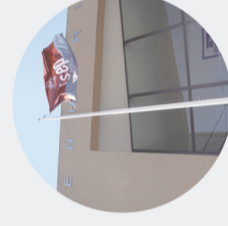




Gestão de Patologias no Bairro do Orreiro

JOSÉ MIGUEL DA SILVA FERREIRA RODRIGUES

Outubro de 2017



Gestão de Patologias no Bairro do Orreiro

JOSÉ MIGUEL DA SILVA FERREIRA RODRIGUES
Outubro de 2017



GESTÃO DE PATOLOGIAS NO BAIRRO DO ORREIRO

JOSÉ MIGUEL DA SILVA FERREIRA RODRIGUES

Relatório de Estágio submetida(o) para satisfação parcial dos requisitos do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – RAMO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO

Orientador: Professora Doutora Maria do Rosário Santos Oliveira

Supervisor: Arq.º Joaquim Manuel Gonçalves Milheiro (Câmara Municipal de São João da Madeira)

OUTUBRO DE 2017

ÍNDICE GERAL

Índice Geral	iii
Resumo.....	v
Abstract	vii
Agradecimentos	ix
Índice de Texto	xi
Índice de Figuras.....	xv
Índice de Tabelas.....	xix
Introdução	1
CAPÍTULO 2 Caraterização da Entidade de Acolhimento.....	5
CAPÍTULO 3 Reabilitação vs Gestão de Patologias.....	9
CAPÍTULO 4 Caso de Estudo.....	37
CAPÍTULO 5 Soluções para reabilitação dos edifícios	77
CAPÍTULO 6 Conclusão	83
Referências Bibliográficas	85

RESUMO

O presente documento pretende descrever o trabalho desenvolvido durante o estágio realizado na Câmara Municipal de São João da Madeira, o qual está inserido num tema muito atual e relevante nos dias de hoje, que é a reabilitação de edifícios. O caso de estudo abordado neste trabalho consta da fase de levantamento de patologias na reabilitação do bairro do Orreiro, um dos três bairros sociais existentes na cidade de São João da Madeira.

O estágio efetuado decorreu entre Fevereiro e Junho, teve como objetivo a conclusão do Mestrado em Engenharia Civil, na área de Gestão na Construção, no Instituto Superior de Engenharia do Porto e foi elaborado no âmbito da disciplina de DIPRE.

Neste relatório irá ser abordada inicialmente a posição de Portugal na Europa relativamente à reabilitação de edifícios, os tipos mais frequentes das anomalias que afetam os edifícios e as consequentes patologias. Finalmente será exposto o caso de estudo associado à gestão de patologias no Bairro do Orreiro, consistindo em três principais fases: i) a identificação de patologias; ii) o diagnóstico de causas; iii) e a conceção de soluções.

Palavras-chave: Reabilitação, edifícios, anomalias, patologias.

ABSTRACT

The purpose of this document is to describe the work developed during the internship at Câmara Municipal de São João da Madeira, which is inserted in a very actual and important matter of our days, that's rehabilitation of buildings. This essay's case study is the pathologies survey phase in rehabilitation of Bairro do Orreiro, one of the three social neighbourhoods of the city.

The internship took place between February and June, it's main goal was the conclusion of the Master's degree in Civil Engineering specifically in Construction Management at Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Initially we will approach Portugal's position in Europe in relation of rehabilitation of buildings, the most frequent anomalies and the consequent pathologies. At last, we will relate the main theme with our case study by dividing this essay in three parts: i) pathologies identification; ii) diagnose of cause; iii) and the conception of solutions.

Keywords: Rehabilitation, buildings, anomalies, pathologies.

AGRADECIMENTOS

Após a concretização do presente relatório de estágio queria expressar os meus agradecimentos a todas as pessoas e instituições que estiveram envolvidos na sua realização. Deste modo, agradeço em particular:

- À Eng^a Maria do Rosário Santos Oliveira docente do Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia do Porto, por toda a disponibilidade, compreensão, orientação e ajuda prestada ao longo do estágio.
- Ao Arq^o Joaquim Milheiro chefe de divisão de planeamento e ordenamento e ambiente, na Câmara Municipal de São João da Madeira.
- Aos meus Avós, Pais e Irmã, agradeço o apoio fundamental que me foi transmitido ao longo de todo o percurso académico.
- A todos os meus amigos e colegas de faculdade, que sem o seu apoio, amizade e entreaajuda teria sido um caminho mais duro.

ÍNDICE DE TEXTO

1.1	Considerações Iniciais	1
1.2	Objetivos	2
1.3	Organização do Documento	2
1.4	Trabalho Desenvolvido	3
2.1	Identificação da Entidade de Acolhimento.....	5
2.2	Organograma Geral	8
3.1	Terminologia e Definições	9
3.1.1	Reabilitação	9
3.1.2	Conservação	9
3.1.3	Restauro.....	9
3.1.4	Manutenção	10
3.1.5	Renovação Urbana	10
3.1.6	Reabilitação Urbana	10
3.1.7	Revitalização.....	10
3.1.8	Requalificação Urbana.....	11
3.2	Níveis de Reabilitação.....	11
3.2.1	Reabilitação ligeira	11
3.2.2	Reabilitação média	11
3.2.3	Reabilitação profunda	12
3.2.4	Reabilitação excepcional	12
3.3	Mercado da Reabilitação de Edifícios.....	13

3.3.1	Situação na Europa	15
3.3.2	Reabilitação de edifícios vs construção nova	16
3.4	Gestão de Patologias.....	17
3.4.1	Causas das anomalias	18
3.4.2	Patologias das diferentes partes da construção.....	21
3.4.3	Patologias dos principais materiais construtivos.....	27
3.5	Agentes de deterioração dos edifícios.....	30
3.5.1	ÁGUA.....	30
3.5.2	Variações de temperatura	32
3.5.3	O gelo/degelo	32
3.5.4	Sais solúveis	33
3.5.5	A poluição atmosférica	34
3.5.6	Bio deterioração	34
4.1	Bairro do Orreiro.....	37
4.1.1	Espaço envolvente aos edifícios	39
4.1.2	Edifício tipo C2 e C3	39
4.1.3	Edifício D2	41
4.1.4	Edifício F.....	42
4.2	Caraterização dos Elementos Construtivos	43
4.2.1	Cobertura.....	43
4.2.2	Fachadas e empenas.....	46
4.2.3	Áreas de circulação comum.....	47
4.3	Identificação de Patologias e Diagnósticos de Causas.....	49
4.3.1	Inspeção para levantamento de patologias	49
4.3.2	Patologia 1	50
4.3.3	Patologia 2	51
4.3.4	Patologia 3	52

4.3.5	Patologia 4	53
4.3.6	Patologia 5	54
4.3.7	Patologia 6	56
4.3.8	Patologia 7	57
4.3.9	Patologia 8	58
4.3.10	Patologia 9	59
4.3.11	Patologia 10	60
4.3.12	Patologia 11	61
4.3.13	Patologia 12	62
4.3.14	Patologia 13	63
4.3.15	Patologia 14	64
4.3.16	Patologia 15	65
4.3.17	Patologia 16	66
4.3.18	Patologia 17	67
4.3.19	Patologia 18	68
4.3.20	Patologia 19	69
4.3.21	Patologia 20	70
4.3.22	Patologia 21	71
4.3.23	Patologia 22	72
4.3.24	Patologia 23	73
4.3.25	Quadro resumo de patologias	74
5.1	Intervenção em fachadas exteriores	77
5.2	Intervenção nas zonas comuns interiores	80
5.3	Intervenção em coberturas	81
5.4	Exteriores	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Edifício camarário	6
Figura 2.2 – Organograma geral da Câmara Municipal de São João da Madeira	8
Figura 3.1 – Causas e mecanismos de deterioração do betão	27
Figura 3.2 – Principais agentes de deterioração em alvenarias	29
Figura 3.3 – Eflorescências e criptoflorescências	34
Figura 4.1 – Imagem Google Earth	38
Figura 4.2 – Planta de localização	38
Figura 4.3 – Lugares de estacionamento	39
Figuras 4.4 – Ecoponto	39
Figura 4.5 – Parque lúdico	39
Figura 4.6 - Paragem de autocarro	39
Figura 4.7 – Bloco C2, entrada. Orientação: noroeste	40
Figura 4.8 – Bloco C2, tardoz. Orientação: sudeste	40
Figura 4.9 – Bloco C2, alçado lateral. Orientação: nordeste	40
Figura 4.10 – Bloco C2, alçado lateral. Orientação: sudoeste	40
Figura 4.11 – Bloco C3, entrada. Orientação: noroeste	40
Figura 4.12 – Bloco C3, tardoz. Orientação: sudeste	40
Figura 4.13 – Bloco C3, alçado lateral. Orientação: nordeste	41
Figura 4.14 – Bloco C3, alçado lateral. Orientação: sudoeste	41
Figura 4.15 – Bloco D2, entrada. Orientação: sudeste	41
Figura 4.16 – Bloco D2, tardoz. Orientação: noroeste	41

Figura 4.17 – Bloco D2, alçado lateral. Orientação: nordeste.....	42
Figura 4.18 – Bloco D2, alçado lateral. Orientação: sudoeste.....	42
Figura 4.19 – Bloco F, entrada. Orientação: sudeste	42
Figura 4.20 – Bloco F, tardoz. Orientação: noroeste.....	42
Figura 4.21 – Bloco F, alçado lateral. Orientação: nordeste	43
Figura 4.22 – Bloco D2, alçado lateral. Orientação: sudoeste.....	43
Figura 4.23 – Bloco D2, chapa em fibrocimento da cobertura inclinada	43
Figura 4.24 – Bloco D2, chapa em fibrocimento da cobertura inclinada	43
Figura 4.25 – Bloco D2, desvão da cobertura.....	44
Figura 4.26 – Bloco D2, chaminé de ventilação.....	44
Figura 4.27 – Bloco D2, cobertura inclinada.....	44
Figura 4.28 –Bloco D2, platibanda.....	45
Figura 4.29 – Bloco D2, cobertura secundária	45
Figura 4.30 – Bloco D2, cobertura secundária	45
Figura – 4.31 Bloco F, cobertura secundária da entrada do bloco.....	46
Figura 4.32 –Bloco D2, caleira	46
Figura 4.33– Bloco D2, tubo de queda	46
Figura 4.34– Bloco D2, tubo de queda com proteção.....	46
Figura 4.35 – Bloco F, fachada.....	47
Figura 4.36 – Bloco D2, grelha de ventilação	47
Figura 4.37 – Entrada do bloco D2	47
Figura 4.38 – Pala da entrada do bloco F	47
Figura 4.39 – Bloco C2, recetáculos postais	48
Figura 4.40 – Bloco C2, recetáculos postais e intercomunicador.....	48
Figura 4.41 – Bloco C2, caixa de escadas.....	48
Figura 4.42 – Bloco C2, caixa de escadas.....	48
Figura 4.43 – Bloco C2, equipamento elétrico e calhas	50

Figura 4.44 – Bloco F, equipamento elétrico	50
Figura 4.45 – Bloco F, equipamento elétrico	50
Figura 4.46 – Bloco C3, equipamento elétrico	50
Figura 4.47 – Bloco C2, marcação de pisos em empenas	51
Figura 4.48 – Bloco D2, marcação de pisos em empenas	51
Figura 4.49 – Bloco D2 graffitis	52
Figura 4.50 – Bloco D2, graffitis	52
Figura4.51 - Bloco C3, graffitis	52
Figura 4.52 – Bloco D2, graffitis	52
Figura 4.53 – Bloco D2, apropriação das coberturas das construções avançadas.....	53
Figura 4.54 – Bloco C2, fachada exterior com manchas, fungos e musgos	54
Figura 4.55 – Bloco C2, fachada exterior com manchas, fungos e musgos	54
Figura 4.56 – Bloco c2, deterioração da fachada	54
Figura 4.57 – Bloco C3, deterioração da fachada.....	54
Figura 4.59 – Bloco C3, caleira de águas pluviais exteriores.....	56
Figura 4.60 – Bloco C2, deterioração das estruturas metálicas.....	57
Figura 4.61 – Boco C3, deterioração das estruturas metálicas	57
Figura 4.62 – Bloco C2, espaço exterior envolvente	58
Figura 4.63 – Bloco F, espaço exterior envolvente	58
Figura 4.64 – Bloco F, parede de contenção das floreiras exteriores	59
Figura 4.65 – Bloco F, parede de contenção das floreiras exteriores	59
Figura 4.66 – Bloco D2, chapas de cobertura em fibrocimento.....	60
Figura 4.67 – Bloco D2, Chapas de cobertura em fibrocimento	60
Figura 4.68 – Bloco D2, cobertura plana lateral.....	61
Figura 4.69 – Bloco D2, telas de impermeabilização na cobertura inclinada	62
Figura 4.70 – Bloco D2, telas de impermeabilização na cobertura inclinada	62
Figura 4.71– Bloco D2, cobertura plana da construção avançada.....	63

Figura 4.72 – Bloco F, cobertura da pala da entrada do bloco.....	64
Figura 4.73 – Bloco F, cobertura da pala da entrada do bloco.....	64
Figura 4.74 – Bloco F, pala da entrada do bloco	64
Figura 4.75 – Bloco D2, pala da entrada do bloco.....	64
Figura 4.76 - Bloco C2, perfuração na pala da entrada	65
Figura 4.77 – Bloco C2, zona comum, destacamento da pintura e reboco nas paredes interiores.....	66
Figura 4.78 – Bloco C2, zona comum, destacamento da pintura e reboco nas paredes interiores.....	66
Edifício 4.79 – Bloco C2, zona comum, pavimento interior	67
Figura 4.80 – Bloco C2, caixa de escadas.....	68
Figura 4.81 – Bloco C2, corrimão da caixa de escadas	68
Figura 4.82 – Bloco C2, zona comum interior	69
Figura 4.83 – Bloco C2, zona comum interior	69
Figura 4.84 – Bloco C2, teto da zona comum interior.....	70
Figura 4.85 – Bloco C2, teto da zona comum interior.....	70
Figura 4.86 – Bloco C2, porta de entrada do bloco	71
Figura 4.87 – Bloco C2, porta de entrada do bloco	71
Figura 4.88 – Bloco C2, intercomunicador	72
Figura 4.89 – Bloco C2, luminárias na caixa de escadas.....	73
Figura 4.90 – Proposta de pormenor geral da fachada.....	79

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 – Identificação da entidade de acolhimento	5
Tabela 2.2 – Censos relativos ao concelho de São João da Madeira (30 de Junho de 2011)	7
Tabela 3.1 - Causas de anomalias com origem humana nos edifícios comuns habitacionais	19
Tabela 3.2 – Outras causas de anomalias	20
Tabela 3.3 – Divisão em partes de um edifício corrente.....	21
Tabela 3.4 - Patologias associas às diversas partes constituintes do “envelope” do edifício.....	23
Tabela 3.5 - Principais patologias das zonas interiores.....	24
Tabela 3.6 – Principais patologias na estrutura e fundações.....	25
Tabela 3.7 – Resumo das deteriorações mais importantes nas estruturas de betão	27
Tabela 3.8 – Principais origens e vias de penetração da água nos edifícios	30
Tabela 3.9 – Agentes de deterioração da pedra e da madeira	35
Tabela 4.1 – Tipologias dos edifícios C2 e C3	39
Tabela 4.2 - Tipologias do edifício D2.....	41
Tabela 4.3 - Tipologias do edifício F	42
Tabela 4.4 – Quadro resumo de patologias	74

INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente relatório descreve a atividade desenvolvida durante o estágio efetuado na Câmara Municipal de São João da Madeira, no departamento de Ambiente Urbano e Arquitetura, no âmbito da reabilitação de edifícios.

O estágio que decorreu entre o dia 6 de Fevereiro e o dia 9 de Junho, teve em vista a conclusão do Mestrado em Engenharia Civil, no ramo de Gestão na Construção, no Instituto Superior de Engenharia do Porto e foi realizado no âmbito da unidade curricular de DIPRE.

A opção por estágio foi tomada por esta possibilitar uma inserção no mundo profissional e pelo facto de permitir a aplicação de conceitos adquiridos durante o percurso académico.

A entidade elegida para a realização foi a Câmara Municipal de São João da Madeira, pois após reunião com o diretor do departamento de ambiente e planeamento Joaquim Milheiro, em que lhe expus a vontade de fazer o estágio na Câmara, ele demonstrou total abertura e possibilidade de integrar o projeto de reabilitação do Bairro do Orreiro.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo principal do estágio é proceder à Gestão de Patologias construtivas de 4 edifícios no bairro do Orreiro, tendo em vista a sua reabilitação, esta será feita, apenas no envolvente exterior dos edifícios e nas suas zonas comuns interiores. A Gestão de Patologias engloba três processos principais: a identificação de patologias, o diagnóstico de causas e a conceção de soluções.

Trata-se, portanto, de uma intervenção de reabilitação que pretende dotar os edifícios, de melhores condições de uso, mantendo a sua identidade e valor patrimonial, agindo em particular na correção de patologias e na identificação e adoção de soluções que garantam uma melhoria no conforto interior e do desempenho energéticos dos edifícios.

1.3 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

O presente relatório encontra-se estruturado em 4 capítulos fundamentais:

- Capítulo 1: Introdução – Apresentação do trabalho, fazendo referência ao contexto temático e aos objetivos que se pretendem alcançar, a própria estrutura do documento e o trabalho desenvolvido durante o estágio.
- Capítulo 2: Caracterização da Entidade de Acolhimento – Identificação da entidade de acolhimento, introdução histórica da cidade e organograma geral da Câmara Municipal de São João da Madeira.
- Capítulo 3: Reabilitação vs Gestão de Patologias – Exposição de terminologias e definições relacionados com a Gestão de Patologias, definição dos níveis de reabilitação, evolução da reabilitação de edifícios na Europa e em Portugal, identificação das principais anomalias verificadas em edifícios e as respetivas patologias associadas.
- Capítulo 4: Caso de Estudo – Caracterização do Bairro do Orreiro, identificação de patologias verificadas nos edifícios e diagnóstico de causas das patologias evidenciadas.
- Capítulo 5: Soluções para Reabilitação dos Edifícios – Conceção de soluções de reabilitação para os edifícios do Bairro do Orreiro.
- Capítulo 6: Conclusão – São apresentadas as conclusões do trabalho e aspetos importantes de salientar.

1.4 TRABALHO DESENVOLVIDO

Durante o estágio efetuado na Câmara Municipal de São João da Madeira, foram desenvolvidos os seguintes trabalhos:

- Estudo e análise do PDM (Plano Diretor Municipal) do Município de São João da Madeira;
- Estudo e análise do projeto do Bairro do Orreiro;
- Visita ao Bairro do Orreiro;
- Levantamento e análise das patologias dos edifícios do Bairro do Orreiro;
- Realização de reportagem fotográfica;
- Análise das patologias identificadas para determinação das suas causas;
- Proposta de soluções para a reabilitação dos edifícios;

CAPÍTULO 2

CARATERIZAÇÃO DA ENTIDADE DE ACOLHIMENTO

2.1 IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE DE ACOLHIMENTO

Tabela 2.1 – Identificação da entidade de acolhimento

Nome	Câmara Municipal de São João da Madeira
Morada	Avenida da Liberdade, 3701-956, São João da Madeira
Brasão Municipal	
Imagem Institucional	

O edifício camarário resulta de um projeto que veio revolucionar os serviços municipais e dar a São João da Madeira um cunho de grandeza ajustado às medidas das suas ambições. O edifício é constituído por 7 pisos, nele estão inseridos, para além dos serviços autárquicos, a repartição de finanças, a junta de freguesia, a loja do cidadão e a empresa municipal “Águas de S. João”.



Figura 2.1 – Edifício camarário

As origens de S. João da Madeira remontam a longínquos tempos, como comprovam os legados das civilizações celta, romana, árabe e visigótica. É, no entanto, em 1088 que aparece pela primeira vez, em fontes escritas, a menção a S. João da Madeira.

No século XIX, S. João da Madeira regista um intenso crescimento, fruto do desenvolvimento comercial e industrial, sobretudo com a indústria dos chapéus e dos lacticínios, transformando radicalmente a situação do povoado. A prosperidade adquirida – para a qual viria a contribuir decisivamente também a indústria do calçado - só foi possível pelo dinamismo e espírito de trabalho dos seus habitantes.

A elevação a cidade viria em 16 de Maio de 1984, como reconhecimento do intenso labor dos habitantes de S. João da Madeira, traduzido no desenvolvimento e progresso que hoje se pode atestar nas mais diversas realizações arquitetónicas, desportivas, sociais, culturais, urbanísticas.

A cidade de São João da Madeira desde o ano de 2004 está integrada na Área Metropolitana do Porto. A sua população é de cerca de 22 mil habitantes, número este que praticamente duplica quando se contabilizam os residentes noutros pontos da região que diariamente rumam ao Município para exercerem a sua profissão, fazerem as suas compras ou tratarem dos mais diversos assuntos. (1)

Tabela 2.2 – Censos relativos ao concelho de São João da Madeira (30 de Junho de 2011) (18)

Período de referência dos dados	População residente		Famílias	Alojamentos	Edifícios
	Homens	Mulheres			
	Nº	Nº			
2011	10208	11477	8297	10419	3374
2001	10072	11030	7055	9347	3166

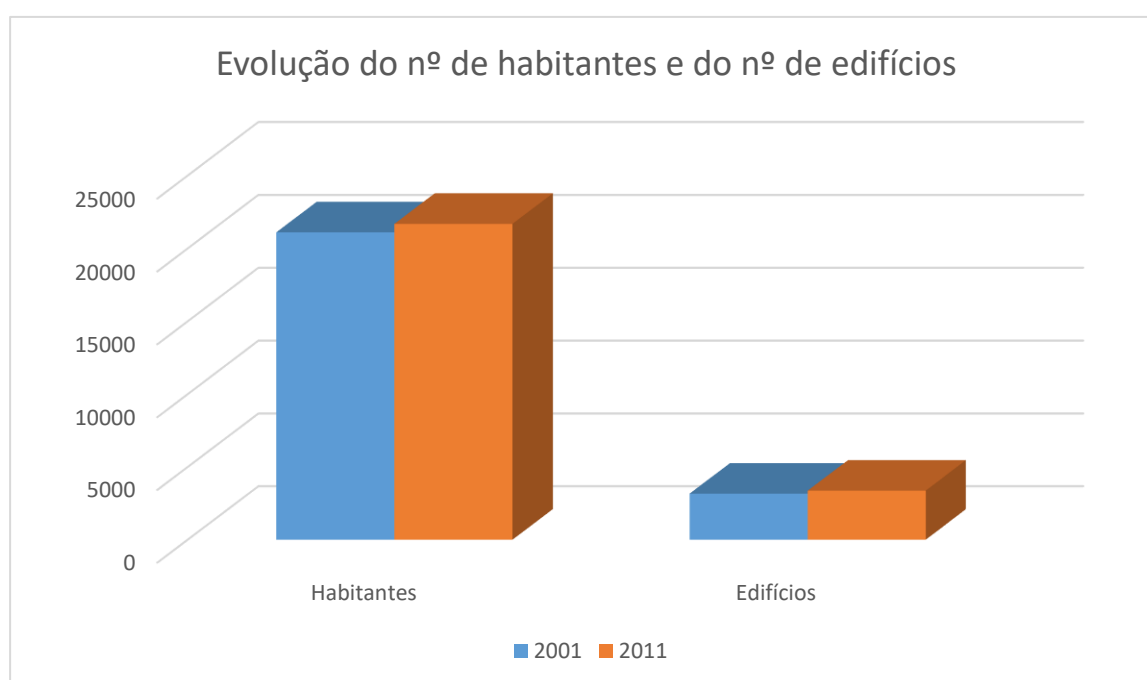


Gráfico 2.1 – Evolução do nº de habitantes e edifícios em São João da Madeira (censos 30 de Junho de 2011) (18)

São João da Madeira é conhecida como a cidade do trabalho, no entanto, passou a ser reconhecida também pela qualidade de vida, destacando-se o facto de ter sido distinguida em diferentes estudos como uma das melhores cidades para se viver no País. Em 2010, conquistou o 1º lugar num estudo pelo efetuado pelo Instituto de Tecnologia Comportamental.

As prioridades da ação da Câmara de São João da Madeira estão direcionadas para a implementação de uma verdadeira política social, o ensino, a criação de novos espaços desportivos e culturais, assim como a aposta no empreendedorismo.

“A visão da Câmara Municipal para S. João da Madeira consiste numa economia competitiva e diversificada, juntando aos setores tradicionais de atividade novas áreas baseadas no conhecimento, na

inovação, na tecnologia e na criatividade, num ambiente urbano cada vez mais atrativo e bem ordenado, com serviços públicos eficientes e uma rede social atuante. Uma cidade para investir e para viver.” (1)

2.2 ORGANOGRAMA GERAL

A câmara municipal de São João da Madeira é presidida pelo Exmo. Sr. Ricardo Oliveira Figueiredo, presidente eleito no ano de 2013, como independente, nas listas do PSD. O atual presidente, no ano de 2009, foi eleito vereador da Câmara Municipal de São Madeira, tendo tido a seu cargo as áreas de desenvolvimento económico e inovação, ambiente e turismo, com responsabilidade direta em iniciativas como a incubadora de empresas tecnológicas Sanjotec, o projeto dos “circuitos pelo património industrial”, o IV congresso Europeu de turismo industrial realizado em São João da Madeira e o evento “Tectnet – Business Camp”. (1)

A divisão de planeamento e ordenamento e ambiente, local onde decorreu o estágio curricular, é liderada pelo arquiteto Joaquim Milheiro. Este, possui uma longa carreira associada à Câmara Municipal de São João de Madeira, com mais de 30 anos ao serviço de município. No ano de 1985 ingressa na câmara, onde exerce funções de técnico superior, na área da arquitetura. Entre 1991 e 1998, ocupa o cargo de chefe de divisão de planeamento urbanístico. Em 1998, passa a diretor de departamento de ambiente e planeamento, até Junho de 2016, onde assume o cargo de chefe de divisão de planeamento ordenamento e ambiente.

A divisão de planeamento e ordenamento é constituída por uma vasta equipa de profissionais, que conta, com 3 arquitetos, 1 engenheiro ambiental, 1 engenheiro químico, 2 geógrafos, 1 técnico de proteção civil, 1 fiscal de obras e 1 secretário. A unidade de logística e operacional é constituída por cerca de 20 profissionais.

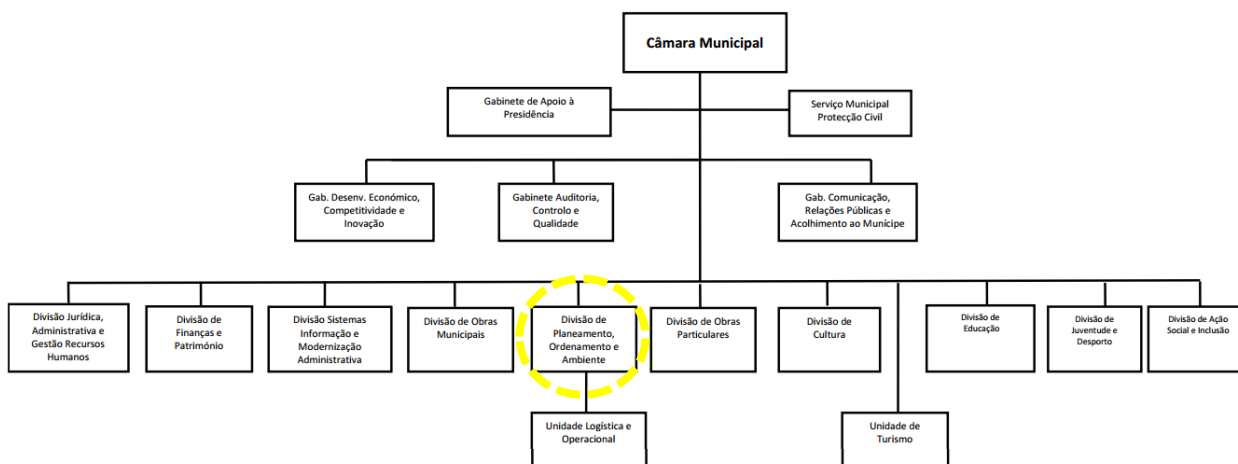


Figura 2.2 – Organograma geral da Câmara Municipal de São João da Madeira (1)

CAPÍTULO 3

REABILITAÇÃO VS GESTÃO DE PATOLOGIAS

3.1 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

3.1.1 Reabilitação

“O termo reabilitação designa toda a série de ações empreendidas tendo em vista a recuperação e a beneficiação de um edifício, tornando-o apto para o seu uso atual. O seu objetivo fundamental consiste em resolver as deficiências físicas e as anomalias construtivas, ambientais e funcionais, acumuladas ao longo dos anos, procurando ao mesmo tempo uma modernização e uma beneficiação geral do imóvel sobre o qual incide – atualizando as suas instalações, equipamentos e a organização dos espaços existentes -, melhorando o seu desempenho funcional e tornando esses edifícios aptos para o seu completo e atualizado reuso.” (2)

A reabilitação dos edifícios visa aumentar o ciclo de vida dos edifícios através da melhoria das condições de salubridade e conforto interior, visando a sustentabilidade e eficiência energética, e aproveitando o potencial económico da reabilitação.

3.1.2 Conservação

“O termo “conservação” engloba todo o conjunto de ações destinadas a prolongar o tempo de vida duma dada edificação. Implica desencadear um conjunto de medidas destinadas a salvaguardar e prevenir a degradação, que incluem a realização das operações de manutenção necessárias ao correto funcionamento de todas as partes e elementos de um edifício”. (2)

3.1.3 Restauro

“O lançamento de uma operação de conservação do património arquitetónico pode exigir a prática do restauro, ou seja, o lançamento de um conjunto de ações altamente especializadas, desenvolvidas de modo a recuperar a imagem, a conceção original ou o momento áureo na história de um edifício, no qual a sua arquitetura possuiu coerente totalidade”. (2)

3.1.4 Manutenção

“Série de operações empreendidas visando minimizar os ritmos de deterioração na vida de um edifício (ou de um determinado parque edificado) e desenvolvidas sobre as diversas partes e elementos na sua construção, assim como sobre as suas instalações e equipamentos. São operações programadas e geralmente efetuadas em ciclos regulares”. (2)

A finalidade das obras de manutenção visa a correção de pequenas deficiências decorrentes do uso, das ações exteriores e do envelhecimento natural dos materiais e elementos construtivos. Estas ações devem garantir, com custos moderados, uma adequada longevidade aos edifícios, eliminando os fenómenos de degradação.

3.1.5 Renovação Urbana

“Implica a demolição das estruturas morfológicas e tipológicas existentes numa área urbana degradada e a sua conseqüente substituição por um novo padrão urbano, com novas edificações (construídas segundo tipologias arquitetónicas contemporâneas), atribuindo uma nova estrutural funcional a essa área. Estratégia de intervenção que, até há alguns anos atrás, se encontrava profundamente ligada a (ou que se procurava potenciar) uma determinada conceção de progresso e desenvolvimento na qual o “antigo” era sempre desconsiderado e preterido por um “novo”, de duvidosa modernidade. Hoje estas estratégias desenvolvem-se sobre tecidos urbanos degradados nos quais não se reconhece ou não se pode atribuir valor com património arquitetónico ou conjunto urbano a preservar. (19)

3.1.6 Reabilitação Urbana

“Consiste numa nova política urbana que procura a requalificação da cidade existente, desenvolvendo estratégias de intervenção múltiplas, orquestrando um conjunto de ações coerentes e de forma programada, destinadas a potenciar os valores socioeconómicos, ambientais e funcionais de determinadas áreas urbanas, com a finalidade de elevar substancialmente a qualidade de vida das populações residentes, melhorando as condições físicas do seu parque edificado, os níveis de habitabilidade e de dotação em equipamentos comunitários, infraestruturas, instalações e espaços livres de uso público. (2)

3.1.7 Revitalização

“Termo que se tem aplicado, sobretudo, como significante de operações desenvolvidas em áreas urbanas degradadas ou em conjuntos arquitetónicos de valor histórico, de modo a relacionar as intervenções pontuais de recuperação dos seus edifícios com intervenções mais gerais de apoio à “reabilitação” das

estruturas sociais, económicas e culturais locais, procurando a consequente melhoria da qualidade geral dessas áreas ou conjuntos urbanos". (2)

3.1.8 Requalificação Urbana

Aplica-se sobretudo a locais funcionais da "habitação"; tratam-se de operações destinadas a tornar a dar uma atividade adaptada a esse local e no contexto atual.

3.2 NÍVEIS DE REABILITAÇÃO

3.2.1 Reabilitação ligeira

Este nível contempla a execução de pequenas reparações e beneficiações das instalações e equipamentos já existentes nos fogos tais como a melhoria das condições interiores de iluminação, ventilação e exaustão, a limpeza e a reparação geral da cobertura, a reparação de elementos dos sistemas de águas pluviais e a substituição de telhas. Engloba também a reparação de anomalias pontuais nos rebocos e a pintura interior e exterior dos edifícios, bem como a reparação da caixilharia e dos elementos metálicos afetados pela corrosão, podendo ser necessária a substituição dos mesmos e eventual beneficiação das instalações elétricas e de iluminação artificial existentes. Neste nível de reabilitação, atua-se em edifícios cujo estado de conservação possa ser considerado satisfatório, não sendo necessário, exceto algumas situações pontuais, reparação de elementos estruturais ou substituição de soluções construtivas. Este tipo de intervenção, *à priori* não obriga ao realojamento provisório, não provocando graves inconvenientes na vida quotidiana dos residentes. Em termos económicos, é expectável que o custo das operações não ultrapasse, cerca de 1/3 do custo de uma habitação nova de características idênticas. (2)

3.2.2 Reabilitação média

Associado a este nível de reabilitação, além do que foi referido no ponto anterior, existe a reparação ou a substituição parcial de elementos de carpintaria, a reparação e eventual reforço de alguns elementos estruturais, normalmente das lajes dos pisos e da cobertura, a reparação generalizada dos revestimentos nos paramentos interiores e exteriores de paredes e tetos e na cobertura, substituição das instalações elétricas, a beneficiação das partes comuns do edifício, a realização de pequenas alterações nas formas existentes de organização dos espaços e a melhoria das condições funcionais e ambientais dos espaços e também dos equipamentos existentes. Durante a execução da maior parte dos trabalhos, é possível a manutenção dos moradores nas suas habitações. Em casos esporádicos em que algumas operações impliquem um maior risco ou incomodidade, é previsível a realojamento provisório dos residentes. É

expectável que os custos destas operações não ultrapassem, aproximadamente, $\frac{1}{2}$ do custo de uma habitação nova de áreas e características semelhantes. (2)

3.2.3 Reabilitação profunda

Além dos trabalhos referidos nos pontos anteriores, reabilitação profunda engloba, a necessidade de desenvolver alterações profundas na distribuição e na organização interior dos espaços nos edifícios, podendo estar associadas alterações tipológicas através do aumento ou diminuição do número total de habitações. Engloba também, a eventual necessidade de introdução ou adaptação de espaços para criar as instalações e equipamentos em falta, como seja a introdução de instalações elétricas, a reorganização funcional das cozinhas, etc. Este nível de reabilitação implica demolições e reconstruções significativas, que poderão obrigar a uma substituição parcial, ou mesmo total, de lajes de pisos e paredes divisórias, à resolução de problemas estruturais, à beneficiação e reestruturação das partes comuns, à substituição dos elementos de carpintaria e à execução de novos revestimentos. Este tipo de intervenção implica a necessidade de realojar os habitantes, pois é necessário a desocupação dos edifícios. Os custos neste tipo de intervenção aproximam-se bastante do custo provável de um edifício novo com características idênticas, o que significa que se está muito próximo do limite do interesse apenas económico. (2)

3.2.4 Reabilitação excecional

Este nível de reabilitação corresponde a uma operação de natureza excecional, ao qual está associado um grau de desenvolvimento muito profundo, que ultrapassa os exemplos referidos nos pontos anteriores e em termos de custos aproxima-se ou poderá mesmo ultrapassar o custo de um edifício novo com áreas e características idênticas. Engloba o recurso pontual a técnicas de restauro para intervenções na envolvente do edifício, ou em partes do seu interior, quando o valor patrimonial do imóvel assim o justifique. Pode obrigar à total reconstrução do edifício, baseada no valor do seu contributo para a imagem urbana do lugar, podendo incluir a modernização parcial de algumas partes da construção, instalações e equipamentos. A reabilitação dos edifícios poderá ser elevada para patamares, superiores aos pré-existentes. Este nível de intervenção, salvaguarda, que é necessário haver uma profunda ponderação em função do uso potencial do edifício, do seu valor intrínseco enquanto património e objeto arquitetónico possuidor, ou não, de valores de acompanhamento e participação no conjunto edificado adjacente ou próximo. Caso esses fatores não sejam importantes ou calor o suficiente, deverá ser ponderada a possibilidade de substituição da construção antiga por uma nova, realizada com o conhecimento atual e uma arquitetura contemporânea, atenta e cuidada face aos valores culturais do lugar e do seu contexto. (2)

3.3 MERCADO DA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS

A economia portuguesa depara-se com grandes desafios, o maior dos quais será seguramente o de encontrar a melhor opção estratégica que lhe permita desenvolver-se, de forma sustentável, num futuro de médio/longo prazo. Qualquer opção a tomar deve ter por base as potencialidades de Portugal como país, promovendo as nossas melhores características e abdicando de esforços inúteis que consistam em tentar oferecer produtos ou serviços em que Portugal não é competitivo face a outras áreas geográficas.

Considerando que a melhor opção terá sempre por base as potencialidades do território e as condições climatéricas favoráveis, é determinante potenciar e desenvolver os fatores de atratividade de que Portugal já dispõe, garantindo-se, simultaneamente, um ambiente de segurança e bem-estar à população, seja ela residente ou visitante.

A criação de todas estas condições passa, necessariamente, pela oferta de um parque edificado e de um conjunto de infraestruturas em boas condições de segurança e em bom estado de conservação. A conservação do património edificado constitui, assim, uma preocupação crescente da sociedade portuguesa, sendo identificada, entre outros, em todos os programas partidários, programas de governo, grandes opções do plano, programas regionais e municipais, como uma inquestionável prioridade e componente indispensável da política de desenvolvimento económico sustentável de Portugal, da política das cidades e da política de habitação. Não obstante, constata-se que o estado de conservação quer do parque habitacional e não habitacional de propriedade privada e pública quer das infraestruturas públicas e do património histórico e cultural é, na generalidade dos casos, manifestamente deficiente, sendo os casos de abandono, mau estado e degradação das condições de utilização, de salubridade, de estética e de segurança uma realidade demasiadamente frequente e até generalizada.

É fundamental apostar de forma clara na conservação e reabilitação dos edifícios, adotando-se medidas de real incentivo a estas atividades, interessa ainda ter em atenção que, para além das intervenções individualizadas e isoladas, é hoje imprescindível dar resposta a novos desafios de âmbito social, cultural, económico e ambiental, intervindo nas malhas urbanas de forma a atingir a sua reabilitação.

A reabilitação urbana é nos dias de hoje um tema imprescindível quer se fale de conservação e defesa do património, de desenvolvimento sustentado, de ordenamento do território, de qualificação ambiental ou de coesão social e constitui um instrumento incontornável para a qualificação e o desenvolvimento das cidades.

“Reabilitar é a palavra de ordem nos dias que correm, tendo-se tornado uma prática corrente e um conceito instrumental aplicável não só ao património arquitetónico e ao tradicional urbano, mas também

a muito edificado e urbano ainda recente que, pela sua deficiente qualidade construtiva, sofre de patologias inesperadas face ao seu curto tempo de vida.” (2)

A reabilitação é nos dias de hoje, um sector estratégico da construção civil e vai muito além da realização de trabalhos de conservação em edifícios, integrando estratégias de reabilitação e modernização das áreas urbanas, históricas ou não. A reabilitação, é hoje, uma área com um grau de complexidade maior do que a construção de raiz, pois, para além de defender, de conservar e de aproveitar os recursos disponibilizados, tem de dotar os edifícios de capacidade de resposta perante as exigências de uma vida contemporânea, de integrar valores sociais, ambientais e de sustentabilidade, e de conseguir soluções economicamente viáveis. Pela sua complexidade, a reabilitação exige uma muito pormenor e rigor, quer de planeamento, quer de projeto, quer de execução, implicando uma componente técnica interdisciplinar profundamente especializada. (9)

Durante da vida útil de um edifício são, frequentemente, detetadas insuficiências ou desajustamentos do seu desempenho, face aos requisitos que deveria cumprir. (3)

A vida útil de um edifício é o período durante o qual as construções respondem às exigências de funcionamento para os quais foram projetadas e construídas. (10) De uma forma genérica e em resposta a várias exigências todas as construções sofrem ações de transformação a partir da sua construção.

Estas insuficiências podem ser originadas no próprio edifício, devidas a erros de projeto ou de execução, resultantes da ação do tempo (deterioração, danificação), ou provocadas pela alteração de circunstâncias externas que originam um maior grau de exigência ou expectativa. (3)

O levantamento das insuficiências e o diagnóstico das suas causas são atividades que fazem apelo a uma disciplina que atualmente se designa por patologia das construções, e que apenas deveria ser da responsabilidade de profissionais com grande experiência no domínio da conceção e construção do tipo de obra em questão. (3)

“É sabido que os edifícios, em Portugal, apresentam correntemente deficiências de comportamento no que se refere às condições de conforto térmico que podem oferecer e, concomitantemente, não se encontram preparados para assegurar uma conservação de energia compatível com a necessária contenção de consumos.

Isto deve-se, essencialmente, a duas ordens de razões; em primeiro lugar, a noção de conforto térmico apenas recentemente passou a fazer parte do vocabulário da construção, embora intuitiva e empiricamente já se soubesse quais as medidas a adotar para que os edifícios respondessem em boas condições às variações de temperatura exterior. Em segundo lugar, Portugal é conhecido como um País de clima brando, em que não se justificaria ter cuidados especiais com o conforto térmico das construções, já que esse conforto estaria assegurado pela amenidade do próprio clima; talvez por isso,

viajantes de outros tempos descrevessem o País como aquele em que os visitantes vestiam o sobretudo quando entravam em casa”. (4)

3.3.1 Situação na Europa

“De acordo com os dados apurados no final de 2008 e constantes no relatório de 2009 da FIEC (Federação da Indústria Europeia da Construção) o volume de produção dos trabalhos de reabilitação de edifícios residenciais no conjunto dos 14 países para os quais existe informação disponível, deverá ter atingido 263,2 mil milhões de euros em 2009, sendo o mercado mais importante a Alemanha, com uma produção de 76,3 mil milhões de euros.

A Itália, a França, o Reino Unido e a Espanha são os países que se seguem no grupo dos cinco maiores mercados de reabilitação de edifícios residenciais, constatando-se que estes cinco países juntos são responsáveis por 82% da produção de trabalhos de reabilitação dos 14 países analisados, detendo cerca de 68% da respetiva população.

Saliente-se que neste conjunto de países, os trabalhos em referência representam cerca de 23% da produção total da construção (média no período 2006 a 2009), sendo, no entanto, de notar a existência de realidades muito distintas entre países.” (5)

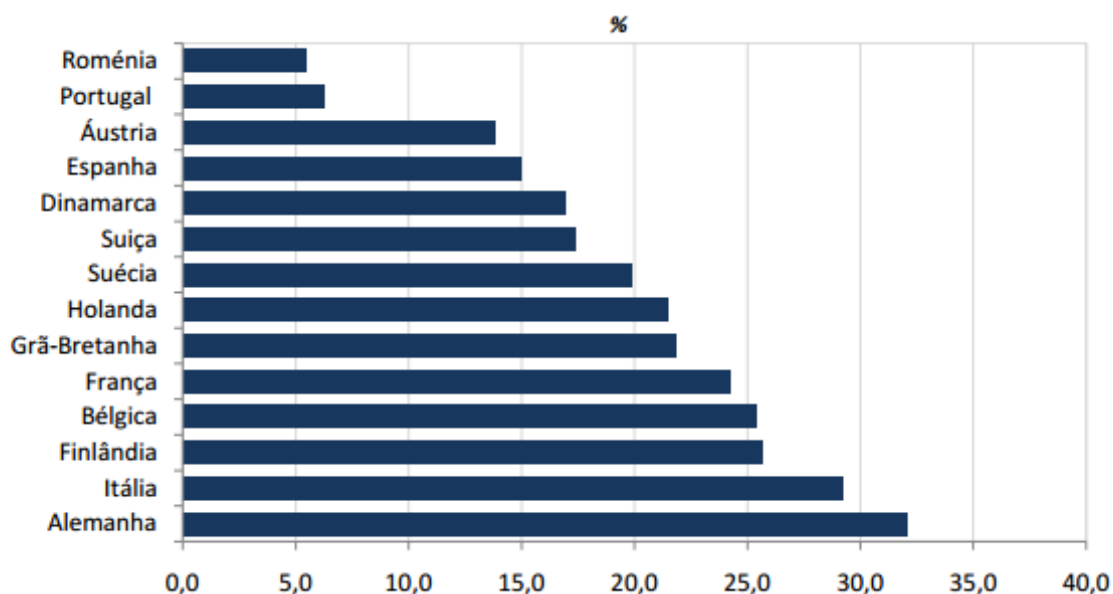


Gráfico 3.1 – Peso da reabilitação Residencial na produção total da construção (5)

O país, cujo volume de produção de trabalhos de reabilitação de edifícios residenciais tem maior peso na produção total é a Alemanha, onde aqueles trabalhos representam cerca de 32% do total. Por outro lado, Portugal pertence ao grupo de países em que os trabalhos de reabilitação de edifícios residências têm menor peso na produção total da construção, cerca de 6,2%.

3.3.2 Reabilitação de edifícios vs construção nova

Entre 1991 e 2011, o número de fogos reabilitados apresentou duas fases distintas de evolução, conforme o demonstrado no gráfico 3.2. No período de 1991 a 2001, verificou-se um crescimento progressivo do número de fogos concluídos em construções novas e a manutenção do número de fogos reabilitados ligeiramente acima dos 2 000 fogos por ano. No período de 2002 a 2011 verificou-se uma diminuição gradual do número de fogos concluídos em construções novas e um crescimento do número de fogos reabilitados. No entanto, apesar deste aumento, o número de fogos concluídos em construções novas continuou a ser significativamente superior ao número de fogos reabilitados. (6)

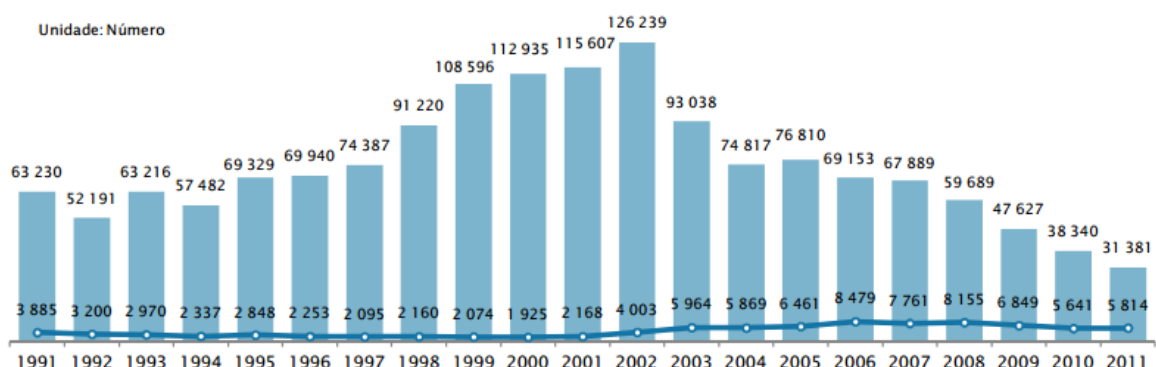


Gráfico 3.2 – Número de fogos concluídos em obras de construção nova e reabilitação 1991-2011 (6)

Entre os anos de 2002 e 2011 verificou-se uma diminuição do número de fogos concluídos em construções novas, registando-se em 2011 um decréscimo de cerca de 75% em relação a 2002. As expectativas para o período de 2012 a 2015 apontavam para a gradual redução do número de novos fogos concluídos anualmente.

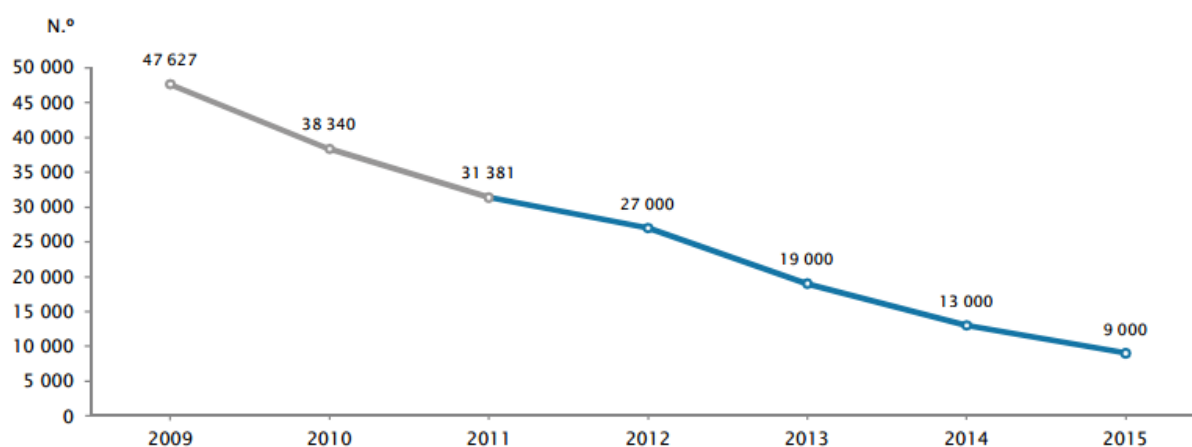


Gráfico 3.3 – valores previstos para o número de fogos concluídos em obras de construção nova 2009-2015 (6)

Em 2001, o segmento da reabilitação representava 1,8% do total de fogos concluídos, passando a representar 15,6% em 2011 (Figura 4.28). Observa-se que o aumento da representatividade do segmento da reabilitação se ficou a dever quer ao aumento do número de fogos concluídos em obras de reabilitação quer à diminuição do número de fogos concluídos em construções novas.

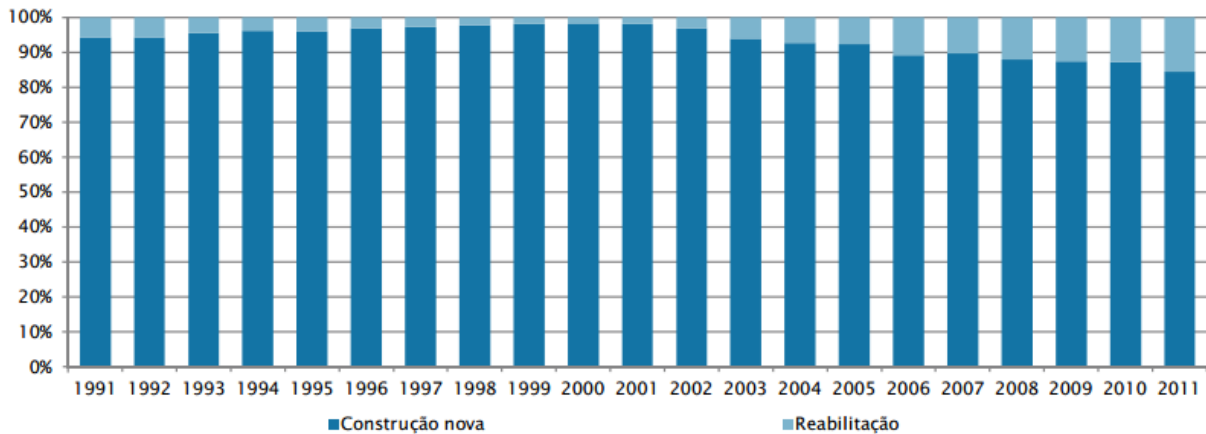


Gráfico 3.4 - Distribuição do número de fogos concluídos segundo o tipo de obra 1991-2011 (6)

3.4 GESTÃO DE PATOLOGIAS

“Estão consagradas, em muita bibliografia publicada, diversas formas de abordar as anomalias construtivas em edifícios, a partir das suas causas diretas ou remotas, ou preferindo a abordagem por elementos de construção.

Qualquer abordagem corre o risco de ser incompleta e, em todo o caso, haverá cruzamentos de anomalias e respetivas causas que impossibilitarão uma classificação rigorosa”. (4)

As anomalias presentes num edifício, podem ter uma diversa variedade, que vai de um simples desgaste de material a um desabamento de um edifício, podendo classificar-se em: anomalias estruturais e anomalias não-estruturais. As anomalias estruturais são aquelas que se detetam com maior facilidade devido ao facto de poderem originar acidentes fatais, tendo assim um maior impacto. As anomalias não-estruturais são aquelas que se verificam maioritariamente na envolvente dos edifícios. (11)

A vasta lista de possíveis anomalias deve-se ao facto dos sistemas construtivos, bem como os materiais empregues na construção serem muito distintos, apresentando características e propriedades distintas. Assim, a origem das anomalias pode dever-se a uma má conceção, à deficiente execução, à ausência de ações de manutenção ou simplesmente ao “envelhecimento” dos materiais e componentes. (12)

Para além das causas mencionadas no parágrafo anterior, não se podem descartar os utentes dos edifícios. Estes também têm responsabilidade nas anomalias existentes, começando pelo facto de

raramente realizarem ações de manutenção e reabilitação e por incorreta utilização dos edifícios, que originam muitas vezes erros cruciais e posteriormente anomalias. Desta forma, os edifícios vão-se degradando a uma velocidade considerável pois não possuem intervenções de manutenção.

3.4.1 Causas das anomalias

Desenvolver uma tipificação de causas de anomalias em edifícios habitacionais é uma tarefa bastante complexa e eventualmente inalcançável numa forma única e coerente. Esta complexidade resulta, entre outros, de vários aspetos, tais como: (7)

- A enorme variedade de materiais e elementos que constituem um edifício;
- O ainda baixo conhecimento efetivo da realidade construtiva relativamente a esses elementos e materiais;
- A grande diversidade de funções a desempenhar pelos vários componentes do edifício e a diferenciação existente entre os critérios de aceitabilidade de ocorrência patológicas prejudicando diferentes funções;
- Enorme complexidade do meio ambiente que envolve o edifício, e do tipo de atuação dos seus utentes;
- As diversas fases por que um edifício passa, incluindo a conceção, projeto, construção, utilização, alteração, manutenção, reabilitação e demolição;
- A normal e simultânea interpretação entre causas e efeitos dos vários fenómenos que se podem desenvolver, o que gera situações em que um mesmo acontecimento é consequência de um ou mais fenómenos a montante e ao mesmo tempo é causa de outro(s) fenómeno(s) a jusante;

3.4.1.1 Causas de anomalias com origem humana

Os erros humanos podem ser muito diversificados e podem ocorrer durante as várias fases por que passa uma construção. O fator humano pode ser dos mais importantes, mesmo primordial, no aparecimento e desenvolvimento de anomalias na construção. De uma forma resumida enumeram-se na tabela 3.1, os principais fatores potencialmente geradores de anomalias. (7)

Tabela 3.1 - Causas de anomalias com origem humana nos edifícios comuns habitacionais (7)

Fases	Causas
Conceção e Projeto	Ausência de projeto
	Inexistência e inadequação do programa de ocupação do edifício
	Má conceção
	Inadequação ao ambiente
	Inadequação a condicionamentos técnicos ou económicos
	Escolha ou quantificação inadequada das ações
	Modelos incorretos de análise ou de dimensionamento
	Pormenorização insuficiente ou deficiente
	Erros numéricos ou enganos de representação
Execução	Seleção e especificação incorretas de materiais e técnicas construtivas
	Não conformidade entre o que foi projetado e o efetivamente executado
	Má qualidade dos materiais empregues
	Impreparação da mão-de-obra utilizada
	Manuseamento e processos de aplicação inadequados de materiais
	Incorreta interpretação do projeto
	Ausência ou insuficiência de fiscalização
Utilização	Alterações inadequadas das soluções de projeto, incluindo os materiais propostos
	Ações excessivas face às consideradas no projeto
	Alteração das condições de utilização previstas
	Remodelações mal estruturadas
	Degradação dos materiais (deterioração anormal por descuido na utilização)
	Ausência, insuficiência ou inadequação da manutenção
	Alterações das condições de vizinhança do edifício, não consideradas no projeto

3.4.1.2 Outras causas de anomalias

Para além da responsabilidade de natureza humana na origem das anomalias, é possível estabelecer outras enumerações nas quais, basicamente, se podem identificar três grupos fundamentais de causas patológicas, ou seja: ações naturais, desastres naturais e desastres de origem humana. A Tabela 3.2, enumera outras causas de anomalias. (7)

Tabela 3.2 – Outras causas de anomalias (7)

Ações naturais	<u>Ações físicas</u>	Ação da gravidade
		Variações de temperatura
		Temperaturas extremas
		Vento (pressão, abrasão, vibração)
		Presença de água (chuva, neve, humidade do solo)
		Efeitos diferidos (retração, fluência, relaxação)
		Radiação solar
	Alteração das condições do solo e abaixamento do nível freático	
	<u>Ações químicas</u>	Oxidação
		Carbonatação
		Presença de saias
		Presença de água
		Chuva ácida
		Radiação solar (ação dos raios ultravioletas)
<u>Ações biológicas</u>		Vegetais (raízes, trepadeiras, líquenes, bolores, fungos)
	Animais (vermes, insetos, roedores, pássaros)	

Desastres naturais	<u>Trata-se de fenómenos naturais cuja ocorrência por si só ou com grande intensidade é mais rara</u>	Sismo, Tsunami
		Ciclone, tornado
		Tromba de água, Cheia, Tempestade marítima
		Avalanche, Deslizamento de terras
		Erupção vulcânica
		Trovoada
		Grande incêndio
Desastres devidos a causas humanas imprevisíveis	<u>Trata-se de fenómenos que se pode diminuir a probabilidade de ocorrência de anomalias pela adoção de medidas cautelares</u>	Fogo
		Explosão
		Choque
		Inundação

3.4.2 Patologias das diferentes partes da construção

Um edifício corrente pode ser considerado dividido em quatro partes principais, conforme o indicado na Tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Divisão em partes de um edifício corrente (7)

Envolvente	Trata-se do local onde se encontra a habitação, do modo como o edifício se encontra posicionado e orientado e das características das áreas circundantes.
Envelope	<p>Isto é, a “pele” do edifício, o elemento que está diretamente exposto aos agentes de deterioração. Incluem-se nesta secção:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Fachadas, paredes exteriores, varandas e outros componentes em contacto com o exterior (pisos sobre passagens abertas, escadas exteriores), pavimentos assentes diretamente sobre o terreno. b) Coberturas. c) Caixilharia (portas e janelas exteriores).

Focam-se os espaços interiores do edifício, designadamente:

Interiores

- a) Entradas e zonas comuns interiores.
 - b) Cozinhas e casas de banho.
 - c) Paredes interiores e os seus revestimentos e acabamentos.
-

Estrutura e fundações

Trata-se da estrutura – a parte do edifício que resiste às forças a que ele está sujeito – e das fundações, as partes da construção que transmitem ao terreno o peso do edifício e a resultante das outras forças que sobre ele atuam.

3.4.2.1 Envolvente

O local onde se localiza o edifício tem uma enorme influência na sua durabilidade e manutenção, essencialmente devido às condições ambientais envolvidas. Conforme a sua localização, os edifícios estão sujeitos a distintas condições ambientais, que pressupõem diferentes conceções, pormenores construtivos e materiais. A título de exemplo, os edifícios situados junto à orla marítima, estão sujeitos a uma deterioração mais rápida do que os outros situados no interior.

Um dos principais problemas relacionados com a implantação, é a construção em terrenos impróprios, como leitos de cheia, terrenos com muita inclinação, aterros, terrenos com características prejudiciais a sismos. Por conseguinte, uma má escolha, pode provocar maiores encargos de manutenção, danos materiais e numa situação de limite, a perda total do edifício.

As fachas a Sul e a Oeste, visto estarem mais expostas à chuva batida pelo vento e à incidência solar, necessitam de uma melhor e apropriada conceção das fachadas. A realização de grandes escavações e grandes aterros na vizinhança de um edifício, são um grave problema, pois podem modificar o equilíbrio em que se encontra o maciço que o suporta. (7)

3.4.2.2 Envelope

O envelope é o elemento que está diretamente exposto aos agentes de deterioração, trata-se, portanto, da “pele” do edifício. Deve ser resistente aos agentes de deterioração, visualmente agradável e em simultâneo, impedir a entrada de água para o interior do edifício e isolá-lo a nível térmico e acústico. Nesta parte da construção estão incluídos os pavimentos térreos, em contacto direto com o solo, que devem garantir condições adequadas de conforto e habitabilidade. Na Tabela 3.4 estão expostas as patologias associas às diversas partes constituintes do “envelope” do edifício. (7)

Tabela 3.4 - Patologias associas às diversas partes constituintes do “envelope” do edifício (7)

Fachadas e paredes exteriores	<p>Existem um vasto número de possibilidades relativamente à tipologia e ao revestimento das fachadas. No que se refere, às paredes exteriores, já não existe tanta variabilidade. Nas construções antigas são normalmente de pedra ou de tijolo maciço, nas construções mais recentes são de tijolo cerâmico ligeiro ou blocos de cimento, mas também podem ser de betão armado ou de blocos de betão celular ou material autoclavado.</p> <p>Na face exposta, o acabamento geralmente é feito com um reboco sobre o qual se aplica uma pintura, ou através do revestimento com azulejo ou com pedra.</p> <p>Devido a sua enorme exposição, as fachadas e paredes exteriores, colocam frequentemente problemas de estanquicidade, de conservação de materiais, de isolamento térmico e acústico.</p>
Coberturas	<p>A cobertura protege o topo do edifício, impedindo a entrada de água isolando termicamente o interior. Uma correta construção e conceção da cobertura, tem e benefícios na durabilidade do edifício, no conforto das habitações e na economia de energia.</p> <p>Nos telhados, as principais anomalias são, a excessiva porosidade, a fratura e o deslocamento de telhas, a abertura de fendas ou juntas por deformação da estrutura e insuficiente isolamento térmico. Já nos terraços as principais anomalias são, o deficiente isolamento térmico e impermeabilidade, e também a fendilhação dos elementos estruturais vizinhos.</p> <p>O revestimento com chapas de fibrocimento, em particular se as inclinações das águas não forem suficientes, podem permitir a entrada de água da chuva batida pelo vento.</p> <p>Os remates da impermeabilização nas paredes circundantes, ou à volta das tubagens ou outras saliências e soleiras das portas são pontos especialmente sensíveis. As juntas de dilatação, são também locais prováveis para a ocorrência de problemas.</p>

Portas e janelas	<p>São os elementos que constituem a caixilharia das fachadas do edifício. Um bom guarnecimento dos vãos, tem uma importante influência no conforto e na redução do consumo de energia. As principais anomalias são, a fraca estanquicidade à água e ao ar, o incorreto funcionamento, a existência de empenos, a deterioração precoce, o baixo nível de proteção contra a intrusão, e o deficiente isolamento térmico e acústico.</p>
-------------------------	--

3.4.2.3 Interiores

A presença de agentes de deterioração, em particular da água, e a própria utilização inadequada do edifício, proporcionam uma aceleração da deterioração, dos revestimentos, acabamentos e componentes interiores. A sua manutenção periódica tem um papel de grande relevo, para evitar a degradação das condições de habitabilidade e de conforto do edifício. A tabela 3.5 evidencia as principais patologias das zonas interiores dos edifícios. (7)

Tabela 3.5 - Principais patologias das zonas interiores (7)

Entrada e zonas comuns interiores	<p>Nesta secção aborda-se, a entrada do edifício, caves, garagens, áreas anexas, escadas, sótãos e outras partes comuns.</p> <p>Nas arrecadações, caves e garagens as principais anomalias são a estanquicidade das zonas enterradas, a durabilidade dos materiais de revestimento e a ventilação/renovação do ar. As principais anomalias da entrada e acessos resultam da falta de resistência ao uso e ao desgaste dos revestimentos dos pavimentos e paredes.</p>
Cozinhas e casas de banho	<p>São divisões que têm em comum a existência de equipamentos e instalações essenciais para o dia-a-dia, envolvendo a utilização de água, um dos principais agentes de deterioração dos materiais. As principais anomalias, estão associadas às fugas e infiltrações de água (podem afetar compartimentos vizinhos), à condensação de humidade, à anómala ventilação, à reduzida durabilidade do equipamento e ao deficiente isolamento acústico.</p> <p>As ações de manutenção ou reparação, e a própria inspeção, podem ser bastante complexas devido à presença simultânea de vários equipamentos e instalações. Vistos esses equipamentos possuem</p>

Cozinhas e casas de banho	ligações fixas às redes e sistemas (água, esgotos) e de estas serem normalmente embutidas nas paredes ou pavimentos, por trás de acabamentos ou revestimentos, complica ainda mais as intervenções. Por estas razões, é importante dispor das plantas representativas da localização exata dessas redes e sistemas.
Tetos, paredes interior e pavimentos, e caixilharia	Os tetos e os pavimentos constituem as duas superfícies dos vários pisos do edifício, sendo que, as paredes interiores delimitam os vários compartimentos de cada piso. As principais anomalias são, a presença de humidade, a deterioração precoce dos revestimentos e o deficiente isolamento térmico e acústico. A existência de fendilhações associadas a movimentos são estruturais, são também, uma anomalia frequente.

3.4.2.4 Estrutura e fundações

As anomalias podem dividir-se, relativamente às suas causas, em dois grandes grupos. As que resultam do funcionamento estrutural desses elementos, e as que resultam de uma ação direta dos agentes de deterioração, sobre o material que os constitui. Do ponto de vista das inspeções e ensaios, é mais prático sistematizar as anomalias pelo material em causas, por isso, será essa a bordagem adotada na tabela seguinte. Na Tabela 3.6 estão indicadas as principais patologias na estrutura e fundações. (7)

Tabela 3.6 – Principais patologias na estrutura e fundações (7)

Estruturas de betão armado	Os principais problemas são as insuficiências de construção ou conceção, a deterioração e as alterações estruturais. Um aspeto de grande relevo para a conceção das fundações de um edifício é o apropriado conhecimento das características geotécnicas do solo e a sua precisa interpretação.
Estruturas de alvenaria e madeira	Para além da renovação cíclica dos rebocos e pinturas, as paredes e outros elementos estruturais de alvenaria são imunes a anomalias, se for evitado o contacto com a humidade e se não forem submetidos a grandes de formações, como, por exemplo, a assentamentos do terreno de fundação. A durabilidade dos elementos estruturais de madeira, depende dos cuidados tidos no seu projeto e construção. As principais anomalias são

Estruturas de alvenaria e madeira

a humidade e a infestação por fungos e insetos. O conhecimento das características geotécnicas do solo, é fulcral para interpretar o comportamento das fundações.

As causas de deficiências das fundações devem-se principalmente à atividade humana:

- Tráfego de viaturas.
- Escavações em áreas urbanas na proximidade de edifícios.
- Modernização de edifícios antigos, com a modificação da sua estabilidade e do aumento das cargas, sem que haja realização de estudos e projetos.
- Abaixamento e subida do nível freático por ações resultantes da atividade humana.
- A deficiente manutenção.

Patologias das fundações

Devem-se também a causas naturais, tais como:

- Sismos.
- Degradação dos materiais e elementos estruturais pela ação do ambiente.
- Deslizamento de terra, por vezes indiretamente por ação do homem.

As insuficiências da construção ao nível das fundações assumem maior importância quando se manifestam através de anomalias na superestrutura. Relativamente à superestrutura, as causas das insuficiências das fundações, quaisquer que elas sejam, traduzem-se em deformações impostas (deslocamentos verticais, horizontais ou rotações), que caso excedam determinados limites, poderão provocar danos na superestrutura, sob a forma de deformações e fendas.

3.4.3 Patologias dos principais materiais construtivos

3.4.3.1 Patologia do betão armado

As causas e mecanismos de deterioração do betão em geral, e do betão armado, em particular, estão identificados na Figura 3.1 a seguir apresentada.

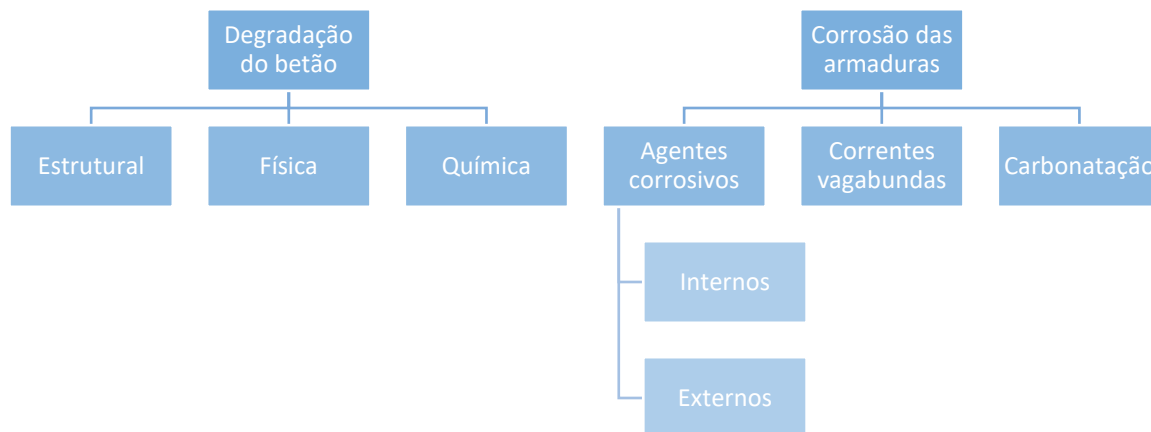


Figura 3.1 – Causas e mecanismos de deterioração do betão (3)

E, na Tabela 3.7 estão apresentadas as principais deteriorações das estruturas de betão.

Tabela 3.7 – Resumo das deteriorações mais importantes nas estruturas de betão (3)

Natureza do agente	Processo/mecanismo	Anomalia/defeito
A. Mecânica		
Carga prolongada	Fluência	Deformação permanente, fissuração
Carga cíclica	Fadiga	Deformação excessiva, fissuração, colapso
B. Biológica		
Microrganismos	Produção de ácidos	Lixiviação

Natureza do agente	Processo/mecanismo	Anomalia/defeito
B. Biológica		
Organismos, plantas	Deposição de matéria orgânica/sujidade	Degradação do aspeto
C. Química		
Ácido	Lixiviação	Desintegração
Água pura	Lixiviação	Desintegração
Sulfato	Formação de etringite e gesso	Expansão, desintegração
Alcali+Sílica	RAS	Expansão
Alcali+pedra carbonatada	RAC	Expansão
Dióxido de carbono	Carbonatação generalizada	Despassivação das armaduras
Cloretos	Despassivação local	Corrosão por picada (pitting) das armaduras
Tensão-despassivação	Corrosão sob tensão, fragilização pelo hidrogénio	Rotura do pré-esforço
D. Física		
Baixa temperatura	Gelo	Desintegração
Variação da temperatura	Expansão	Encurtamento, dilatação. Deformação imposta
Humidade relativa	Retração ou expansão	Encurtamento, dilatação. Deformação imposta
Temperatura	Gradiente	Deformação (curvatura)
Humidade relativa	Gradiente	Deformação (curvatura)
Gelo + sais de descongelamento	Remoção de calor	Escamação
Depósitos atmosféricos	Deposição de matéria orgânica/sujidade	Degradação do aspeto
E. Uso		
Pisoteio, tráfego	Desgaste	Perda de função

Natureza do agente	Processo/mecanismo	Anomalia/defeito
E. Uso		
Água corrente	Erosão	Danificação da superfície
Água turbulenta	Cativação	

3.4.3.2 Patologia da alvenaria

As paredes de alvenaria constituem um dos subsistemas mais importantes presentes nos edifícios, particularmente as paredes exteriores que, separando o ambiente interior do exterior, são decisivas para o desempenho dos edifícios. Apesar desta inegável importância, as paredes exteriores, de um modo geral, são objeto de poucos cuidados.

As paredes de alvenaria são um dos principais focos de anomalias nos edifícios. A Figura 3.2 representa esquematicamente os principais agentes de deterioração da alvenaria e anomalias a elas associadas

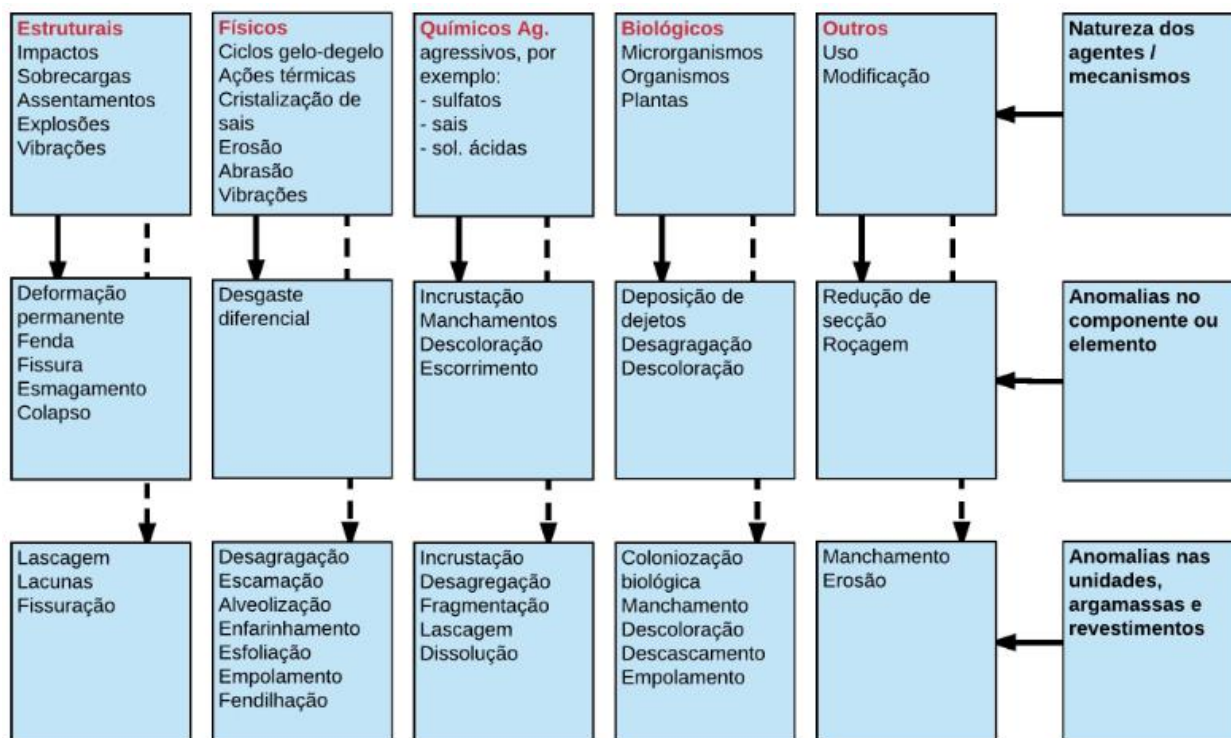


Figura 3.2 – Principais agentes de deterioração em alvenarias (3)

3.5 AGENTES DE DETERIORAÇÃO DOS EDIFÍCIOS

3.5.1 ÁGUA

A água, sob diversas formas e através de diversos mecanismos, é o principal agente de deterioração dos edifícios. A existência de humidade nas paredes ou outras componentes das construções pode conduzir, por exemplo, à deterioração estrutural, às perdas dos revestimentos decorativos, à alteração das condições de habitabilidade e conforto, e ao desenvolvimento de microrganismos prejudiciais à saúde.

(5) A Tabela 3.8 enumera as principais origens e vias de penetração da água nos edifícios. (3)

Tabela 3.8 – Principais origens e vias de penetração da água nos edifícios (3)

Componente ou elemento – anomalia ou defeito	Origem	Forma de ingresso
Cobertura inclinada – inclinação insuficiente, deformações (caso das estruturas de madeira), etc.	Chuva	Batida pelo vento, gravidade
Cobertura inclinada – telhas partidas ou porosas	Chuva, água retida	Gravidade, capilaridade
Ausência ou insuficiência dos beirados	Chuva	Batida pelo vento, gravidade
Elementos salientes da cobertura – má pormenorização ou deficiências nos remates	Idem	Idem
Sistema de drenagem da cobertura – ausência, deficiência ou falta de manutenção do algeroz, tubo de queda, acessórios ou ligações	Idem	Idem, salpicos
Face interior de paredes e tetos – deficiente isolamento	Condensação	N.A.
Cobertura horizontal – pendentes ou sistema de drenagem deficientes	Chuva, fortuita (empoçamento)	Gravidade
Cobertura horizontal – má execução		Gravidade
Cobertura horizontal – má conceção ou execução dos pormenores (contorno, juntas, pontos singulares)	Chuva	Capilaridade, gravidade
Paredes – Fissuras	Chuva, água retida	Idem

Componente ou elemento – anomalia ou defeito	Origem	Forma de ingresso
Paredes de contorno – pormenores construtivos deficientes	Chuva, água retida	Idem
Paredes – Execução deficiente	Água retida	N.A. (água de construção)
Paredes exteriores – rebocos porosos, refechamento de juntas deficiente	Chuva	Capilaridade
Paramentos exteriores – deficiente proteção	Chuva	Incidência direta, salpicos, capilaridade
Paredes – presença de saias	Higroscopicidade	
Caixilho – vidros partidos, empenos, estanquicidade insuficiente, má conceção ou fabrico	Chuvas	Batida pelo vento, capilaridade
Deficiente ventilação dos espaços	Condensação	
Pavimento térreo – ausência de caixa-de-ar ventilada, impermeabilização	Solo	Capilaridade, subpressão
Canalizações enterradas – fuga, rotura	Fortuita	Capilaridade
Redes de abastecimento de águas (quentes, frias, incêndio) e de saneamento – fuga	Fortuita	Idem
Junta de trabalho – deficiente pormenorização ou execução	Chuva, solo	Gravidade
Paredes enterradas – defeitos de execução (chocos, juntas, fissuras)	Chuva, solo, higroscopicidade	Infiltração
Fundação, base da parede – ausência de esgoto pluvial	Chuva	Capilaridade
Idem – ausência de drenagem circundante	Chuva, solo	Capilaridade, subpressão
Idem – ausência de barreira impermeável	Chuva, solo	Idem
Idem – ausência de faixa impermeabilizada	Chuva	Idem
Idem – deficiente inclinação da faixa impermeabilizada	Chuva	Gravidade, Capilaridade

Componente ou elemento – anomalia ou defeito	Origem	Forma de ingresso
Floreiras ou canteiros – conceção e/ou manutenção deficientes	Solo, rega	Idem

3.5.2 Variações de temperatura

“Uma peça monolítica de pedra ou betão, sujeita a variações de temperatura da ordem dos 40 ou 50°C (possíveis no Sul da Europa), sofre uma deformação de alguns décimos de milímetro por cada metro de comprimento. Os efeitos deste alongamento são desprezáveis se a peça se puder dilatar livremente; mas surgem tensões internas se estiver rigidamente confinada”. (3)

As variações de temperatura provocam fenómenos de dilatação e contração que, originando variações dimensionais, se designam por movimentos térmicos. É criada uma sucessão de tensões de sentido inverso que, quando correspondente à capacidade resistente dos materiais, provoca geralmente o desenvolvimento de fissuras ou fraturas.

A variação da temperatura na face exterior dos elementos construtivos é superior a que ocorre no interior. É normal a existência de uma diferença importante entre a temperatura superficial e aquela que se verifica a poucos centímetros de profundidade. Consequentemente, pode dar-se uns agravamentos dos fenómenos de degradação na zona superficial, nomeadamente nos elementos construtivos com revestimento, como uma parede revestida por reboco. A amplitude de variação da temperatura, bem como o intervalo de tempo em que ocorre, são importantes elementos de análise, na medida em que, quanto maior for a amplitude e menor o intervalo de tempo em que ocorra, maior é o risco de ocorrência de fenómenos de degradação, uma vez que serão mais expressivos e frequentes os movimentos térmicos. As amplitudes térmicas, quando associadas a agentes químicos, provocam a deterioração dos elementos da construção. A este fator tem sido atribuída a fratura de painéis de alvenaria com dimensões apreciáveis. (13)

3.5.3 O gelo/degelo

Uma característica comum da maioria dos materiais de construção com efeitos no seu comportamento é a sua estrutura porosa. A presença de espaços vazios nos quais a água e as soluções salinas podem penetrar e originar fenómenos de alteração, por vezes importantes e difíceis de eliminar.

A água quando entra em contacto com a maior parte dos materiais, sofre uma sucção para o interior, com uma força inversamente proporcional ao diâmetro dos capilares. O sistema de capilares

intercomunicantes constitui uma via de passagem contínua na qual a água tem muita facilidade de penetrar e na qual ela se pode movimentar em função das condições higrométricas externas e internas. Se a temperatura do material poroso descer até ao ponto de congelação da água contida na sua rede de poros, podem observar-se danos ligados à formação de gelo. Da variação de volume que acompanha a passagem da água do estado líquido ao estado sólido resulta a degradação do material. No entanto, não é, apenas o aumento de volume específico do gelo em relação à água a explicar em todos os casos os danos provocados pelo gelo, podendo verificar-se outros mecanismos, segundo o grau de saturação do material, a sua estrutura porosa, a rapidez e a duração do arrefecimento. Devido às condições climáticas externas, pode ficar confinado por zonas congeladas parte do material contendo água ainda líquida. Caso, ocorra uma diminuição repentina da temperatura, a frente gelada tende a avançar, ela exercerá uma forte pressão hidráulica sobre a água líquida e, por consequência, sobre as paredes dos capilares que a contêm.

(3)

3.5.4 Sais solúveis

O fenómeno de cristalização acompanha várias vezes, o da hidratação/desidratação que estão também ligados a variações de volume. Existem sais que podem existir em estados de hidratação variados, em função das condições de temperatura e de pressão parcial do vapor de água. A cada estado de hidratação corresponde um volume específico diferente e, por consequência, quando se passa de uma fase para outra no interior dos poros do material, assiste-se a fenómenos de aumento, e, portanto, de forças que se exercem sobre a estrutura do material.

Num material poroso possuindo uma solução alcalina, a precipitação do sal devida à evaporação da água pode ocorrer no interior da estrutura ou na superfície exterior, dependendo de dois mecanismos: a difusão do vapor de água através da camada externa, já seca, do material e a migração da solução através da rede porosa da zona interna ainda impregnada para as zonas externas, que vão secando. Se a velocidade de difusão do vapor é inferior à velocidade de migração da solução, esta poderá chegar até à superfície, onde começa a cristalizar. No caso inverso, o equilíbrio entre os dois efeitos atingir-se-á a uma certa distância da superfície exterior, onde se dará a cristalização. No primeiro caso surgem eflorescências e, no segundo caso, cripto florescências. As esfoliações e a separação de crostas superficiais que são geralmente identificadas nos materiais porosos alterados são provocadas pela formação de criptoflorescências e pela sucessiva concentração de forças em camadas sob a superfície. Os sais mais frequentes são os sulfatos e os cloretos, seguidos dos carbonatos e nitratos. (3)

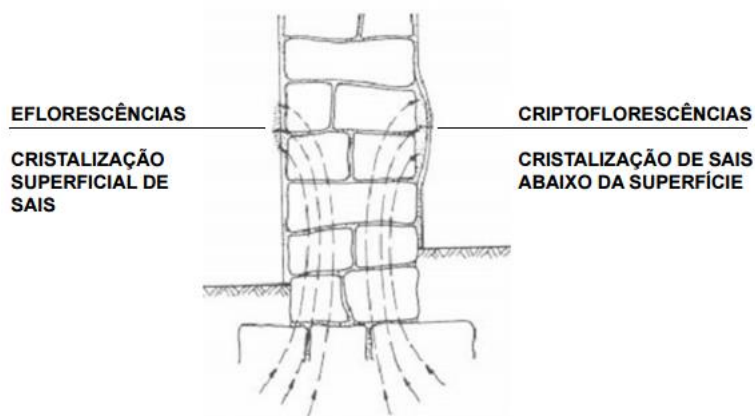


Figura 3.3 – Eflorescências e criptoflorescências (14)

3.5.5 A poluição atmosférica

A indústria e transportes promovem emissões em grandes quantidades de gases nocivos à atmosfera. Fatores como as características topográficas e as condições atmosféricas têm bastante influência na dispersão e transporte dos gases poluentes. O vento auxilia a dispersão horizontal das fontes de substâncias emitidas. As variações de temperatura do ar, influenciam por sua vez, o movimento vertical e, por isso, a capacidade de dispersão dos poluentes.

Os poluentes com maior influência na degradação dos materiais são o dióxido de enxofre e as partículas sólidas. O dióxido de carbono pode atingir um elevado nível de concentração em zonas industriais e fortemente povoadas, provoca também uma ação agressiva em alguns materiais, estando na origem da carbonatação de elementos de betão armado. Outros compostos como o ácido clorídrico, o amoníaco e o ácido fluorídrico também podem ser muito importantes em situações particulares, como em zonas próximas de indústrias químicas. (3)

3.5.6 Bio deterioração

Na bio deterioração incluem-se não só os estragados causados por organismos microscópicos, mas também os provocados pelas plantas superiores, insetos, aves e mamíferos

A resolução deste tipo de problemas pode englobar a participação de um biólogo, que permita:

- A identificação dos agentes biológicos de degradação;
- A definição das condições de ambiente que favorecem o desenvolvimento;
- A escolha dos biocidas e avaliação da sua eficácia;

Em climas quentes e húmidos, com baixa poluição do ar, as formas de degradação mais visíveis dos materiais pétreos são as ligadas à presença de agentes biológicos. (3)

Tabela 3.9 – Agentes de deterioração da pedra e da madeira (3)

Material	Agentes	Deterioração
<u>Pedra e materiais de origem mineral</u>	Algas microscópicas	Instalam-se na superfície dos materiais muito porosos ou já degradados e penetram entre as microfraturas ou nos fragmentos já parcialmente destacados
	Líquenes (formas macroscópicas características, cores vivas branco, amarelo e laranja)	Não existe unanimidade quanto aos efeitos que produzem. Alguns consideram-se protetores das superfícies nas quais se desenvolvem, outros devido à sua atividade metabólica tem-se observado uma ação corrosiva, sobretudo face aos materiais calcários.
	Plantas superiores	Infestam os edifícios e ruínas
<u>Madeira</u>	Presença de pássaros, em particular pombos	Ação química sobre a pedra, sobretudo a pedra calcária, ou os rebocos e revestimentos. Ação das unhas e bicos contra os materiais já parcialmente desagregados por causas diversas. Formação de um meio de cultura para os microorganismos capazes, por seu turno, de exercer uma ação nociva sobre o substrato, em particular, a pedra.
	Fungos (bolores, podridão mole, podridões castanha e branca)	A resistência da madeira ao ataque destes agentes depende da sua qualidade, localização dentro do lenho e de fatores externos como a humidade, temperatura e arejamento. Os ataques destes organismos provocam o apodrecimento da madeira.
	Insetos (térmitas, formigas-carpinteiro, carunchos e perfuradores marinhos)	

CAPÍTULO 4

CASO DE ESTUDO

4.1 BAIRRO DO ORREIRO

O Bairro do Orreiro que se localiza na cidade de São João da Madeira é constituído por um total de 11 blocos de edifícios habitacionais, que foram construídos entre 1995 e 1997, o que permite afirmar que terão cerca de 20 anos. Na construção dos edifícios, foram utilizadas soluções construtivas utilizadas na época.

Os edifícios alvo de reabilitação pertencem a um total de 11 blocos de edifícios habitacionais, alguns deles com comércio incorporado no piso térreo. Destes 11 blocos, 7 já foram intervencionados, a intervenção terá sido apenas nas fachadas exteriores onde se procedeu somente a uma pintura geral das paredes exteriores.

Os 4 edifícios a reabilitar são os identificados na seguinte planta de implantação, tendo a correspondência de nomenclatura a indicada:

- Bloco 1- Edifício tipo F
- Bloco 2 – Edifício tipo C2
- Bloco 3 – Edifício tipo C3
- Bloco 4 – Edifício tipo D2

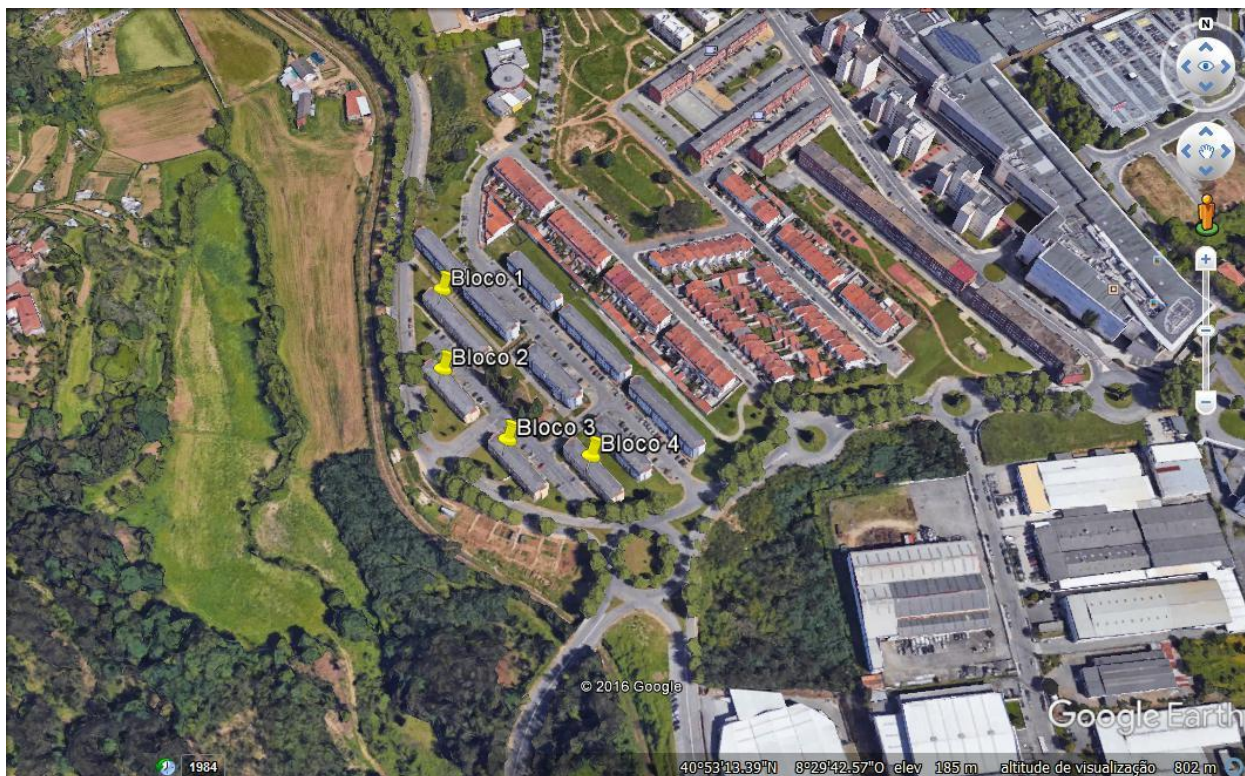


Figura 4.1 – Imagem Google Earth

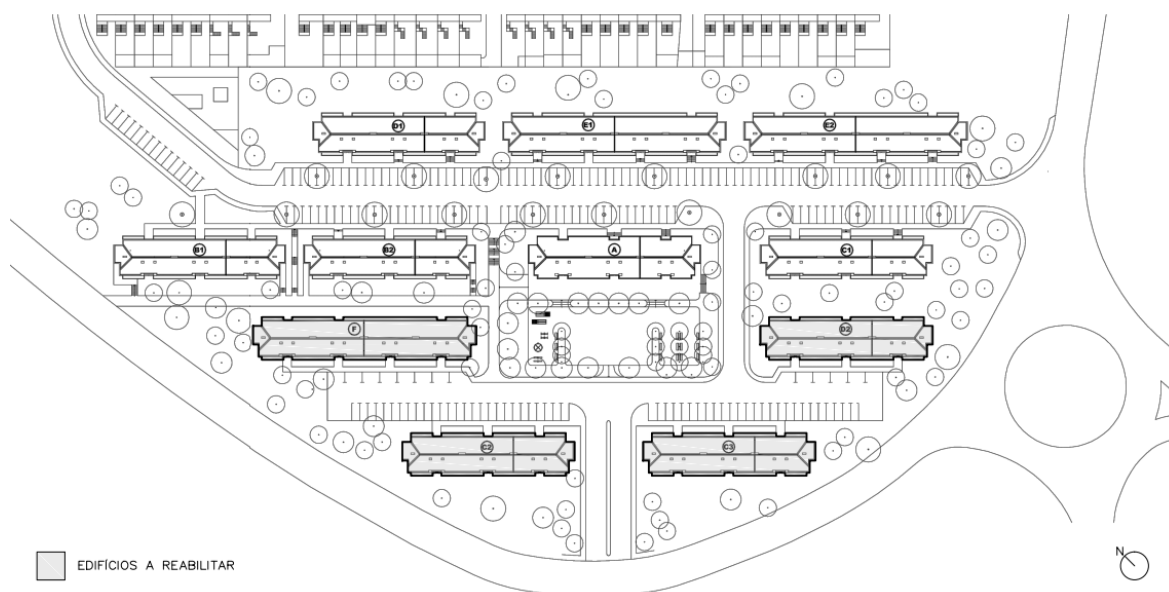


Figura 4.2 – Planta de localização

4.1.1 Espaço envolvente aos edifícios



Figura 4.3 – Lugares de estacionamento



Figuras 4.4 – Eco ponto



Figura 4.5 – Parque lúdico



Figura 4.6 - Paragem de autocarro

4.1.2 Edifício tipo C2 e C3

Os edifícios C2 e C3 são estruturalmente iguais, sendo unicamente diferenciados pelo local de implantação do mesmo. Cada edifício tem 2210 m² de área bruta de construção, é constituído por 3 blocos, com 4 pisos acima do solo, em que cada bloco tem 2 fogos por piso. O edifício possui fogos de diferentes tipologias, conforme o mencionado na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Tipologias dos edifícios C2 e C3

Tipologia	Edifício C2	Edifício C3	Percentagem
T2	9	9	50,00 %
T3	9	9	50,00 %
T4	0	0	0 %



Figura 4.7 – Bloco C2, entrada.
Orientação: noroeste



Figura 4.8 – Bloco C2, tardoz.
Orientação: sudeste



Figura 4.9 – Bloco C2, alçado lateral.
Orientação: nordeste



Figura 4.10 – Bloco C2, alçado lateral.
Orientação: sudoeste



Figura 4.11 – Bloco C3, entrada.
Orientação: noroeste



Figura 4.12 – Bloco C3, tardoz.
Orientação: sudeste



Figura 4.13 – Bloco C3, alçado lateral.

Orientação: nordeste



Figura 4.14 – Bloco C3, alçado lateral.

Orientação: sudoeste

4.1.3 Edifício D2

O edifício D2 à semelhança dos edifícios C2 e C3, tem 2210 m² de área bruta de construção, é constituído por 3 blocos, com 4 pisos acima do solo, em que cada bloco possui 2 fogos por piso. O edifício possui fogos de diferentes tipologias, conforme o mencionado na Tabela 4.2.

Tabela 4.2 - Tipologias do edifício D2

Tipologia	Bloco C2	Percentagem
T2	10	55,56 %
T3	4	22,22 %
T4	4	22,22 %



Figura 4.15 – Bloco D2, entrada.

Orientação: sudeste



Figura 4.16 – Bloco D2, tardoz.

Orientação: noroeste



Figura 4.17 – Bloco D2, alçado lateral.
Orientação: nordeste.



Figura 4.18 – Bloco D2, alçado lateral.
Orientação: sudoeste.

4.1.4 Edifício F

Dos edifícios em análise, este é o que tem a maior área bruta de construção, com 750 m². É constituído por 4 blocos, com 4 pisos acima do solo, em que cada bloco possui 2 fogos por piso. O edifício possui fogos de diferentes tipologias, conforme o mencionado na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 - Tipologias do edifício F

Tipologia	Bloco C2	Percentagem
T2	10	55,56 %
T3	4	22,22 %
T4	4	22,22 %



Figura 4.19 – Bloco F, entrada.
Orientação: sudeste



Figura 4.20 – Bloco F, tardoz.
Orientação: noroeste



Figura 4.21 – Bloco F, alçado lateral.

Orientação: nordeste



Figura 4.22 – Bloco D2, alçado lateral.

Orientação: sudoeste

4.2 CARATERIZAÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

4.2.1 Cobertura

4.2.1.1 Cobertura principal

A cobertura principal é constituída por vigotas de betão e chapa de fibrocimento, do tipo inclinada e de 4 água. O isolamento existente é lã de rocha, com 4 cm de espessura que se encontra pousado sobre a laje. A cobertura é revestida por chapas de fibrocimento.



Figura 4.23 – Bloco D2, chapa em fibrocimento da cobertura inclinada



Figura 4.24 – Bloco D2, chapa em fibrocimento da cobertura inclinada

O desvão da cobertura é ventilado, apresentando acesso para manutenção, através de um alçapão em zona comum com a dimensão de 0,60x0.60 m.



Figura 4.25 – Bloco D2, desvão da cobertura

As chaminés de ventilação provenientes das cozinhas são muretes de tijolo rebocado e pintado, com grelhagem pré-fabricada em peças de betão. A ventilação é inexistente nas chaminés de ventilação provenientes dos WC's (tubagem até ao desvão da cobertura), existe a ventilação geral na cumeeira.



Figura 4.26 – Bloco D2, chaminé de ventilação



Figura 4.27 – Bloco D2, cobertura inclinada

Os edifícios não possuem claraboias. As platibandas são revestidas a tela mineralizada e tela revestida a alumínio. No topo lateral do telhado verifica-se a existência de platibandas com várias alturas revestidas a tela mineralizada.



Figura 4.28 –Bloco D2,
platibanda

4.2.1.2 Cobertura secundária (avançados na construção – ao nível da cobertura e piso 3)

A cobertura secundária é uma construção avançada ao nível da cobertura e do piso 3. É do tipo plana, o material da estrutura é em betão e não há informação da existência de isolamento. O revestimento é em tela mineralizada revestida superiormente a xisto, com remate em perfil metálico (murete sem rufo); na cobertura existem tijolos cerâmicos e isolamento em lã de rocha pousados na tela asfáltica.



Figura 4.29 – Bloco D2, cobertura
secundária



Figura 4.30 – Bloco D2, cobertura
secundária

4.2.1.3 Cobertura secundária (entrada dos blocos)

Esta cobertura localiza-se na pala da entrada dos blocos, é do tipo plana e o material da estrutura é betão. Verifica-se a inexistência de tubos de queda e o revestimento é em tela mineralizada.



Figura – 4.31 Bloco F,
cobertura secundária da
entrada do bloco

4.2.1.4 Sistema de drenagem de águas pluviais

As caleiras existentes têm 30 cm de diâmetro e são revestidas a tela mineral (tipo interior – tela asfáltica com revestimento superior). Verifica-se a existência de um murete de proteção com cerca de 50 cm.

Os tubos de queda exteriores são em chapa de aço pintado, com um diâmetro de 90 mm e proteção existente no rés-do-chão até cerca de 1,50 m de altura.



Figura 4.32 –Bloco D2, caleira



Figura 4.33– Bloco D2, tubo de
queda



Figura 4.34– Bloco D2, tubo de
queda com proteção

4.2.2 Fachadas e empenas

As paredes das fachadas são duplas, constituídas por alvenaria de tijolo de 15/11 cm. Ao nível do revestimento principal as paredes são rebocadas e pintadas, não se conseguindo perceber a existência de

isolamento térmico. Verifica-se a existência de ventilação da caixa-de-ar, nas padieiras dos vãos e nas lavandarias. Não existem varandas nem marquises.



Figura 4.35 – Bloco F, fachada



Figura 4.36 – Bloco D2, grelha de ventilação

4.2.3 Áreas de circulação comum

4.2.3.1 Fecho da entrada do bloco

A entrada do bloco é recuada com pala exterior e ao nível do revestimento é rebocada e pintada. A porta de entrada do bloco é em alumínio anodizado natural (marca extrusal série A001) e em vidro simples com 4 mm de espessura. A soleira é em pedra e o batente em perfil de borracha.



Figura 4.37 – Entrada do bloco D2

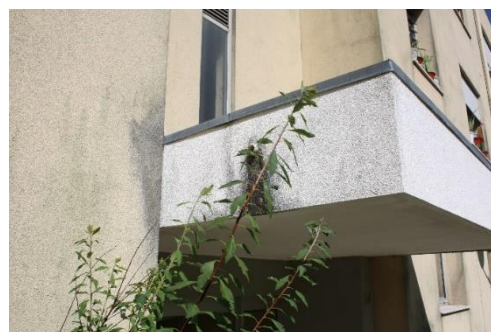


Figura 4.38 – Pala da entrada do bloco F

4.2.3.2 Recetáculos postais e intercomunicador

Os recetáculos postais estão colocados no exterior do bloco e são em alumínio anodizado à cor natural.



Figura 4.39 – Bloco C2, recetáculos postais



Figura 4.40 – Bloco C2, recetáculos postais e intercomunicador

4.2.3.3 Caixa de escadas

A superfície do teto e das paredes envolventes das caixas de escadas são pintadas, sendo o revestimento do pavimento em azulejo 15x15 cm na cor bege (pavimentos e rodapés). O corrimão é em perfil metálico pintado.

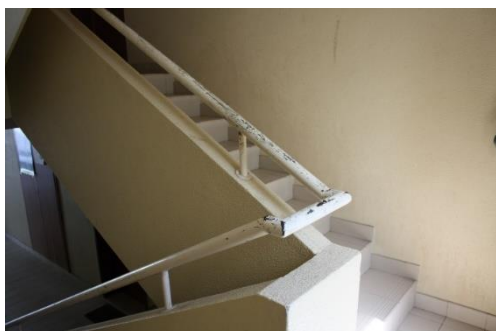


Figura 4.41 – Bloco C2, caixa de escadas

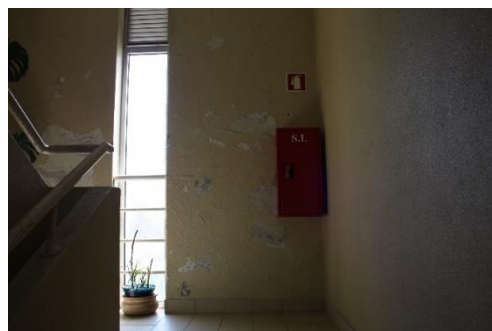


Figura 4.42 – Bloco C2, caixa de escadas

4.3 IDENTIFICAÇÃO DE PATOLOGIAS E DIAGNÓSTICOS DE CAUSAS

4.3.1 Inspeção para levantamento de patologias

Na inspeção efetuada, aquando da visita ao local, não foram detetadas anomalias de carácter estrutural, não se prevendo desta forma reparações desta área. A estrutura de suporte da cobertura, é constituída por madres em vigotas pré-fabricadas de betão assentes em muretes de tijolo que serão mantidas, salvo algumas exceções que poderão ser identificadas aquando do levantamento da chapa de fibrocimento.

Relativamente às drenagens das redes exteriores, não se verificaram problemas pelo que só se procederá aos trabalhos de reposição/adaptação e manutenção dos elementos existentes, nomeadamente dos tubos de que da e caleiras exteriores, bem como a substituição de elementos partidos ou danificados, tais como caixas ou tampas em betão, assim como a substituição pontual da caleira perimetral. Pela visita às coberturas e visualização do desvão das mesmas constatou-se que a ventilação da rede de esgotos está a sair no desvão da cobertura e não no exterior, tal como o indicado nos desenhos iniciais do projeto.

Na inspeção efetuada, não se verificaram anomalias nos sistemas elétricos, nomeadamente nas zonas comuns interiores aos blocos habitacionais, somente a assinalar a omissão de algumas campânulas nas luminárias das caixas de escadas, situação que deverá ser reposta. As canalizações elétricas estão embebidas nas paredes e os aparelhos de tomadas e de iluminação estão em bom estado, salientando que foram substituídos recentemente.

Todos os blocos contemplam a instalação de gás incluindo contadores exteriores incorporados na fachada juntos às entradas dos blocos habitacionais.

O condicionamento acústico será tratado conjuntamente com a análise térmica numa perspetiva de melhora, já que os blocos se inserem numa área habitacional perfeitamente definida e autónoma e com áreas verdes privadas afetas aos edifícios habitacionais referidos.

Foram identificadas 23 patologias quando foi efetuada a inspeção dos edifícios, essas mesmas serão descritas ao pormenor seguidamente.

4.3.2 Patologia 1

4.3.2.1 Identificação de Patologia

Apropriação das fachadas para aplicação de infraestruturas elétricas.



Figura 4.43 – Bloco C2, equipamento elétrico e calhas



Figura 4.44 – Bloco F, equipamento elétrico

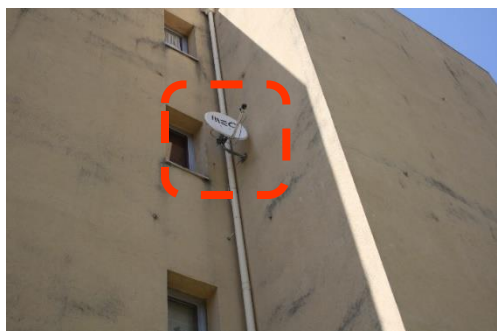


Figura 4.45 – Bloco F, equipamento elétrico



Figura 4.46 – Bloco C3, equipamento elétrico

4.3.2.2 Diagnóstico de Causas

Aplicação indevida de infraestruturas elétricas e de calhas, nas paredes exteriores dos edifícios. A responsabilidade desta patologia deve-se provavelmente à inadequada apropriação das fachadas pelos habitantes dos edifícios.

4.3.3 Patologia 2

4.3.3.1 Identificação de Patologia

Marcação dos pisos em empenas.



Figura 4.47 – Bloco C2, marcação de pisos em empenas

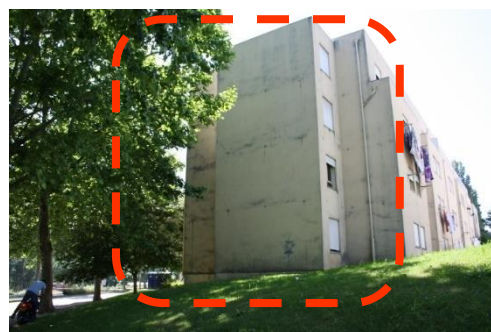


Figura 4.48 – Bloco D2, marcação de pisos em empenas

4.3.3.2 Diagnóstico de Causas

Eventual ocorrência de pontes térmicas em especial no contacto entre as lajes e paredes duplas, devido à inexistência de isolamento térmico. É na zona das pontes térmicas que o aparecimento de condensações é mais privilegiado, pois são locais onde, comparativamente às áreas correntes, as temperaturas são menores.

A interface entre as lajes de betão armado e as paredes em alvenaria de tijolo, devido à existência de diferentes condutibilidades térmicas (os elementos de tijolo possuem um coeficiente de condutibilidade inferior ao betão armado), originará divergências significativas nos valores de resistência térmica dos mesmos, proporcionando a diminuição da temperatura superficial, em locais com resistência térmica reduzida (elementos de betão armado), assim como a formação de manchas de humidade e de bolores nesses locais.

“A zona da ponte térmica é um local com baixa resistência térmica, quando comparada à da zona corrente. Nestes locais, o fluxo de calor tem características bi e tridimensionais, fazendo com que a distribuição de temperaturas nas superfícies interiores seja heterogénea. Isto faz com que as temperaturas sejam mais baixas, podendo existir pontos onde estas deem origem a valores muito desfavoráveis. Devido a estas variações de temperaturas, ao longo da envolvente do edifício, a zona das pontes térmicas é muito favorável ao aparecimento de anomalias”. (15)

4.3.4 Patologia 3

4.3.4.1 Identificação de Patologia

Pinturas de graffitis nas fachadas exteriores dos edifícios.



Figura 4.49 – Bloco D2 graffitis



Figura 4.50 – Bloco D2, graffitis



Figura4.51 - Bloco C3, graffitis

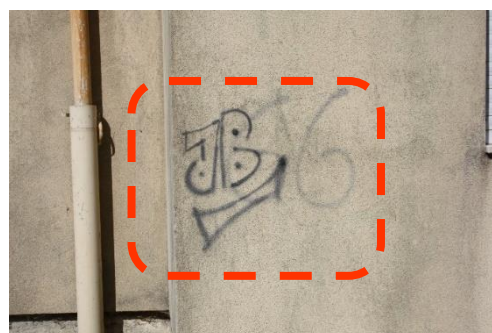


Figura 4.52 – Bloco D2, graffitis

4.3.4.2 Diagnóstico de Causas

A presença dos graffitis nas fachadas exteriores dever-se-á a atos de vandalismos, atos esses, que são frequentemente praticados no bairro. A falta de limpeza e manutenção dos edifícios, vão perpetuando a presença das pinturas nos edifícios.

4.3.5 Patologia 4

4.3.5.1 Identificação de Patologia

Apropriação indevida das coberturas das construções avançadas.



Figura 4.53 – Bloco D2, apropriação das coberturas das construções avançadas

4.3.5.2 Diagnóstico de Causas

Eventual apropriação das coberturas das construções avançadas, pelos habitantes dos edifícios, para armazenamento de pertences pessoais.

4.3.6 Patologia 5

4.3.6.1 Identificação de Patologia

Revestimento da fachada da habitação encontra-se degradado e com manchas associadas a colonização biológica (musgos, líquenes) junto à base das paredes em contacto com o pavimento exterior do contorno dos edifícios.



Figura 4.54 – Bloco C2, fachada exterior com manchas, fungos e musgos

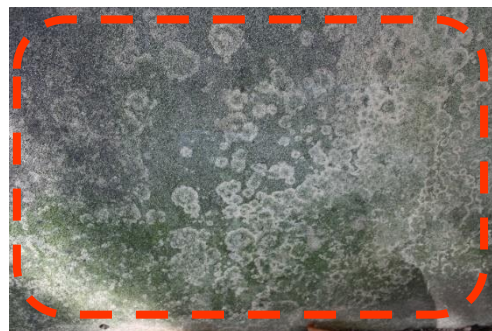


Figura 4.55 – Bloco C2, fachada exterior com manchas, fungos e musgos



Figura 4.56 – Bloco c2, deterioração da fachada

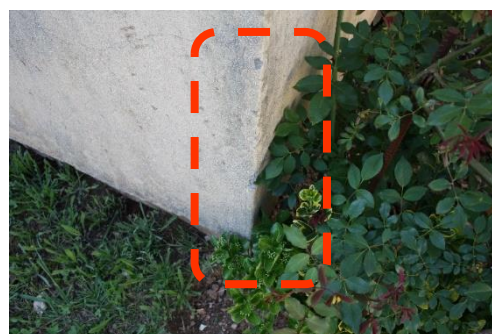


Figura 4.57 – Bloco C3, deterioração da fachada

4.3.6.2 Diagnóstico de Causas

As patologias identificadas podem dever-se à humidade presente nas fachadas ou ao fenómeno de humidade ascensional ou à água da chuva que escorre e é absorvida pela fachada e se acumula na sua base.

A humidade ascendente nas paredes manifesta-se com maior ou menor intensidade consoante a porosidade dos materiais que constituem o terreno de fundação e as próprias paredes, e consoante as condições de exposição e de ambiente. A altura atingida pela humidade ascendente é a que resulta do

equilíbrio que se estabelece entre a subida por capilaridade da água e a sua evaporação à superfície da parede.

A presença das colonizações biológicas encontra-se associada à frequente humedificação dos elementos e ausência de manutenção. A presença de humidade é responsável não só pela degradação do revestimento como pela presença de colonização biológica.

4.3.7 Patologia 6

4.3.7.1 Identificação de Patologia

Caleiras de drenagem de águas pluviais exteriores partidas e/ou danificadas.



Figura 4.59 – Bloco C3, caleira de águas pluviais exteriores

4.3.7.2 Diagnóstico de Causas

A deterioração das caleiras de drenagem de águas pluviais exteriores poderá dever-se a uma deficiente aplicação dos materiais, às condições de aplicação não terem sido as ideais e devido à ação de agentes agressivos naturais, ambientais e biológicos, como o vento, a presença prolongada de água, temperaturas elevadas, envelhecimento natural, radiação ultravioleta e a bio deterioração.

4.3.8 Patologia 7

4.3.8.1 Identificação de Patologia

Deterioração dos estendais metálicos exteriores.



Figura 4.60 – Bloco C2, deterioração das estruturas metálicas



Figura 4.61 – Boco C3, deterioração das estruturas metálicas

4.3.8.2 Diagnóstico de Causas

A patologia identificada poderá ter sido provocada pela oxidação dos elementos metálicos, que é agravada pela falta de conservação e manutenção dos edifícios.

A oxidação, para se desenvolver, necessita de certas condições, nomeadamente da presença de água e oxigénio, podendo ser acelerada pela presença de outros elementos, como os cloretos (daí a maior velocidade de corrosão em ambientes marítimos, em que o ar transporta grandes quantidades de iões de cloro, sob a forma de cloretos de sódio e potássio). Quando ocorre, a oxidação dá origem a uma grande expansão, ou seja, o elemento metálico “aumenta” de volume. (4)

O aparecimento de manchas castanho-avermelhadas nas imediações dos elementos de ferro é indício de que se está a processar um fenómeno de oxidação de elementos metálicos e pode constituir um aviso quanto à necessidade de intervir, a curto prazo, com o intuito de interromper a progressão desta patologia.

4.3.9 Patologia 8

4.3.9.1 Identificação de Patologia

Acumulação de vegetação parasita, detritos e sujidade na envolvente dos edifícios.



Figura 4.62 – Bloco C2, espaço exterior envolvente



Figura 4.63 – Bloco F, espaço exterior envolvente

4.3.9.2 Diagnóstico de causas

A patologia identificada, poderá dever-se ao eventual depósito de lixo indevido por parte dos habitantes e à falta de manutenção dos espaços verdes nas zonas envolventes aos edifícios.

4.3.10 Patologia 9

4.3.10.1 Identificação de Patologia

Paredes de contenção das floreiras exteriores, fissuradas, danificadas, com manchas de fungos/bolores e sujidade.

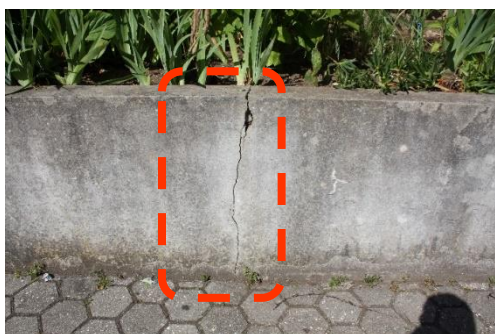


Figura 4.64 – Bloco F, parede de contenção das floreiras exteriores

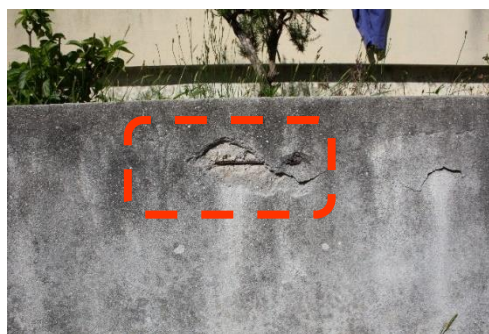


Figura 4.65 – Bloco F, parede de contenção das floreiras exteriores

4.3.10.2 Diagnóstico de Causas

A presença de humidade é uma possível responsável não só pela degradação da parede, bem como pela presença de colonização biológica. A humidade presente nas paredes de contenção das floreiras exteriores pode-se dever ao fenómeno de humidade ascensional ou à água da chuva que escorre e é absorvida acumulando-se na sua base.

4.3.11 Patologia 10

4.3.11.1 Identificação de Patologia

Utilização de chapas na cobertura inclinada em fibrocimento com amianto.



Figura 4.66 – Bloco D2, chapas de cobertura em fibrocimento



Figura 4.67 – Bloco D2, Chapas de cobertura em fibrocimento

4.3.11.2 Diagnóstico de Causas

As chapas de fibrocimento com amianto, foram entre os anos de 1945 e 1990, uma solução construtiva bastante utilizada em Portugal e na Europa. (16)

A diretiva 1999/77/CE da União Europeia proibiu a utilização de todas as fibras de amianto a partir de 1 de Janeiro de 2005, no entanto, não é obrigatório a remoção o amianto que já estava aplicado, a não ser que se verifique que este esteja degradado e que a sua exposição possa ser um risco, quer em situações de saúde ocupacional, quer em situações de saúde ambiental. (17)

A perigosidade do amianto decorre principalmente da inalação das fibras libertadas para o ar. Normalmente a presença de amianto em materiais de construção representa um baixo risco para a saúde, desde que o material esteja em bom estado de conservação, não seja friável e não esteja sujeito a agressões diretas. Qualquer atividade que implique a quebra da integridade do material (corte, perfuração, quebra, etc.) aumenta substancialmente o risco de libertação de fibras para o ar ambiente.(16)

As diferentes variedades de amianto são agentes cancerígenos, devendo a exposição a qualquer tipo de fibra de amianto ser reduzida ao mínimo. (16)

4.3.12 Patologia 11

4.3.12.1 Identificação de Patologia

Deficiências das coberturas planas laterais – Fissuração, manchas e sujidade.



Figura 4.68 – Bloco D2, cobertura plana lateral

4.3.12.2 Diagnóstico de Causas

A patologia identificada poderá dever-se, a uma incorreta aplicação dos materiais, às condições de aplicação não terem sido as adequadas e devido à ação de agentes agressivos naturais, ambientais e biológicos, como o vento, a presença prolongada de água, temperaturas elevadas, envelhecimento natural, radiação ultravioleta e a bio deterioração.

4.3.13 Patologia 12

4.3.13.1 Identificação de Patologia

Ruturas pontuais das telas de impermeabilização nos muretes e caleiras, nas coberturas inclinadas.



Figura 4.69 – Bloco D2, telas de impermeabilização na cobertura inclinada



Figura 4.70 – Bloco D2, telas de impermeabilização na cobertura inclinada

4.3.13.2 Diagnóstico de causas

A rutura das telas de impermeabilização, poderão ter sido provocadas por deficiente aplicação (processo construtivo, mão-de-obra), aplicação do revestimento em condições atmosféricas desfavoráveis (ação de sucção do vento), reduzida largura das juntas de sobreposição, pelo envelhecimento natural e/ou prematuro dos materiais, elevada sensibilidade às condições de exposição, das variações de temperatura e das alternâncias de humidade.

A ausência de inspeções e de intervenções de manutenção, poderão ter proporcionado uma deterioração mais acelerada das telas de impermeabilização.

4.3.14 Patologia 13

4.3.14.1 Identificação de Patologia

Depósito de resíduos nas coberturas planas das construções avançadas.



Figura 4.71– Bloco D2, cobertura plana da construção avançada

4.3.14.2 Diagnóstico de causas

A patologia diagnosticada, possivelmente deve-se ao depósito de resíduos pelos habitantes e à falta de limpeza e manutenção das coberturas planas das construções avançadas.

4.3.15 Patologia 14

4.3.15.1 Identificação de Patologias

Deficiências na cobertura das palas das entradas dos blocos – Deterioração, depósito de detritos e manchas de humidade.



Figura 4.72 – Bloco F, cobertura da pala da entrada do bloco



Figura 4.73 – Bloco F, cobertura da pala da entrada do bloco

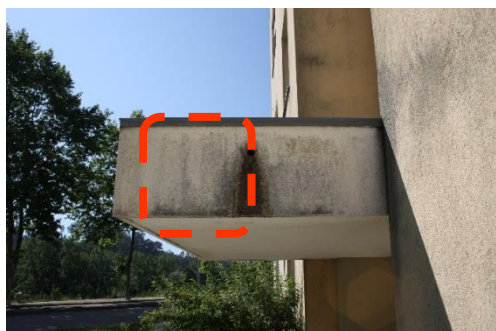


Figura 4.74 – Bloco F, pala da entrada do bloco



Figura 4.75 – Bloco D2, pala da entrada do bloco

4.3.15.2 Diagnóstico de Causas

A acumulação de detritos nas coberturas das palas das entradas, ter-se-ão devido, ao depósito de resíduos indevidos por parte dos habitantes dos edifícios. Já as manchas de humidade, terão tido proveniência do escoamento anormal de águas da cobertura da pala, provocada por uma deficiente drenagem da mesma. O estado de degradação da cobertura dever-se-á à ação de agentes agressivos naturais, ambientais e biológicos, como o vento, a presença prolongada de água, temperaturas elevadas, envelhecimento natural, radiação ultravioleta e a colonização biológica.

4.3.16 Patologia 15

4.3.16.1 Identificação de Patologia

Deficiência na pala da entrada – perfuração em zona pontual.



Figura 4.76 - Bloco C2, perfuração na
pala da entrada

4.3.16.2 Diagnóstico de Causas

A perfuração da pala da entrada, deve-se provavelmente, a atos de vandalismo praticados.

4.3.17 Patologia 16

4.3.17.1 Identificação de Patologias

Destacamento da tinta e reboco em paredes interiores, na zona comum da caixa de escadas.



Figura 4.77 – Bloco C2, zona comum, destacamento da pintura e reboco nas paredes interiores



Figura 4.78 – Bloco C2, zona comum, destacamento da pintura e reboco nas paredes interiores

4.3.17.2 Diagnóstico de Causas

As patologias, possivelmente, devem-se ao acesso da humidade à base da aplicação, à má qualidade ou inadequação dos materiais aplicados, ou ao facto de as condições de aplicação serem inadequadas. Com a existência de teores de humidade elevados na base, proporcionar-se-á a perda de aderência entre o revestimento final (película de tinta) e o reboco aplicado, manifestado pelo destacamento parcial ou completo do revestimento.

Normalmente a altura máxima atingida nas paredes pela humidade do terreno não ultrapassa 1,5 metros acima do solo, portanto, é provável que a existência de humidades se deva à precipitação que afeta as paredes exteriores, à humidade de condensação que está sobretudo associada ao deficiente isolamento térmico da envolvente e/ou a deficientes condições de ventilação.

4.3.18 Patologia 17

4.3.18.1 Identificação de Patologia

Desajustamento do mosaico em pavimentos interiores do rés-do-chão.



Edifício 4.79 – Bloco C2, zona comum,
pavimento interior

4.3.18.2 Diagnóstico de Causas

As deficiências apresentadas pelos mosaicos, provavelmente devem-se ao acesso da humidade à base da aplicação, à má qualidade/inadequação dos materiais aplicados, ou ao facto de as condições de aplicação não serem as apropriadas.

A humidade do terreno, pode afetar os pavimentos dos andares térreos, essa humidade sob a forma de águas superficiais ou de água freáticas tende a ser absorvida e a ascender por capilaridade naqueles e outros elementos, desde que as respetivas bases assentem no terreno e não ofereçam uma barreira adequada contra a ascensão da água.

4.3.19 Patologia 18

4.3.19.1 Identificação de Patologia

Destacamento da pintura dos elementos metálicos do corrimão das escadas interiores;



Figura 4.80 – Bloco C2, caixa de escadas



Figura 4.81 – Bloco C2, corrimão da caixa de escadas de escadas

4.3.19.2 Diagnóstico de Causa

É provável que a patologia identificada se deva ao desgaste da frequência do uso por parte dos utentes do edifício e à falta de manutenção verificada.

4.3.20 Patologia 19

4.3.20.1 Identificação de Patologia

Elementos cerâmicos das zonas interiores comuns partidos.



Figura 4.82 – Bloco C2, zona comum interior



Figura 4.83 – Bloco C2, zona comum interior

4.3.20.2 Diagnóstico de Causas

Os elementos cerâmicos partidos, identificados nas zonas comuns interiores dos edifícios, devem-se provavelmente a ações descuidadas, provocadas pelos habitantes, que originaram a fratura desses elementos.

4.3.21 Patologia 20

4.3.21.1 Identificação de Patologia

Destacamento da pintura e existência de manchas/sujidade, bolores e fungos no teto da zona comum interior.



Figura 4.84 – Bloco C2, teto da zona comum interior



Figura 4.85 – Bloco C2, teto da zona comum interior

4.3.21.2 Diagnóstico de Causas

A superfície inferior do teto da zona comum interior, principalmente junto à ligação parede exterior/teto, apresenta as patologias identificadas, possivelmente por infiltrações provenientes do exterior (precipitação) visto estar em contacto com uma grelha de ventilação, e/ou por condensações superficiais, uma vez que a parede é exterior, não apresentando isolamento térmico (elevada possibilidade de ocorrência de pontes térmicas).

4.3.22 Patologia 21

4.3.22.1 Identificação de Patologias

Envidraçado da porta da entrada do bloco partido.



Figura 4.86 – Bloco C2, porta de entrada do bloco

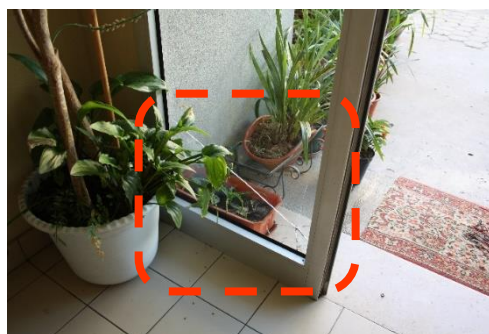


Figura 4.87 – Bloco C2, porta de entrada do bloco

4.3.22.2 Diagnóstico de Causas

A patologia identificada pode-se dever a um incorreto manuseamento da porta da entrada ou a algum ato de vandalismo praticado.

4.3.23 Patologia 22

4.3.23.1 Identificação da Patologia

Intercomunicador danificado – Falta dos interruptores afetos ao 3º piso.



Figura 4.88 – Bloco C2, intercomunicador

4.3.23.2 Diagnóstico de Causas

Os danos no intercomunicador devem-se eventualmente ao um incorreto manuseamento do equipamento ou a algum ato de vandalismo praticado.

4.3.24 Patologia 23

4.3.24.1 Identificação de Patologia

Falta de algumas campânulas nas luminárias das caixas de escadas.

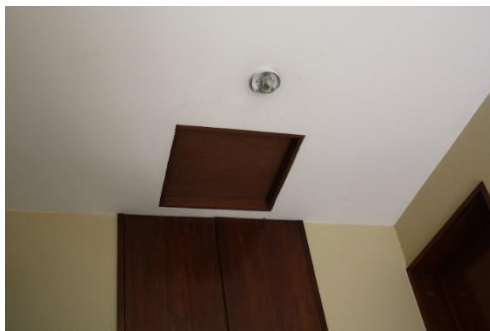


Figura 4.89 – Bloco C2, luminárias na caixa de escadas

4.3.24.2 Diagnóstico de Causas

A falta da campânula nas luminárias das caixas de escadas dever-se-á à falta de ações de manutenção verificada nos edifícios.

4.3.25 Quadro resumo de patologias

A Tabela 4.4 apresenta o resumo das patologias identificadas nos edifícios.

Tabela 4.4 – Quadro resumo de patologias

Fachadas	Apropriação das fachadas para aplicação de infraestruturas elétricas.
	Marcação dos pisos em empenas.
	Pinturas de graffiti.
	Revestimento da fachada encontra-se degradado e com manchas associadas a colonização biológica (musgos, líquenes).
	Manchas de escorrências.
	Caleiras de drenagem de águas pluviais exteriores partidas e/ou danificadas.
	Deterioração dos estendais metálicos exteriores.
Coberturas	Utilização de chapas na cobertura inclinada em fibrocimento com amianto.
	Coberturas planas laterais deterioradas, presenças de fissurações, manchas e sujidade.
	Ruturas pontuais das telas de impermeabilização nos muretes e caleiras, nas coberturas inclinadas.
	Depósito de resíduos nas coberturas planas das construções avançadas.
Zonas interiores comuns	Destacamento da tinta e reboco em paredes interiores, na zona comum da caixa de escadas.
	Desajustamento do mosaico em pavimentos interiores do rés-do-chão.
	Destacamento da pintura dos elementos metálicos do corrimão das escadas.
	Elementos cerâmicos das zonas interiores partidos.
	Destacamento da pintura e existência de manchas/sujidade, bolores e fungos no teto.

	Envidraçados das portas de entradas dos blocos partidos.
Zonas interiores comuns	Intercomunicadores danificados.
	Falta de algumas campânulas nas luminárias das caixas de escadas.
Exteriores	Acumulação de vegetação parasita, detritos e sujidade na envolvente dos edifícios.
	Paredes de contenção das floreiras exteriores, fissuradas, danificadas, com manchas e sujidade.

CAPÍTULO 5

SOLUÇÕES PARA REABILITAÇÃO DOS EDIFÍCIOS

As intervenções propostas são semelhantes para a totalidade dos blocos de habitação, pelo que seguidamente se apresenta uma listagem dos trabalhos a prever:

5.1 INTERVENÇÃO EM FACHADAS EXTERIORES

O comportamento térmico da parede depende da sua solução construtiva, nomeadamente constituição e espessura. A reabilitação passa pela aplicação do isolamento térmico, com diferentes opções caracterizadas pela posição relativa ao isolamento térmico.

Por norma, e desde que não existam constrangimentos arquitetónicos e de ordem técnica, a solução de isolamento térmico pelo exterior é a solução de reabilitação com maiores vantagens, uma vez que permite a continuidade do isolamento, elimina as pontes térmicas planas e minimiza as pontes térmicas lineares, minimizando o risco de ocorrência de condensações. Permite ainda conservar a inércia térmica do edifício e não reduz as áreas úteis interiores, sendo por isso a solução técnica adotada.

A reabilitação térmica e energética dos vãos exteriores deve ser analisada tendo em consideração o comportamento do edifício tanto na estação fria como na estação quente. Para melhorar o isolamento térmico e assim reduzir as perdas de calor durante o Inverno, as soluções passam pela melhoria das características do vidro, duplicação da caixilharia ou substituição da caixilharia existente por outra com melhor desempenho.

No âmbito da melhoria do desempenho energético das janelas importa também visar a redução das infiltrações de ar não controladas.

Uma vez que as intervenções nas caixilharias e vãos envidraçados constituem um investimento avultado, foram analisadas e ponderadas diversas possibilidades de forma a melhorar o seu desempenho.

Tendo em conta que as caixilharias existentes se encontram em bom estado de conservação e permitem substituir a solução de vidro simples de 4 mm por vidro duplos, até uma espessura máxima de 28 mm (8 + 12 + 8), será esta a opção a considerar. Apesar da solução mais adequada ao nível da acústica ser a

constituição de vidros duplos com diferentes espessuras, optou-se pelo peso que a componente térmica assume nesta reabilitação.

A aplicação de vidros duplos reduz as perdas de calor através dos mesmos, conduzindo, a uma redução das necessidades de aquecimento. Traduz ainda uma melhoria do conforto térmico e acústico e diminui a possibilidade de ocorrência de condensações, uma vez que, ao reduzir as trocas de calor com o exterior promove o aumento da temperatura superficial do vidro durante a estação de aquecimento.

Esta medida permite reforçar o isolamento térmico dos vãos envidraçados já que diminui consideravelmente o coeficiente de transmissão térmica global dos vãos, definido pelo conjunto: vidro, caixilharia e dispositivos de oclusão noturna.

Não se considera necessária a implementação de medidas para otimização do desempenho energético na estação de arrefecimento (Verão), uma vez que, atualmente já existem instalados sombreamentos exteriores nos vãos envidraçados, que permitem controlar os ganhos através da radiação solar e otimizar o desempenho dos envidraçados durante o Verão.

As medidas de melhoria passíveis de serem aplicadas à envolvente de edifícios existentes, no âmbito da reabilitação térmica, incidem essencialmente no reforço da proteção térmica e no controle das infiltrações de ar. Para melhoria do comportamento térmico atua-se nos elementos construtivos que definem a envolvente exterior e interior do edifício (paredes, coberturas, pavimentos e vãos envidraçados), através do reforço do isolamento térmico e do controlo dos ganhos solares através da envolvente envidraçada.

Estas ações permitem por um lado, dotar os edifícios de melhores condições de conforto térmico, aumentando a sua eficiência energética, e por outro, reduzir o risco de aparecimento de patologias associadas a infiltrações de humidade e condensações.

- Desmontagem de vidro simples, fixo sobre caixilharia exterior e montagem de novo vidro duplo aproveitando a caixilharia existente, com a substituição do bite existente por novo elemento adaptado às novas dimensões do vidro;
- Adaptação de todo o sistema de drenagem de águas pluviais, bem como dos tubos de queda exteriores à vista;
- Desmontagem de todas as instalações localizadas na fachada, tais como aparelhos de ar condicionado, antenas parabólicas, redes elétricas de alimentação dos aparelhos, letreiros, etc. Esta situação deverá ser vista em conjunto com a empresa que assegura a manutenção dos blocos, pois poderá existir uma ou outra situação em que se deverá prever novamente a instalação de alguns equipamentos, mas somente os devidamente autorizados;

- Fornecimento e aplicação de revestimento / isolamento exterior em fachadas, no Sistema Etics com placas de lã de rocha com 6 cm de espessura;

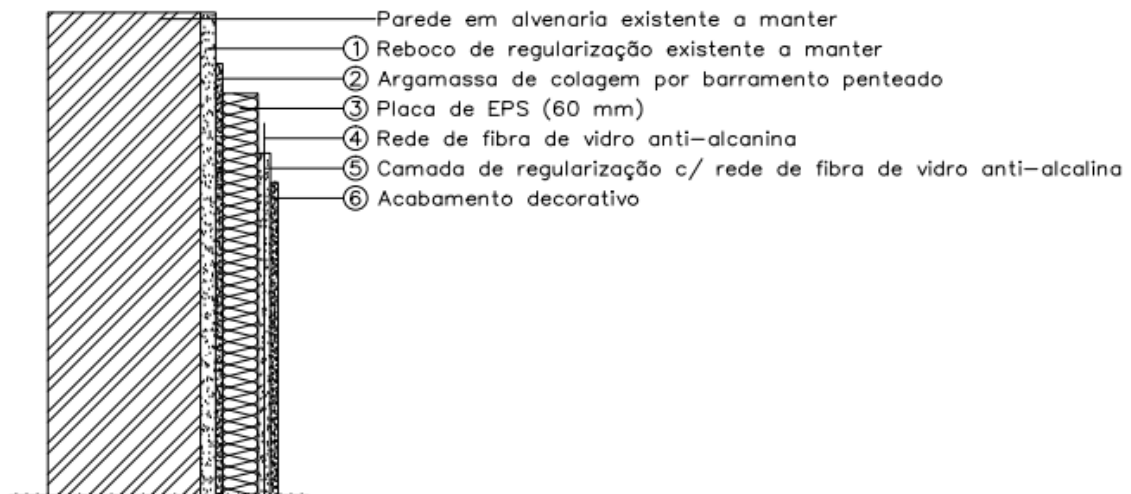


Figura 4.90 – Proposta de pormenor geral da fachada

- Vantagens do sistema Etics: (8)
 - Eliminação de pontes térmicas e redução do risco de condensações interiores;
 - Proteção das alvenarias e elementos estruturais;
 - Melhoria do conforto térmico no Inverno e no Verão;
 - Economia de energia e respeito pelo meio ambiente;
 - Reabilitação sem desalojamento;
 - Renovação estética;
- Execução de pintura paredes e tetos exteriores, nomeadamente no soco do edifício (abaixo do Sistema Etics) e em chaminés na cobertura à cor indicada pelo dono de obra e idêntica à dos edifícios já existentes;
- Aplicação de novos estendais prevendo uma melhoria estética / funcional e visual com a colocação de estrutura em alumínio em perfis horizontais que permitem a ventilação, ocultando o interior do estendal e base em chapa lisa e opaca incluindo inclinação no sentido de tornar independente e lateral a drenagem do estendal exterior. O estendal será constituído por ferragens e cabos adequados a esta situação;

5.2 INTERVENÇÃO NAS ZONAS COMUNS INTERIORES

- Picagem e remoção de reboco aplicado sobre paramento vertical interior (caixa de escadas, patamares e entradas dos pisos 0);
- Aplicação de reboco com argamassa de cimento e areia, com acabamento areado fino nas paredes interiores, definidas com intervenção;
- Pintura nas paredes e tetos interiores com tinta plástica, textura lisa, própria;
- Pintura sobre guarda-corpos / corrimão das escadas interiores a esmalte, cor branca, após tratamento e remoção da pintura existente;
- Trabalhos de restauro e reparação de portas de armários das zonas comuns (entrada e caixa de escadas), essencialmente com aplicação de verniz;
- Trabalhos de restauro e reparação do pavimento e rodapés, existente e a manter, zonas comuns (entrada do edifício e caixa de escadas) com remoção dos elementos partidos e/ou danificados e sua substituição. Nestes casos será necessária a verificação de novos elementos cerâmicos que estarão “ocos”, sem apoio da argamassa e dependendo da área em questão deverá sempre que possível a aplicação de novos cerâmicos incluindo a instalação de juntas de dilatação de acordo com o indicado nas fichas técnicas do material, ou pelo fornecedor ou aplicador. Não se conseguiu apurar com precisão qual a causa dos cerâmicos estarem partidos, mas em alguns casos, verificou-se que o seu levantamento poderá ter sido causado pelas diferenças térmicas sujeitas e/ou mau assentamento – por descontinuidade da argamassa de assentamento;
- Trabalhos de restauro e reparação de pequenas imperfeições / aberturas / danos em paredes e tetos interiores. Estas situações deverão ser vistas localmente;
- Substituição do caixilho e sistema de abertura dos vãos da lavandaria por novos, incluindo uma parte fixa para ventilação permanente em lâminas horizontas e folha de abrir, associada a uma proteção dos estendais exteriores em estrutura balanceada em perfis de alumínio e grelhas na horizontal, para permitir a ventilação exterior;

5.3 INTERVENÇÃO EM COBERTURAS

Uma parte significativa das perdas térmicas de um edifício dá-se pela cobertura, sendo prioritário o reforço de isolamento. Existem diversas possíveis soluções de reabilitação energética, sendo que para a solução de coberturas inclinadas em desvão não habitável, é preferível efetuar o isolamento sobre a esteira horizontal, porque, além de ser uma solução mais económica, pois a quantidade de isolamento utilizado é menor e de mais fácil aplicação, quando comparado com o isolamento das vertentes, permite um menor consumo energético, pois o desvão não necessita de climatização.

O desvão deve ser ventilado para promover a dissipação de calor e evitar condensações. Caso o desvão seja acessível deverá ser prevista uma proteção superior ao isolamento, de modo a evitar a sua deterioração.

Por motivos de saúde pública e devido à existência de revestimentos em amianto na cobertura inclinada será prevista a substituição da chapa de fibrocimento por cobertura em painel sandwich.

- Desmontagem de revestimento de placas de cobertura em chapas de fibrocimento e o isolamento em lã de rocha existente pousado na laje de cobertura do último piso (desvão da cobertura);
- Arranque de camada de impermeabilização (telas) das caleiras, capeamentos, coberturas planas dos pisos e palas da entrada e platibanda;
- Remoção de placa ou painel de isolamento em coberturas nos extremos do edifício bem como os tijolos cerâmicos que estão pousados e à vista;
- Execução de cobertura do edifício de quatro águas em painel sandwich tipo FTB PC 1000/50, com núcleo isolante em painel de lã de rocha com 50 mm de espessura;
- Execução de cumeeira fixa e ventilada (pontual) em chapa de aço galvanizado e pré lacada à cor das chapas de cobertura;
- Remoção do murete perimetral existente pertencente ao remate da caleira, para permitir que a caleira tenha no mínimo 40 cm de largura, para permitir a sua manutenção e execução de novo murete;
- Execução de coberturas planas, caleiras e platibandas sem sistema de dupla tela com isolamento térmico com 50 mm de espessura;
- Execução de rufos em chapa de aço quinada em capeamento de muretes e platibandas;
- Execução de claraboia de cúpula de abrir, de base quadrada, com dispositivo de abertura para acesso à cobertura, associada a um sistema de proteção anti queda – linha de vida – aplicado na cumeeira;

- Execução de chaminés em alvenaria com chapéu metálico em lâminas de alumínio horizontais e condutas de ligação às tubagens existentes de ventilação das instalações sanitárias e cozinhas e da rede de esgotos existente;

5.4 EXTERIORES

- Trabalhos de escavação de terras do jardim frontal, para execução de “caixa/vala” para proteção da parede exterior, e execução de faixa perimetral em material granular, de 10 cm de espessura, realizado com brita calcária e aplicação geotêxtil;
- Outros trabalhos de reparação e restauro em elementos exteriores tais como: novas tampas de caixa de visita, muretes de jardim, etc.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÃO

Após finalizado o estágio na Câmara Municipal de São João da Madeira, no âmbito da unidade curricular DIPRE, visando a conclusão do mestrado na área de gestão na construção do curso de Engenharia Civil no Instituto Superior de Engenharia do Porto, pretendeu-se descrever, as atividades desenvolvidas e o trabalho efetuado na entidade de acolhimento.

O estágio realizado foi interpretado como uma oportunidade única, pois permitiu um primeiro contacto com a vida profissional de um engenheiro, bem como, a aplicação de conhecimentos obtidos durante todo o percurso académico.

Após realizada a Gestão de Patologias do Bairro do Orreiro é possível concluir que o nível de reabilitação a que os edifícios serão sujeitos, será o ligeiro, pois o tipo de intervenção não provocará grandes inconvenientes na vida quotidiana dos residentes, não obrigando *à priori* ao seu realojamento.

A reabilitação do bairro Orreiro visou a melhoria da qualidade de vida e do conforto dos moradores nas suas habitações e uma redução do consumo energético, o que originará uma redução da fatura energética e poluição ambiental. O custo da energia tem vindo a aumentar e as alterações climáticas são cada vez mais preocupantes, daí vem a necessidade de reabilitação de edifícios já existentes, para que estes melhorem a sua eficiência energética.

É crucial a implementação de ações de manutenção dos edifícios de modo a assegurar as exigências de utilização e qualidade dos mesmos. As ações de manutenção corretamente aplicadas, irão evitar futuros encargos suplementares numa futura reabilitação. As principais áreas a ser intervencionadas serão, as paredes exteriores, coberturas, zonas interiores e comuns e envidraçados.

A reabilitação urbana tem-se revelado uma ótima forma de devolver vida a bairros sociais degradados e melhorar a vida dos seus habitantes, tornando as cidades mais apelativas e competitivas, o que influenciara o desenvolvimento da cidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <http://www.cm-sjm.pt/1876>. [Online] [Acedido em Maio de 2017]
2. AGUIAR, José; CABRITA, A.; APPLETON, João - **Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais**. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2005. 1 vol.
3. CÓIAS, Vítor; **Inspecções e ensaios na reabilitação de edifícios**. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2006.
4. APPLETON, João. **Reabilitação de Edifícios Antigos - Patologias e Tecnologias de Intervenção**. 2ª edição. Amadora: Edições Orion, 2011.
5. ASSOCIAÇÃO DE EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO OBRAS PÚBLICAS E SERVIÇOS - **O Mercado da Reabilitação Enquadramento, Relevância e Perspetivas**. AECOPS, 2009.
6. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA - **O Parque habitacional e a sua reabilitação: análise e evolução 2001-2011**. Lisboa: INE, 2013.
7. AGUIAR, José; CABRITA, A.; APPLETON, João - **Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais**. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2005. 2 vol.
8. <http://www.apfac.pt/uploads/documentos/apfac-manual-de-aplicacao-etics-2015-lq.pdf>. [Online] [Acedido em Junho de 2017]
9. PEREIRA, A. - Operações de Reabilitação de Edifícios Antigos. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2013. Tese de mestrado.
10. FACULDADE DE ARQUITETURA DA UNIVERSIDADE DE LISBOA – A Vida dos Edifícios. Lisboa, 2011.
11. MATIAS, A. - Metodologias de Qualificação dos Edifícios: aplicação a operações de reabilitação. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2009. Tese de mestrado.
12. SOUSA, M. - Patologia da Construção: elaboração de um catálogo. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2004. Tese de mestrado.
13. GONÇALVES, C. - Anomalias Não Estruturais em Edifícios Correntes: desenvolvimento de um sistema de apoio à inspeção. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2004. Tese de mestrado.

ANEXO

14. INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO - Inspeção, Patologia e Reabilitação de Reabilitação de Revestimentos de Paredes. Lisboa: IST.

15. CORREIA, T. - Avaliação do Impacte das Pontes Térmicas no Desempenho Térmico dos Edifícios do Campus na FCT/UNL - análise numérica. Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa, 2011. Tese de mestrado.

16. <https://www.dgs.pt/saude-publica1/amianto.aspx>. [Online] [Acedido em Julho de 2017]

17. <http://quercus.pt/component/content/article/583-nucleos/nucleo-regional-de-porto/areas-denuncias/3516-amianto>. [Online] [Acedido em Julho de 2017]

18. http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=censos2011_apresentacao&xpid=CENSOS. [Online] [Acedido em Junho de 2017]

19. http://www.dgterritorio.pt/ordenamento_e_cidades/projetos_em_curso/revisao_do_vocabulario_o_t_u/. [Online] [Acedido em Agosto de 2017]