="list-style-type: none"> • Não serão apoiados sobre a caixilharia objetos que a possam danificar. • Não se modificará a caixilharia nem se colocarão elementos na mesma que a possam danificar. • Não se deverá forçar as manivelas nem os mecanismos. • Não serão suspensos pesos nas portas. • Não se submeterão as portas a esforços incontroláveis.
	<ul style="list-style-type: none"> • Não colocar a mão na folga de abertura do vão, bem como durante a abertura e fecho do mesmo; 
	<ul style="list-style-type: none"> • Não colocar objetos na folga da abertura do vão 
	<ul style="list-style-type: none"> • Não submeter o vão a esforços adicionais; 
<p>Fonte: Cype, 2017; Qual – Indústria metálica, Lda., 2017</p>	

A4.9. EFM – INSTALAÇÕES

REF. ^a	9 – INSTALAÇÕES	FU9.1
REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO		
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO		
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> • A válvula de corte geral deverá ser fechada sempre que se abandone a habitação, quer por um período largo de tempo ou por um fim de semana. • O utilizador deverá servir-se dos vários elementos e equipamentos ou componentes da instalação nas suas condições normais, recomendadas pelo fabricante. 	
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> • O papel do utilizador deverá limitar-se à observação da instalação e suas prestações. • Qualquer modificação que se pretenda realizar nas redes de distribuição de água deverá ser assistida por um técnico competente; • Nas instalações de água de consumo humano que não sejam utilizadas por um período de 4 semanas após a sua conclusão, será encerrada a sua ligação e deverá proceder-se ao seu vazamento, • As instalações de água de consumo humano que tenham sido colocadas fora de serviço e esvaziadas provisoriamente deverão ser lavadas para nova utilização. • Se decorrer um período de tempo sem utilizar a instalação deverá deixar-se a água correr antes de beber ou cozinhar. • Qualquer anomalia observada deverá ser comunicada imediatamente à companhia fornecedora. • Sempre que sejam revistas as instalações, um instalador autorizado reparará os defeitos como fugas ou deficiências de funcionamento em tubagens, acessórios e restantes equipamentos. 	

	<ul style="list-style-type: none"> No caso de que seja necessário realizar qualquer reparação, deverá esvaziar-se e isolar-se o sector no qual se encontre a avaria, procedendo ao fecho de todas as válvulas de seccionamento e à abertura das válvulas de descarga. Quando se tiver realizado a reparação, deverá proceder-se à limpeza e desinfeção do sector. O espaço que circunda a bomba deverá manter-se livre para facilitar a ventilação da mesma. Se o grupo é composto por duas ou mais bombas, deverá realizar-se a alteração das mesmas, no mínimo com uma periodicidade semanal ou quinzenal, sendo recomendável a alternância das mesmas de forma automática a cada arranque.
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> Não poderão ser manuseadas nem modificadas as redes nem serão realizadas alterações de materiais. A rede não será deixada sem água Não serão utilizadas as tubagens da instalação de abastecimento de água como condutores para a instalação do circuito terra. Nunca será alterada a leitura dos contadores. A bomba não será deixada a trabalhar no vazio. O compartimento onde está situado o grupo de bombagem não será utilizado como armazém.
Fonte: Cype, 2017	

REF. ^a	9 – INSTALAÇÕES			FU9.2
REDE DE ESGOTOS				
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação		Meios	Periodicidade	Duração
Inspeção às caixas de saneamento		Visuais	Mensal	2 h
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO				
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> Deverá evitar-se despejar na rede produtos que contenham óleos que engordurem as tubagens, ácidos fortes, agentes não biodegradáveis, corantes permanentes ou substâncias tóxicas que possam danificar ou obstruir algum tramo da rede. Devem-se manter permanentemente com água os sumidouros, caixas de visita e sifões individuais para evitar maus cheiros. Será evitada a acumulação de sedimentos, vegetações e corpos estranhos e evitar-se-á o despejo de produtos químicos agressivos, tais como óleos ou dissolventes, em caleiras. 			
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> Em caso de descoberta de alguma anomalia por parte do utilizador, deverá avisar-se um instalador autorizado para que proceda à reparação dos defeitos encontrados e adote as medidas oportunas. Se a bomba e o seu conjunto têm de suportar temperaturas abaixo de zero, deve esvaziar-se a água durante os períodos de não funcionamento e deverá realizar-se periodicamente um controlo visual do fecho mecânico. Quando se observe qualquer fuga, deverá proceder-se imediatamente à paragem da bomba e avisar um técnico competente, para evitar danos maiores. Antes de qualquer intervenção, será verificado que o motor de acionamento esteja posicionado em posição segura e que seja impossível que se ponha em funcionamento acidentalmente. Cada vez que existam obstruções ou se produza uma diminuição apreciável do caudal de evacuação, deverão ser revistos e desentupidos os sifões e válvulas. 			

	<ul style="list-style-type: none"> • As obras que se realizem nos locais atravessados por tubos de queda, deverão respeitá-los sem que sejam danificados, movidos ou colocados em contacto com materiais incompatíveis. • No caso de ser necessário fazer descargas de resíduos muito agressivos, deverão diluir-se ao máximo com água para evitar deterioração da rede ou certificar-se de que o material da mesma o admite. • Sempre que se examinem os tubos de queda, um instalador acreditado encarregar-se-á das reparações no caso do aparecimento de fugas nas mesmas, assim como da sua modificação no caso de ser necessário, mediante uma consulta prévia a um técnico competente. • Se o tubo de queda ou o material de fixação ficar danificado como consequência de circunstâncias imprevistas e se produzirem infiltrações, deverão reparar-se imediatamente os defeitos. • Deverá reparar-se o mais rapidamente possível qualquer penetração de água devida a deficiências na caleira. • Cada vez que existam obstruções ou se produza uma diminuição apreciável do caudal de evacuação, deverão ser revistos e desentupidos os sifões e válvulas.
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> • A bomba não funcionará sem água. • Não aproximar às partes mecânicas quando a bomba está em funcionamento. • Não permitir que se aproximem crianças nem pessoal não autorizado quando a bomba esteja a trabalhar. • Não serão lançados objetos que possam obstruir a rede. • De forma alguma serão utilizadas as tubagens metálicas como elementos do circuito de terra de aparelhos elétricos. • Não será utilizada a rede de tubos de queda pluviais para evacuar outro tipo de líquidos. • Não se modificarão nem ampliarão as condições de utilização nem o traçado da instalação existente sem consultar um técnico competente. • Não será utilizada a rede de saneamento como caixote do lixo, lançando fraldas, pensos higiénicos ou sacos de plástico. • Não serão fixados sobre as caleiras elementos que a perfurem ou dificultem o seu escoamento.
Fonte: Cype, 2017	

REF. ^a	9 – INSTALAÇÕES			FU9.3
PEÇAS SANITÁRIAS				
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO				
INSPEÇÃO				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Inspeção visual do estado das juntas de escoamento e com os paramentos.	Visuais	Semestral	1 h	
MEDIDAS DE PRÓ-AÇÃO				
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração	
Enchimento de juntas das bases dos sanitários.	Meios adequados à operação	A cada 5 anos	1,5 h	

CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO	
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> • Devem colocar-se os tampões nos ralos dos aparelhos e um pouco de água nos mesmos sempre que se abandone o edifício, quer seja por um largo período de tempo, assim como para um fim de semana, para assegurar a estanquidade da rede evitando a passagem de maus odores para os locais por perda do fecho hídrico nos sifões. • Será evitada a utilização de materiais abrasivos, produtos de limpeza e elementos duros e pesados que possam danificar o material. • O utilizador utilizará os distintos aparelhos sanitários nas suas condições normais recomendadas pelo fabricante. • O utilizador seguirá as instruções indicadas no catálogo ou manual correspondente dos aparelhos sanitários, sem forçar ou expor a situações limite que poderiam comprometer gravemente o correto funcionamento dos mesmos. • Será evitado manusear sobre os sanitários elementos duros e pesados que, na sua queda, possam descascar o esmalte.
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> • Serão colocados os tampões nos ralos dos aparelhos e um pouco de água nos mesmos sempre que se abandone o edifício, quer seja por um largo período de tempo, assim como para um fim de semana, para assegurar a estanquidade da rede evitando a passagem de maus odores para os locais por perda do fecho hídrico nos sifões. • Será evitada a utilização de materiais abrasivos, produtos de limpeza e elementos duros e pesados que possam danificar o material. • O utilizador utilizará os distintos aparelhos sanitários nas suas condições normais recomendadas pelo fabricante. • O utilizador seguirá as instruções indicadas no catálogo ou manual correspondente dos aparelhos sanitários, sem forçar ou expor a situações limite que poderiam comprometer gravemente o correto funcionamento dos mesmos. • Será evitado manusear sobre os sanitários elementos duros e pesados que, na sua queda, possam descascar o esmalte.
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> • Os elementos não serão submetidos a cargas para as quais não estão desenhados, especialmente se são suspensos dos muros em lugar de apoiados no solo. • O utilizador não desmontará o aparelho sanitário, já que este trabalho é reservado ao profissional qualificado. • Não se utilizará água-forte para a sua limpeza, nem sequer muito diluída, para evitar a corrosão do material. • Não serão utilizadas as sanitas para a evacuação de lixo. • Para evitar roturas das tubagens de água, em nenhum caso se deve forçar uma válvula, mesmo encontrando-se encravada. • Nunca serão deixadas as válvulas de corte de aparelhos parcialmente abertas, pois podem provocar ruídos, turbulências e uma queda de pressão e de caudal nos aparelhos sanitários que abastece. • Não serão utilizados materiais abrasivos nem serão arrastadas areias pela sua superfície, para evitar riscos.
Fonte: Cype, 2017	

A4.10. EFM – OUTROS

REF. ^a	10 – OUTROS	FU10.1
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO		
SINALIZAÇÃO E EQUIPAMENTOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Extintor • Carretel • Manta abafa-fogos • Extintor de CO2 • Extintor de pó ABC • Botão de Alarme • Central de deteção de incêndio • Corte geral de energia • Quadro elétrico • Sala técnica 		         

<ul style="list-style-type: none"> • Quadro elétrico • Informação – Em caso de incêndio • Comando Manual de desenfumagem • Planta de emergência 							
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO							
INSPEÇÃO							
Modo de Atuação		Meios		Periodicidade		Duração	
<p>Deteção e alarme - Verificação do funcionamento do sistema manual de alarme de incêndios (com cada fonte de abastecimento).</p> <p>Manutenção de acumuladores do sistema manual de alarme de incêndios (limpeza de bornes e reposição de água destilada).</p>		Meios visuais		A cada 3 meses		1 h	
<p>Sistemas de extinção fixos - Verificação do bom estado dos sprinklers, livres de obstáculos para o seu correto funcionamento.</p> <p>Comprovação do bom estado dos componentes do sistema, especialmente da válvula de prova nos sistemas de sprinklers ou os comandos manuais da instalação dos sistemas de pó ou os extintores gasosos.</p> <p>Comprovação do estado de carga da instalação dos sistemas de pó (anidrido carbónico, ou hidrocarbonetos halogenados e das garrafas de gás impulsor quando existam).</p> <p>Nos sistemas com indicações de controlo, verificação dos circuitos de sinalização e pilotos.</p>		Meios visuais		A cada 3 meses		1 h	
<p>Extintores - Verificação da sua acessibilidade, de que estão em bom estado de conservação, seguros, cintados, inscrições e mangueira.</p> <p>Verificação do estado de carga (peso e pressão) do extintor e do depósito de gás impulsor (se existir) e o estado das partes mecânicas (casquilho, válvulas e mangueira), substituindo-as se necessário.</p>		Meios visuais		A cada 3 meses		1 h	
LIMPEZA							
Procedimento		Meios		Periodicidade		Duração	

Deteção e alarme - Acumuladores do sistema manual de alarme de incêndios (limpeza de bornes e reposição de água destilada)		Mensal	1 h
Iluminação de Emergência – Limpeza das lâmpadas, preferencialmente a seco. Limpeza das luminárias, através de um pano humedecido em água e sabão, secando-se posteriormente com um pano de camurça ou similar.		Anual	1 h
Sistemas de extinção fixos - Limpeza geral de todos os seus componentes.		A cada 3 meses	1 h
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO			
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> • Deteção e Alarme - Evitar a utilização indevida dos elementos componentes dos sistemas manuais de alarme de incêndios (botoneiras de alarme). • Iluminação de emergência - Os interruptores automáticos, correspondentes aos circuitos da instalação de iluminação, serão mantidos desligados durante as fases de realização da manutenção, tanto durante a reposição das lâmpadas como durante a limpeza dos equipamentos. • Colunas secas - Não se colocará nenhum objeto que obstrua o acesso à ligação. • Sistemas de extinção fixos - Será evitada a utilização indevida dos elementos componentes do sistema. • Extintores - No caso de utilizar um extintor, será recarregado imediatamente. 		
Prescrições	Deteção e Alarme – <ul style="list-style-type: none"> • Perante qualquer modificação na instalação ou nas suas condições de utilização (ampliação da instalação ou alteração do tipo de utilização do edifício) um técnico competente especialista na matéria deverá realizar um estudo prévio. • O utilizador deverá consultar e seguir sempre as instruções de utilização entregues na compra dos aparelhos e equipamentos. • Substituição de pilotos e fusíveis, no caso de estarem defeituosos. 		
	Iluminação de Emergência – <ul style="list-style-type: none"> • Perante qualquer modificação na instalação ou nas suas condições de utilização (ampliação da instalação ou alteração do tipo de utilização do edifício) um técnico competente especialista na matéria deverá realizar um estudo prévio e certificar a idoneidade da mesma de acordo com a regulamentação em vigor. • O papel do utilizador deverá limitar-se à observação da instalação e suas prestações. • Qualquer anomalia observada deverá ser comunicada à empresa fornecedora. • Todas as lâmpadas de substituição serão das mesmas características das substituídas. • Sempre que sejam revistas as instalações, um instalador autorizado reparará os defeitos encontrados e serão substituídas as peças necessárias. • A reposição das lâmpadas dos equipamentos deverá ser efetuada antes de esgotarem a sua vida útil. A reposição será efetuada preferencialmente por grupos de equipamentos completos e áreas de iluminação. 		
	Sinalização - <ul style="list-style-type: none"> • Se se observar algum dano nos rótulos ou placas de sinalização, deverão substituir-se por outras de características análogas. • O papel do utilizador deverá limitar-se à limpeza periódica dos rótulos e placas, eliminando a sujidade e resíduos de poluição, preferencialmente em seco, com trapos ou esponjas que não riscuem a superfície. • Sempre que os elementos de sinalização sejam revistos, deverão ser reparados os defeitos encontrados e, em caso de necessidade, serão repostas todas as peças 		

	necessárias. Todos os elementos serão das mesmas características que os substituídos.
	<p>Colunas secas –</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perante qualquer modificação na instalação ou nas suas condições de utilização (ampliação da instalação ou alteração do tipo de utilização do edifício) um técnico competente especialista na matéria deverá realizar um estudo prévio. • O utilizador deverá consultar e seguir sempre as instruções de utilização entregues na compra dos aparelhos e equipamentos. • As bocas das colunas secas e as suas tomadas de alimentação deverão ser inspecionadas após terem sido utilizadas.
	<p>Sistemas de extinção fixos –</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perante qualquer modificação na instalação ou nas suas condições de utilização (ampliação da instalação ou alteração do tipo de utilização do edifício) um técnico competente especialista na matéria deverá realizar um estudo prévio. • O utilizador deverá consultar e seguir sempre as instruções de utilização entregues na compra dos aparelhos e equipamentos.
	<p>Extintores –</p> <ul style="list-style-type: none"> • O utilizador deverá consultar e seguir sempre as instruções de utilização entregues na compra dos aparelhos e equipamentos. • Nesta revisão anual não será necessária a abertura dos extintores portáteis de pó químico e pressão permanente, salvo se nas verificações que se citam tenham sido observadas anomalias que o justifiquem. No caso de abertura do extintor, a empresa de manutenção colocará no exterior do mesmo um sistema indicativo que confirme a revisão interior do aparelho. Como exemplo desse sistema, pode-se utilizar uma etiqueta durável, em forma de anilha que se coloca no gargalo da garrafa antes do fecho do extintor e que não possa ser retirada sem a destruição da mesma.
Proibições	<p>Deteção e Alarme –</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não será manuseado nenhum dos elementos que formam o conjunto do sistema.
	<p>Sinalização –</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não serão utilizados produtos abrasivos na sua limpeza e não serão pendurados elementos sobre a sinalização nem se impedirá a sua perfeita visualização.
	<p>Colunas secas –</p> <ul style="list-style-type: none"> • A instalação da coluna seca não será manuseada, exceto pelo Serviço de Extinção de Incêndios.
	<p>Sistemas de extinção fixos –</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não será manuseado nenhum dos elementos que formam o conjunto do sistema.
	<p>Extintores –</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não será retirado o elemento de segurança ou cavilha do extintor se não se pretende utilizá-lo de seguida. Não será alterada a localização dos extintores, já que está de acordo com critérios normativos.
Fonte: Cype, 2017	

REF. ^a	10 – OUTROS		FU10.2
MOBILIÁRIO FIXO			
OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO			
INSPEÇÃO			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Duração
Inspeção visual do mobiliário, com a finalidade de reporte de anomalias ao Gestor do Edifício.	Meios visuais	Anual	0,10 h/vão

LIMPEZA			
Procedimento	Meios	Periodicidade	Duração
<ul style="list-style-type: none"> Passagem de um pano húmido, com mistura de água tépida e detergente neutro, quer no EFM, quer na sua proximidade 	Esponja; Pano ou escova suaves;	Semanal	0,10 h/vão
MEDIDAS DE PRÓ-AÇÃO			
Procedimento	Meios	Periodicidade	Duração
<ul style="list-style-type: none"> Lubrificação das ferragens 	Oléo, pincel	Anual	1 h
<ul style="list-style-type: none"> Verificação da estabilidade do conjunto e do apainelado 	Visuais	A cada 5 anos	1 h
CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO			
Precauções	<ul style="list-style-type: none"> Evitar os golpes e atritos. Serão evitadas as humidades, já que produzem alterações no volume, forma e aspeto da madeira. 		
Prescrições	<ul style="list-style-type: none"> As condições higrotérmicas do compartimento no qual se encontram os móveis de banho deverão manter-se entre os limites máximo e mínimo de habitabilidade. A sua superfície deverá proteger-se segundo a sua utilização e a localização do aquecimento. No caso de humedecer-se a madeira, deverá secar-se imediatamente. Para a eliminação do pó depositado deverão utilizar-se procedimentos simples e elementos auxiliares adequados ao objeto a limpar. Para limpar ou proteger um elemento de madeira envernizada, deverá utilizar-se um produto químico recomendado por um especialista. No caso de rotura ou perda de estanquidade dos perfis, deverão ser reparados ou substituídos os elementos afetados. 		
Proibições	<ul style="list-style-type: none"> Não serão apoiados sobre a caixilharia objetos que a possam danificar. Não se modificará a caixilharia nem se colocarão elementos na mesma que a possam danificar. Não se deverá forçar as manivelas nem os mecanismos. Não se submeterão as portas a esforços incontroláveis. Não se molhará a madeira. Nunca se deve utilizar elementos ou produtos abrasivos para limpar a madeira. Não serão utilizados produtos à base de silicões para limpar ou proteger um elemento de madeira envernizada, já que os restos de silicone impedirão o seu posterior envernizamento. 		
Fonte: Cype, 2017			

ANEXO 5

FICHAS DE CORREÇÃO E SUBSTITUIÇÃO

A5.1. EFM - PAREDES EXTERIORES - REVESTIMENTO

REF. ^a	1 – PAREDES EXTERIORES					FC1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	SPE1 Alvenaria de granito	SPE2 Alvenaria de tijolo	SPE3 Betão	SPE4 Estrutura metálica	SPE5 Tabique	
REVESTIMENTO	Reboco Pedra à vista	ETICS	Reboco Chapa zincada	Chapa zincada	Reboco	
ANOMALIAS FREQUENTES						
Eflorescências em pedra natural						
Modo de Atuação			Meios		Probabilidade de ocorrência	
Reparação de infiltrações existentes Reparação de juntas, procedendo ao preenchimento das mesmas; Nova impermeabilização			Materiais e equipamentos adequados à operação		6 %	
ANOMALIAS FREQUENTES						
Manchas devidas a colonização biológica [SPE1, SPE2, SPE3 3 SPE5]						
Modo de Atuação			Meios		Probabilidade de ocorrência	
Aplicação de tratamento antifúngico			Materiais e equipamentos adequados à operação: produto antifúngico		10%	
ANOMALIAS FREQUENTES						
Fissuração do revestimento em reboco						
Modo de Atuação			Meios		Probabilidade de ocorrência	
Para fissuras quase impercetíveis e estabilizadas – aplicação de pintura que, simultaneamente, sirva como camada de revestimento e proteção			Materiais e equipamentos adequados à operação: pintura de acordo com o Caderno de Encargos		10 %	
Fissuras menores que 0,2 mm – limpeza de materiais que comprometam a aderência de novos materiais e aplicação de nova argamassa de reboco e pintura.			Materiais e equipamentos adequados à operação: argamassa e tinta		5 %	
ANOMALIAS FREQUENTES						
Eflorescências no reboco						
Modo de Atuação			Meios		Probabilidade de ocorrência	
Correção das áreas afetadas por remoção dos sais existentes, procedendo à lavagem e correção com argamassa apropriada			Materiais e equipamentos adequados à operação: detergentes e argamassa apropriada		6 %	
ANOMALIAS FREQUENTES						
Manchas de humidade, fungos e/ou algas						

Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Proceder a uma lavagem profunda	Materiais e equipamentos adequados à operação	25 %
ANOMALIAS FREQUENTES		
Empolamento do revestimento [Reboco e ETICS]		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Raspagem, limpeza, correção da superfície e pintura	Materiais e equipamentos adequados à operação	5%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Fissuração do sistema ETICS		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Reforço de fixação das placas com buchas, execução de novo revestimento armado e posterior pintura	Materiais e equipamentos adequados à operação	5%
Fonte: (Cordeiro, 2011; Lopes, 2005; Oliveira Pedro Filipe dos Santos, 2011; Weber et al., 2013a)		

REF. ^a	1 – PAREDES EXTERIORES					FS1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	SPE1 Alvenaria de granito	SPE2 Alvenaria de tijolo	SPE3 Betão	SPE4 Estrutura metálica	SPE5 Tabique	
REVESTIMENTO	Reboco Pedra à vista	ETICS	Reboco Chapa zincada	Chapa zincada	Reboco	
ANOMALIAS FREQUENTES						
Fissuração do revestimento em reboco						
Modo de Atuação	Meios				Probabilidade de ocorrência	
Fissuras superiores que 0,2 mm – Substituição do material afetado, recorrendo a um corte adjacente à fissura, em cunha, aplicando depois nova argamassa de revestimento	Materiais e equipamentos adequados à operação				3%	
Fissuras que comprometem a estabilidade – corte de faixa de 15cm, preparação do suporte, colocação de argamassa de revoco com aderência melhorada e aplicação de barramento armado.	Materiais e equipamentos adequados à operação				2%	
ANOMALIAS FREQUENTES						
Destacamento do revestimento rebocado						
Modo de Atuação	Meios				Probabilidade de ocorrência	
Substituição do revestimento, após corte e extração do revestimento descolado	Materiais e equipamentos adequados à operação: revestimento de acordo com o Caderno de Encargos				5%	
ANOMALIAS FREQUENTES						
Descoloração do revestimento						

Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Proceder a repintura	Materiais e equipamentos adequados à operação: tinta de acordo com o Caderno de Encargos	6%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Choque/ vandalismo em sistema ETICS		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Substituição dos materiais na zona afetada	Materiais e equipamentos adequados à operação: componentes do Capoto	1 %
Fonte: (Cordeiro, 2011; Lopes, 2005; Oliveira Pedro Filipe dos Santos, 2011; Weber et al., 2013a)		

A5.2. EFM - PAREDES INTERIORES - REVESTIMENTO

REF. ^a	2 – PAREDES INTERIORES			FC2
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	SPI1 Alvenaria de granito	SPI2 Alvenaria de tijolo	SPI3 Sistema de tabiques em estrutura metálica	
REVESTIMENTO	Gesso cartonado Reboco Cerâmico Pedra à vista			
ANOMALIAS FREQUENTES				
Eflorescências				
Modo de Atuação	Meios		Probabilidade de ocorrência	
Proceder a uma primeira lavagem e corrigir eventuais fissuras que existam. Deixar secar e, na persistência de eflorescências, proceder a novas lavagens até a anomalia desapareça. (em casos de revestimentos não cerâmicos proceder a posterior pintura)	Materiais e equipamentos adequados à operação: lixívia e tinta ou cerâmicos de acordo com o Caderno de Encargos		2 %	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Algas e fungos				
Modo de Atuação	Meios		Probabilidade de ocorrência	
Cerâmicos - Lavagem com lixívia e em casos mais severos, deve remover-se as juntas existentes até ao mínimo de 2 mm para a posterior aplicação de argamassa adequada (resistência antifúngica) Revestimentos reboco/gesso – após a reparação de infiltração de água, deve lavar-se a superfície, desinfetar com algicida/biocida e pintar	Materiais e equipamentos adequados à operação: detergentes para a limpeza (lixívia), desinfetantes (biocida/algicida), argamassa de juntas		4%	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Fissuração do revestimento				

Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Aplicação de massa de reparação, para posterior pintura, com primário e tinta [exceto no revestimento cerâmico e em pedra]	Materiais e equipamentos adequados à operação: massa de reparação e pintura com tinta de acordo com o Caderno de Encargos	6%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Destacamento de pintura		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Identificar a causa (humidade, infiltração), deixar secar, retirar a tinta danificada, refazer as áreas afetadas e pintura	Materiais e equipamentos adequados à operação: tinta de acordo com o Caderno de Encargos	2%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Descamação do revestimento		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Raspagem, correção da superfície (regularização) e aplicação de primário e tinta	Materiais e equipamentos adequados à operação: argamassa de regularização, primário e tinta de acordo com o Caderno de Encargos	2%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Manchas diversas		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Escovagem da superfície, aplicação de primário isolante de manchas e pintura	Materiais e equipamentos adequados à operação: escova, aplicação de primário e tinta de acordo com o Caderno de Encargos	5%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Fissuração em elemento em pedra		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Reparação das zonas fissuradas ou destacadas recorrendo a produtos compatíveis com a tipologia de pedra em questão, bem desvendar a causa da anomalia	Materiais e equipamentos adequados à operação	1%
Fonte: (Cordeiro, 2011; Weber et al., 2013b); Cype, 2017		

REF. ^a	2 – PAREDES INTERIORES			FS2
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	SPI1 Alvenaria de granito	SPI2 Alvenaria de tijolo	SPI3 Sistema de tabiques em estrutura metálica	
REVESTIMENTO	Gesso cartonado Reboco Cerâmico Pedra à vista			
ANOMALIAS FREQUENTES				
Empolamento/destacamento cerâmico				
Modo de Atuação		Meios		Probabilidade de ocorrência
Remoção dos ladrilhos destacados, procedendo a nova aplicação de cerâmicos e execução de juntas de movimento		Materiais e equipamentos adequados à operação: cerâmicos de acordo com Caderno de Encargos e argamassa de juntas		4%
ANOMALIAS FREQUENTES				
Fissuração de cerâmicos				
Modo de Atuação		Meios		Probabilidade de ocorrência
Remoção de ladrilhos fissurados, correção do suporte e aplicação de novos ladrilhos		Materiais e equipamentos adequados à operação: ladrilhos de acordo com o Caderno de Encargos		4%
ANOMALIAS FREQUENTES				
Deterioração de juntas cerâmicas				
Modo de Atuação		Meios		Probabilidade de ocorrência
Remoção de argamassa afetada pela anomalia e aplicação de novo material para juntas		Materiais e equipamentos adequados à operação: argamassa para juntas		10%
ANOMALIAS FREQUENTES				
Degradação da pintura do revestimento				
Modo de Atuação		Meios		Probabilidade de ocorrência
Repintura de paredes afetadas		Materiais e equipamentos adequados à operação: tinta de acordo com o Caderno de Encargos		6%
ANOMALIAS FREQUENTES				
Eflorescências				
Modo de Atuação		Meios		Probabilidade de ocorrência
Remoção dos sais, procedendo à substituição da argamassa		Materiais e equipamentos adequados à operação		4%
Fonte: (Cordeiro, 2011; Weber et al., 2013b); Cype, 2017				

A5.3. EFM – COBERTURAS

REF. ^a	3 – COBERTURAS			FC3
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	SC1 Cobertura com desvão não útil composto por painel sandwich e estrutura de suporte em madeira	SC2 Cobertura tradicional com desvão não útil com isolamento na pendente e estrutura de suporte em madeira	SC3 Cobertura tradicional com desvão não útil com isolamento na laje de teto e estrutura de suporte em madeira	SC4 Cobertura tradicional com desvão não útil com isolamento na pendente e estrutura de suporte metálica
REVESTIMENTO	Telha cerâmica			
ANOMALIAS FREQUENTES				
Degradação da estrutura de suporte				
Modo de Atuação		Meios		Probabilidade de ocorrência
Madeira				
Reparação de asna danificada - execução de reforços em madeira ou em metal		Meios e instrumentos adequados		5%
Consolidação e reparação das ligações à asna com recurso a um contraventamento longitudinal		Meios e instrumentos adequados		2%
Metálica				
Proteção antiferrugem – raspar, decapar e saibrar, aplicar a proteção e acabar com pintura de acabamento adequado		Meios e instrumentos adequados		2%
ANOMALIAS FREQUENTES				
Fissuras				
Modo de Atuação		Meios		Probabilidade de ocorrência
Reparação de componentes da cobertura, tais como: ripas, parafusos, anilhas metálicas		Meios e instrumentos adequados		2%
ANOMALIAS FREQUENTES				
Manchas de humidade e/ou sujidade				
Modo de Atuação		Meios		Probabilidade de ocorrência
Lavagem profunda		Água, detergente adequado, máquina de pressão		10%
ANOMALIAS FREQUENTES				
Descolamento de soldaduras em estrutura de suporte metálico				
Modo de Atuação		Meios		Probabilidade de ocorrência
Reparação das fissuras através de soldaduras		Meios e instrumentos adequados		2%

Fonte: (Barros, 2008), Cype, 2017

REF. ^a	3 – COBERTURAS				FS3
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	SC1 Cobertura com desvão não útil composto por painel sandwich e estrutura de suporte em madeira	SC2 Cobertura tradicional com desvão não útil com isolamento na pendente e estrutura de suporte em madeira	SC3 Cobertura tradicional com desvão não útil com isolamento na laje de teto e estrutura de suporte em madeira	SC4 Cobertura tradicional com desvão não útil com isolamento na pendente e estrutura de suporte metálica	
REVESTIMENTO	Telha cerâmica				
ANOMALIAS FREQUENTES					
Telhas danificadas					
Modo de Atuação			Meios		Probabilidade de ocorrência
Substituição de telhas partidas ou até reposição total das mesmas			Meios e instrumentos adequados		5%
ANOMALIAS FREQUENTES					
Painéis sandwich danificados					
Modo de Atuação			Meios		Probabilidade de ocorrência
Substituição de painéis que se encontrem amolgados			Novos painéis sandwich		2%
ANOMALIAS FREQUENTES					
Podridão da estrutura em madeira					
Modo de Atuação			Meios		Probabilidade de ocorrência
Substituição de vigas apodrecidas por novas vigas			Meios e instrumentos adequados		2%
Fonte: (Barros, 2008), Cype, 2017					

A5.4. EFM – TETOS

REF. ^a	4 – TETOS		FC4
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	TF1 Sistema <i>Knauf</i>	TF2 Painéis em gesso cartonado	
ANOMALIAS FREQUENTES			
Fissuração do revestimento			
Modo de Atuação		Meios	Probabilidade de ocorrência
Aplicação de massa de reparação, para posterior pintura, com primário e tinta.		Materiais e equipamentos adequados à operação: massa de reparação e pintura com tinta de acordo com o Caderno de Encargos	5%
ANOMALIAS FREQUENTES			

Manchas diversas		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Escovagem da superfície, aplicação de primário isolante de manchas e pintura	Materiais e equipamentos adequados à operação: escova, aplicação de primário e tinta de acordo com o Caderno de Encargos	10%
Fonte: (Weber et al., 2013b), Cype, 2017		

REF. ^a	4 – TETOS		FS4
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	TF1 Sistema Knauf	TF2 Painéis em gesso cartonado	
ANOMALIAS FREQUENTES			
Desprendimentos/ punçoamentos das placas			
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência	
Substituição de painéis de gesso cartonado – remoção do material danificado e aplicação dos novos painéis	Materiais e equipamentos adequados à operação: painéis, em gesso cartonado, de acordo com o Caderno de Encargos	1%	
Fonte: (Weber et al., 2013b), Cype, 2017			

A5.5. EFM – PAVIMENTOS

REF. ^a	3 – PAVIMENTOS			FC5.1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	PVE1 Pavimento exterior com isolamento	PVE2 Pavimento exterior sem isolamento	PVI1 Pavimento em piso térreo em betonilha	
REVESTIMENTO	Betonilha afagada	Betonilha afagada	Tinta epóxi	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Fissuração				
Modo de Atuação	Meios		Probabilidade de ocorrência	
Reparação geral do pavimento – Realizar uma sondagem para perceber onde se situam zonas mal aderidas do pavimento; picar e limpar o suporte, eliminando os restos de sujidade e poeiras. Ter em atenção a humedificação do suporte, horas antes da aplicação de argamassa de reparação. Aplicar a argamassa.	Disco de corte Martelo e ponteiro argamassa de reparação e misturadora		5%	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Manchas diversas				
Modo de Atuação	Meios		Probabilidade de ocorrência	
Proceder a limpeza profunda, recorrendo a máquinas de pressão e detergentes adequados ao tipo de manchas – biocidas, lixívias	Máquina de pressão Detergentes adequados		10%	
Fonte: (Weber et al., 2013a; Weber et al., 2013b), Cype, 2017				

REF. ^a	3 – PAVIMENTOS			F55.1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	PVE1 Pavimento exterior com isolamento	PVE2 Pavimento exterior sem isolamento	PVI1 Pavimento em piso térreo em betonilha	
REVESTIMENTO	Betonilha afagada	Betonilha afagada	Tinta epóxi	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Empolamento do revestimento				
Modo de Atuação		Meios	Probabilidade de ocorrência	
<ul style="list-style-type: none"> Substituição parcial ou integral do revestimento do pavimento – lixar/escovar, removendo o revestimento danificado; repintura respeitando criteriosamente os tempos de secagem 		Máquina de lixar Pintura epóxi, de acordo com o CE	5%	
Fonte: (Weber et al., 2013a; Weber et al., 2013b), Cype, 2017				

REF. ^a	3 – PAVIMENTOS			FC5.2
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	PVI2 Pavimento em madeira			
REVESTIMENTO	Soalho de madeira Pavimento Flutuante			
ANOMALIAS FREQUENTES				
Empenos				
Modo de Atuação		Meios	Probabilidade de ocorrência	
Reparação do pavimento recorrendo ao acerto da madeira juntos aos rodapés, concedendo a devida folga para as variações dimensionais, naturais da madeira.		Serra de corte transversais e meia esquadria	5%	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Ataques por xilófagos				
Modo de Atuação		Meios	Probabilidade de ocorrência	
Remoção prévia do material de acabamento e aplicação de inseticida.		Inseticida Lixadeira	5%	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Riscos no pavimento				
Modo de Atuação		Meios	Probabilidade de ocorrência	
Lixar, afagar e envernizar todo o soalho		Lixadeira Verniz para soalho	10%	
Fonte: (Santos, 2013; Weber et al., 2013b)				

REF. ^a	3 – PAVIMENTOS	FS5.2
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	PVI2 Pavimento em madeira	
REVESTIMENTO	Soalho de madeira Pavimento Flutuante	
ANOMALIAS FREQUENTES		
Podridão		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Em casos de infiltrações severas que danifiquem na íntegra o pavimento, deve substituir-se todo o pavimento em madeira – preparação do suporte, garantindo que este se encontra com um nível de humidade adequado para a correta aplicação do revestimento de madeira; Aplicação do revestimento com as devidas folgas junto ao rodapé.	Materiais de construção e equipamento adequado	4%
Fonte: (Santos, 2013; Weber et al., 2013b)		

REF. ^a	3 – PAVIMENTOS	FC5.3
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	PVI3 Pavimento em piso intermédio	
REVESTIMENTO	Mosaico cerâmico	
ANOMALIAS FREQUENTES		
Algas e fungos		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Lavagem com lixívia e em casos mais severos, deve remover-se as juntas existentes até ao mínimo de 2 mm para a posterior aplicação de argamassa adequada (resistência antifúngica)	Detergentes para a limpeza (lixívia), desinfetantes (biocida/algicida)	10%
Fonte: (Ferreira Rita Isabel, 2009; Leite, 2009; Weber et al., 2013b), Cype, 2017		

REF. ^a	3 – PAVIMENTOS	FS5.3
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	PVI3 Pavimento em piso intermédio	
REVESTIMENTO	Mosaico cerâmico	
ANOMALIAS FREQUENTES		
Empolamento/destacamento cerâmico		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Remoção dos ladrilhos destacados, procedendo a nova aplicação de cerâmicos e execução de juntas de movimento	Materiais e equipamentos adequados à operação: cerâmicos de acordo com Caderno de Encargos e argamassa de juntas	5%
ANOMALIAS FREQUENTES		

Fissuração de cerâmicos		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Remoção de ladrilhos fissurados, correção do suporte e aplicação de novos ladrilhos	Materiais e equipamentos adequados à operação: ladrilhos de acordo com o Caderno de Encargos	5%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Deterioração de juntas cerâmicas		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Remoção de argamassa afetada pela anomalia e aplicação de novo material para juntas	Materiais e equipamentos adequados à operação: argamassa para juntas	15%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Desgaste		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Remoção dos ladrilhos desgastados, nova aplicação de ladrilhos e execução de juntas de movimento adequadas	Materiais e equipamentos adequados à operação: tinta de acordo com o Caderno de Encargos	15%
Fonte: (Ferreira Rita Isabel, 2009; Leite, 2009; Weber et al., 2013b), Cype, 2017		

A5.6. EFM – COMUNICAÇÕES VERTICAIS

REF. ^a	6 – COMUNICAÇÕES VERTICAIS		FC6
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	CV1 Betão armado	CV2 Ferro	
REVESTIMENTO	Betonilha afagada Chapa xadrez Borracha pitonada	Borracha pitonada Madeira	
ANOMALIAS FREQUENTES			
Fissuração do revestimento			
Modo de Atuação	Meios		Probabilidade de ocorrência
Remoção do revestimento danificado, recolocando o material e criando juntas visíveis adequadas	Materiais e equipamentos adequados à operação: revestimento de acordo com o Caderno de Encargos		5%
Fonte: Cype, 2017			

REF. ^a	6 – COMUNICAÇÕES VERTICAIS		FS6
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	CV1 Betão armado	CV2 Ferro	
REVESTIMENTO	Betonilha afagada Chapa xadrez Borracha pitonada		Borracha pitonada Madeira
ANOMALIAS FREQUENTES			
Empolamento da pintura			
Modo de Atuação		Meios	Probabilidade de ocorrência
Substituição parcial ou total do revestimento afetado		Materiais e equipamentos adequados à operação: revestimento de acordo com o Caderno de Encargos	2%
ANOMALIAS FREQUENTES			
Desgaste			
Modo de Atuação		Meios	Probabilidade de ocorrência
Substituição parcial ou total do revestimento afetado		Materiais e equipamentos adequados à operação: revestimento de acordo com o Caderno de Encargos	2%
Fonte: Cype, 2017			

A5.7. EFM – VÃOS EXTERIORES

REF. ^a	7 – VÃOS EXTERIORES			FC7.1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	VEP1 Porta de entrada – Madeira de Kambala	VEP2 Porta de sacada – Madeira de Kambala	VEJ1 Janelas em madeira de Kambala	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Perda de estanquidade à água		Elevada permeabilidade ao ar		
Modo de Atuação		Meios	Probabilidade de ocorrência	
Aperto de folgas em elementos de fecho e fixação		Chave de bocas, chave de parafusos, martelo	15%	
Apodrecimento de madeiras				
Modo de Atuação		Meios	Probabilidade de ocorrência	
Aplicação de tratamento antifúngico		Produto antifúngico e ferramentas adequadas ao trabalho	5%	
Fonte: (Leite, 2009; Torres, 2012), Cype, 2017				

REF. ^a	7 – VÃOS EXTERIORES			FS7.1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	VEP1 Porta de entrada – Madeira de Kambala	VEP2 Porta de sacada – Madeira de Kambala	VEJ1 Janelas em madeira de Kambala	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Infiltrações				
Modo de Atuação		Meios	Probabilidade de ocorrência	
Substituição parcial ou total dos caixilhos; reparação do revestimento do peitoril, quando este é em madeira.		Martelo, chave de bocas, berbequim, elementos de fixação, máscara, cavaletes para suporte	5%	
ANOMALIAS FREQUENTES				
Corrosão				
Modo de Atuação		Meios	Probabilidade de ocorrência	
Substituição de componentes metálicos, quando o nível de corrosão não pode ser corrigido por meios de limpeza e aplicação de produtos de proteção à corrosão.		Componentes metálicos ou equivalentes ao pré-existentes Produto contra a corrosão Martelo, chave de bocas, berbequim, elementos de fixação, máscara, cavaletes para suporte	5%	
Fonte: (Leite, 2009; Torres, 2012), Cype, 2017				

REF. ^a	7 – VÃOS EXTERIORES		FC7.2
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	VEC1 VELUX	VEC2 Ferro	
ANOMALIAS FREQUENTES			
Degradação			
Modo de Atuação		Meios	Probabilidade de ocorrência
Reparação do sistema de abertura degradado		Meios e equipamentos adequados	5%
ANOMALIAS FREQUENTES			
Perda de estanquidade à água		Elevada permeabilidade ao ar	
Modo de Atuação		Meios	Probabilidade de ocorrência
Aperto de folgas em elementos de fecho e fixação Reparação de vedantes		Chave de bocas, chave de parafusos, martelo	15%
Fonte: Cype, 2017; www.velux.pt			

REF. ^a	7 – VÃOS EXTERIORES		FS7.2
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	VEC1 VELUX	VEC2 Ferro	
ANOMALIAS FREQUENTES			
Corrosão			
Modo de Atuação	Meios		Probabilidade de ocorrência
Substituição de componentes metálicos, quando o nível de corrosão não pode ser corrigido por meios de limpeza e aplicação de produtos de proteção à corrosão.	Componentes metálicos ou equivalentes ao pré-existentes Produto contra a corrosão Martelo, chave de bocas, berbequim, elementos de fixação, máscara, cavaletes para suporte		5%
ANOMALIAS FREQUENTES			
Quebra de vidros			
Modo de Atuação	Meios		Probabilidade de ocorrência
Substituição do componente	Novo vidro e novos componentes associados e equipamentos adequados à sua instalação		5%
Fonte: Cype, 2017; www.velux.pt			

A5.8. EFM – VÃOS INTERIORES

REF. ^a	8 – VÃOS INTERIORES					FC8.1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	VIP1 Porta em Madeira de Kambala	VIP2 Porta estrutura em favo com orla e contraplacado folheada a madeira	VIP4 Madeira de Mogno	VII1 Janela em Madeira de Kambala	VII2 Janela estrutura em favo com orla e contraplacado folheada a madeira	
ANOMALIAS FREQUENTES						
Perda de estanquidade à água			Elevada permeabilidade ao ar			
Modo de Atuação			Meios		Probabilidade de ocorrência	
Aperto de folgas em elementos de fecho e fixação			Chave de bocas, chave de parafusos, martelo		15%	
ANOMALIAS FREQUENTES						
Apodrecimento de madeiras						
Modo de Atuação			Meios		Probabilidade de ocorrência	

Tratamento de madeiras, com raspagem e tratamento das mesmas, finalizando com pintura e aplicação de antifúngico	Produto antifúngico e ferramentas adequadas ao trabalho	2%
Fonte: (Leite, 2009; Torres, 2012), Cype, 2017		

REF. ^a	8 – VÃOS INTERIORES					FS8.1
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	VIP1 Porta em Madeira de Kambala	VIP2 Porta estrutura em favo com orla e contraplacado folheada a madeira	VIP4 Madeira de Mogno	VIJ1 Janela em Madeira de Kambala	VIJ2 Janela estrutura em favo com orla e contraplacado folheada a madeira	
ANOMALIAS FREQUENTES						
Infiltrações						
Modo de Atuação			Meios		Probabilidade de ocorrência	
Substituição parcial ou total dos caixilhos; reparação do revestimento do peitoril, quando este é em madeira.			Martelo, chave de bocas, berbequim, elementos de fixação, máscara, cavaletes para suporte		2%	
ANOMALIAS FREQUENTES						
Corrosão						
Modo de Atuação			Meios		Probabilidade de ocorrência	
Substituição de componentes metálicos, quando o nível de corrosão não pode ser corrigido por meios de limpeza e aplicação de produtos de proteção à corrosão.			Componentes metálicos ou equivalentes ao pré-existentes Produto contra a corrosão Martelo, chave de bocas, berbequim, elementos de fixação, máscara, cavaletes para suporte		2%	
Fonte: (Leite, 2009; Torres, 2012), Cype, 2017						

REF. ^a	8 – VÃOS INTERIORES		FC8.2
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	VIP3 Porta corta fogo com revestimento em MDF	VIP5 Porta corta fogo revestida com folha de aço galvanizado	
ANOMALIAS FREQUENTES			
Degradação			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Probabilidade de ocorrência
Reparação de porta corta-fogo (parcial – componentes ou total - EFM)	Martelo, chave de bocas, berbequim, elementos de fixação, máscara, cavaletes para suporte		25%
Fonte: Cype, 2017			

REF. ^a	8 – VÃOS INTERIORES		FS8.2
SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	VIP3 Porta corta fogo com revestimento em MDF	VIP5 Porta corta fogo revestida com folha de aço galvanizado	
ANOMALIAS FREQUENTES			
Perda de estanquidade ao fogo			
Modo de Atuação	Meios	Periodicidade	Probabilidade de ocorrência
Substituição de porta corta-fogo (parcial – componentes ou total - EFM)	Nova porta e novos componentes associados e equipamentos adequados à sua instalação		25%
Fonte: Cype, 2017			

A5.9. EFM – INSTALAÇÕES

REF. ^a	9 – INSTALAÇÕES		FC9.1
REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
ANOMALIAS FREQUENTES			
Rotura nas tubagens			
Modo de Atuação	Meios		Probabilidade de ocorrência
Pesquisa e testes; roços para aceder à tubagem danificada e proceder à reparação com recurso a trechos de nova tubagem, equivalente à existente	Máquina de molir Ponteiro Martelo Vassoura Balde Aspirador		25%
ANOMALIAS FREQUENTES			
Entupimento			
Modo de Atuação	Meios		Probabilidade de ocorrência

Varejar e proceder ao desentupimento da tubagem	Varas de desentupir Máquina de desentupir com uso de bicos adequados	25%
---	---	-----

REF. ^a	9 – INSTALAÇÕES	FC9.2
REDE DE ESGOTOS – ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS		
ANOMALIAS FREQUENTES		
Rotura nas tubagens		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Pesquisa e testes; roços para aceder à tubagem danificada e proceder à reparação com recurso a trechos de nova tubagem, equivalente à existente	Baroscópio Máquina de molir Ponteiro Martelo Vassoura Balde Aspirador	25%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Entupimento		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Varejar e proceder ao desentupimento da tubagem	Varas de desentupir Máquina de desentupir com uso de bicos adequados	25%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Odores		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Por norma, odores ocorrem aquando de um entupimento no saneamento. Deverá usar-se o mesmo Modo de Atuação da reparação por entupimento, após testes e pesquisas	Varas de desentupir Máquina de desentupir com uso de bicos adequados	25%

REF. ^a	9 – INSTALAÇÕES	FC9.3
REDE DE ESGOTOS – ÁGUAS PLUVIAIS		
ANOMALIAS FREQUENTES		
Rotura nas tubagens		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Pesquisa e testes; roços para aceder à tubagem danificada e proceder à reparação com recurso a trechos de nova tubagem, equivalente à existente	Baroscópio Máquina de molir Ponteiro Martelo Vassoura Balde Aspirador	25%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Entupimento		

Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Varejar e proceder ao desentupimento da tubagem	Varas de desentupir Máquina de desentupir com uso de bicos adequados	25%

REF. ^a	9 – INSTALAÇÕES	FS9.1
REDE DE ESGOTOS – ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS		
ANOMALIAS FREQUENTES		
Rotura nas tubagens		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Substituição de tubagem severamente danificada	Baroscópio Máquina de molir Ponteiro Martelo Vassoura Balde Aspirador	10%

REF. ^a	9 – INSTALAÇÕES	FC9.4
PEÇAS SANITÁRIAS		
ANOMALIAS FREQUENTES		
Banheiras com infiltrações de água		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Pesquisas e testes: Infiltração proveniente do esgoto – abrir lateral da banheira e proceder à reparação Infiltração entre parede e banheira – aplicação de rodão em silestone branco com colaveda	Varas de desentupir Máquina de desentupir com uso de bicos adequados	15%

REF. ^a	9 – INSTALAÇÕES	FS9.2
PEÇAS SANITÁRIAS		
ANOMALIAS FREQUENTES		
Fuga permanente de água do autoclismo para a sanita		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Proceder à reparação com o material adequado. Normalmente, deve substituir-se o bloco central do autoclismo e a torneira boia	Chaves de canos Chaves de estrela Chaves de fendas	5%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Peças danificadas		

Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Substituição de peças sanitárias por novas (equivalentes)	Varas de desentupir Máquina de desentupir com uso de bicos adequados	10%

A5.10. EFM – OUTROS

REF. ^a	10 – OUTROS	FC10.1
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS		
ANOMALIAS FREQUENTES		
Sinalização de emergência desativada		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Solicitar a ativação à empresa adjudicada para instalação do sistema de segurança contra incêndio	Empresa especializada	2%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Data de vistoria de extintor ultrapassada		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Solicitar a vistoria imediata à empresa que regula e inspeciona a funcionalidade dos extintores	Empresa especializada	2%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Componentes do sistema contra incêndio danificados		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Solicitar a atuação à empresa adjudicada para instalação do sistema de segurança contra incêndio	Empresa especializada	2%
Fonte: Cype, 2017		

REF. ^a	10 – OUTROS	FS10.1
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS		
ANOMALIAS FREQUENTES		
Componentes do sistema contra incêndio danificados		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Solicitar a atuação à empresa adjudicada para instalação do sistema de segurança contra incêndio	Empresa especializada	2%
Fonte: Cype, 2017		

REF. ^a	10 – OUTROS	FC10.2
MOBILIÁRIO FIXO		
ANOMALIAS FREQUENTES		
Degradação		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Aperto de folgas em elementos de fecho e fixação, bem como reparação de puxadores de portas	Chave de bocas, chave de parafusos, martelo	10%

REF. ^a	10 – OUTROS	FS10.2
MOBILIÁRIO FIXO		
ANOMALIAS FREQUENTES		
Deficiências por presença de água		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Substituição de portas do mobiliário fixo por equivalentes	Chave de bocas, chave de parafusos, martelo	3%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Empolamentos		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Substituição de portas do mobiliário fixo por equivalentes	Chave de bocas, chave de parafusos, martelo	3%
ANOMALIAS FREQUENTES		
Degradação		
Modo de Atuação	Meios	Probabilidade de ocorrência
Substituição de bancas de cozinha/ WC danificadas, nomeadamente fissurada e/ou quebradas	Nova bancada e material adequado: cola, pano, máquina de corte	3%

ANEXO 6

PLANO DE MANUTENÇÃO

ANEXO 7

CRONOGRAMA FINANCEIRO

REF. #	EFM	Inspeção					Limpeza					Pro-ação					Total por EFM
		Ocorrência	Custo/UN	UN	Custo/ Ocorrência	Custo total	Ocorrência	Custo/UN	UN	Custo/ Ocorrência	Custo total	Ocorrência	Custo/UN	UN	Custo/ Ocorrência	Custo total	
1	PAREDES EXTERIORES	5	1,00 €	m ²	242,25 €	1 211,25 €	3	5,00 €	m ²	1 211,25 €	3 633,75 €	3	16,00 €	m ²	1 091,36 €	3 274,08 €	8 119,08 €
2	PAREDES INTERIORES											3	10,00 €	m ²	11 264,50 €	33 793,50 €	36 964,38 €
												6	3,00 €	m ²	528,48 €	3 170,88 €	
3	COBERTURA	50	0,70 €	m ²	107,94 €	5 397,00 €	50	5,00 €	m ²	771,00 €	38 550,00 €	16	180,00 €	UN	180,00 €	2 880,00 €	46 827,00 €
4	TETOS											6	10,00 €	m ²	4 078,70 €	24 472,20 €	24 472,20 €
5	PAVIMENTOS																
5.1.	Exteriores																
5.2.	Interiores	5	0,40 €	m ²	64,18 €	320,90 €	5	4,00 €	m ²	128,36 €	641,80 €	3	20,00 €	m ²	3 144,20 €	9 432,60 €	10 972,92 €
												6	3,00 €	m ²	96,27 €	577,62 €	
6.	COMUNICAÇÕES VERTICAIS	5	50,00 €	UN	50,00 €	250,00 €						5	4,00 €	ML	92,48 €	462,40 €	989,84 €
												3	4,00 €	ML	92,48 €	277,44 €	
7.	VÃOS EXTERIORES																
7.1.	Portas																
7.2.	Janelas	5	20,00 €	UN	480,00 €	2 400,00 €	5	7,50 €	Hora	390,00 €	1 950,00 €	5	50,00 €	UN	1 300,00 €	6 500,00 €	16 100,00 €
7.3.	Claraboias	25	20,00 €	UN	120,00 €	3 000,00 €	50	7,50 €	Hora	45,00 €	2 250,00 €						
8.	VÃOS INTERIORES																
8.1.	Portas	5	20,00 €	UN	720,00 €	3 600,00 €	5	7,50 €	Hora	390,00 €	1 950,00 €	5	50,00 €	UN	1 800,00 €	9 000,00 €	21 000,00 €
		50	20,00 €	UN	120,00 €	6 000,00 €	5	7,50 €	Hora	90,00 €	450,00 €						
9.	INSTALAÇÕES																
9.1.	Abastecimento de água	50	18,00 €	Hora	36,00 €	1 800,00 €	50	150,00 €	UN	150,00 €	7 500,00 €						17 100,00 €
9.2.	Rede de Esgotos	50	18,00 €	Hora	36,00 €	1 800,00 €	50	120,00 €	UN	120,00 €	6 000,00 €						
10.	OUTROS																
10.2.	Segurança Contra Incêndios	50	25,00 €	UN	25,00 €	1 250,00 €	50	15,00 €	Hora	15,00 €	750,00 €	50	20,00 €	UN	20,00 €	1 000,00 €	3 520,00 €
												16	20,00 €	UN	20,00 €	320,00 €	
												10	20,00 €	UN	20,00 €	200,00 €	
																186 065,42 €	

