

ANÁLISE COMPORTAMENTAL DE EDIFÍCIOS EM PRAZO DE GARANTIA - Estudo de Caso

ISABEL JOANA MARQUES DE SÁ AZEVEDO

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

Orientador: Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues

Co-orientador: Arq. Doutora Patrícia Andreia Ventura Pinto Fernandes
Rocha

JULHO DE 2016

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2015/2016

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351 22 508 1901

Fax +351 22 508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351 22 508 1400

Fax +35122 508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2015/2016 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2016.*

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

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

Aos meus Pais

“Os heróis nascem no mar” – Volvo Ocean Race

AGRADECIMENTOS

Após a conclusão desta etapa da minha vida sinto que devo um agradecimento a todos os que de alguma forma contribuíram para o sucesso desta.

Em primeiro lugar, agradeço ao meu orientador Professor Doutor Rui Calejo Rodrigues que esteve sempre predisposto a tentar encontrar a melhor solução mesmo quando não parecia possível prosseguir em certas situações. As suas palavras encorajadoras foram, também, uma parte importante no desenrolar da dissertação ao longo de todas as semanas, bem como a compreensão, o rigor e o conhecimento.

Em segundo lugar, gostaria de agradecer à Arq. Patrícia Fernandes Rocha do CEES pelo empenho demonstrado em garantir que tudo seria efetuado com o máximo de rigor possível, principalmente na leitura e verificação de todo o meu trabalho, ao nível dos conhecimentos da manutenção de edifícios e na atenção para o detalhe. Além disso, teve uma ajuda importante na execução dos ensaios e na interpretação dos resultados.

À Eng. Cláudia Quintas que demonstrou uma simpatia e apoio irrepreensíveis, uma vez que me disponibilizou todos os meios para facilitar o meu trabalho e levantamento dos dados da Escola, desde os acessos aos sítios mais complicados, como toda a informação e contactos que me poderiam ser fornecidos.

Ao Sr. Carlos que foi uma peça fundamental todos os dias do meu trabalho na Escola onde sempre se disponibilizou para me ajudar em todos os meus pedidos, mesmo quando pareciam impossíveis, e esteve sempre disposto a fornecer tudo o que podia e me ensinar o que sabia.

Queria também agradecer aos meus amigos por toda a amizade demonstrada nesta fase da dissertação e ao longo da minha vida, pois revelaram estar sempre disponíveis para contribuir com mensagens positivas nos momentos mais difíceis e que foram uma peça fulcral para que a dissertação pudesse ser concluída.

Por último, aos meus pais... Porque esta conquista é tanto minha como deles e a vida é muito mais que uma dissertação, tenho a agradecer toda a educação que me deram, toda a prontidão que revelaram ao ajudar-me em inúmeras situações, todo o carinho e apoio demonstrado, em nunca me terem falhado com nada e a quem devo tudo, um enorme obrigado!

RESUMO

Tem-se observado no parque edificado recente a presença de anomalias que não seriam expectáveis na fase inicial do comportamento em serviço. Vários estudos apontam como principais causas de anomalias em edifícios, erros de projeto e de execução, uma fraca qualidade dos materiais e uma ausência de manutenção. Perante estas constatações torna-se premente o desenvolvimento de estudos e modelos que permitam identificar e perceber as diferentes causas que vão influenciar o ciclo de vida dos edifícios e em particular, o decaimento inicial em serviço.

O trabalho que se apresenta pretende contribuir para o aprofundamento do conhecimento acerca das causas das anomalias construtivas e funcionais de um edifício decorrentes da entrada inicial em serviço, e da importância que as decisões tomadas durante a fase de projeto e execução têm no eventual futuro desenvolvimento das mesmas, para além do contributo que podem ter os agentes de degradação a que o edifício estará sujeito.

A relevância deste estudo, prende-se com a verificação de que a degradação precoce dos elementos que compõem o edifício, está muito associada a erros de projeto e de execução, que se reflete prematuramente após a sua entrada em serviço.

Os resultados validados com a análise de um caso de estudo permitem refletir acerca da importância que possui um correto diagnóstico para a identificação das causas das anomalias a que um edifício se encontra sujeito, e em consequência disso, concluir que a degradação prematura verificada nos edifícios se deve, em muito dos casos, a erros decorrentes das fases de projeto e execução e não necessariamente ao comportamento em serviço.

PALAVRAS-CHAVE: Decaimento inicial, Comportamento em Serviço, Anomalias, Diagnóstico, Fases de Projeto e Execução, Manutenção de Edifícios.

ABSTRACT

It has been observed on Built the presence of anomalies that weren't expected on the beginning of the service behavior. Several studies point design errors and execution, poor quality of materials and a lack of maintenance as the main anomalies causes. Given these findings it is necessary the development of studies and models that allows to identify and realize how different causes could influence the life cycle of buildings and in particular, the initial decay in service.

The work presented wants to contribute to the deeper knowledge of the causes of the anomalies in the construction in a recent service building phase and the importance of the decisions taken during the design and execution stage that can contribute to a premature degradation of the building.

The relevance of this study is to understand that an early degradation of the elements in the building are often associated with design errors and execution, which can be prematurely reflected after the entrance in service.

The results based on a case study allows to reflect about the importance that a correct diagnosis can be essential to identify the causes of anomalies and conclude that almost every time the anomalies are related with design and execution errors instead of the behavior phase that is appointed as the head cause.

KEYWORDS: initial decay, behavior in service, anomalies, diagnosis, design and execution phases, building maintenance.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	III
ABSTRACT	V
SINÓNIMOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS	XI
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO	1
1.2. MOTIVAÇÃO	2
1.3. ÂMBITO E OBJETIVOS	6
1.3.1. ÂMBITO	6
1.3.2. OBJETIVOS	7
1.4. ESTRUTURAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	7
2. ENQUADRAMENTO DO TEMA	9
2.1. PERSPETIVA	9
2.1.1. PERSPETIVA HISTÓRICA.....	9
2.1.2. PERSPETIVA LEGISLATIVA	9
2.1.3. PERSPETIVA SOCIAL.....	9
2.1.4. PERSPETIVA POLÍTICA	10
3. MANUTENÇÃO COMO PARTE INTEGRANTE DA GESTÃO DE EDIFÍCIOS	15
3.1. INTRODUÇÃO	15
3.2. MANUTENÇÃO.....	15
3.2.1. VIDA ÚTIL.....	18
3.2.2. ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO (EFM).....	22
3.3. ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO.....	22
3.4. PLANO DE MANUTENÇÃO	27

3.5. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO	29
3.5.1. DEFINIÇÃO DE QUALIDADE	29
3.5.2. CUSTOS EM OBRA	32
3.6. DECAIMENTO INICIAL	34
3.7. EXIGÊNCIAS FUNCIONAIS	36
3.8. PATOLOGIA DA CONSTRUÇÃO	39
3.8.1. ANOMALIAS.....	41
3.8.1.1. Anomalias não-estruturais.....	43
3.8.1.2. Anomalias estruturais	44
3.8.2. CAUSAS DAS ANOMALIAS	44
3.8.2.1. Mecanismos de degradação	46
3.8.2.2. Origem	49
3.8.2.2.1. Erros de projeto	51
3.8.2.2.2. Erros de construção.....	53
3.8.2.2.3. Erros de utilização	53
3.8.2.3. Diagnóstico	54
3.9. MANUAL DE MANUTENÇÃO	56
3.10. ESTIMATIVA ORÇAMENTAL	58
3.11. PRAZO DE GARANTIA	59
3.11.1. GESTÃO	59
3.11.2. DEFEITO	60
3.11.3. RESPONSABILIDADES	62
3.11.4. DENÚNCIA DE DEFEITOS	63
3.11.5. DIREITOS DO DONO DE OBRA	65
3.11.6. ELIMINAÇÃO DE DEFEITOS	66
3.11.7. INDEMINIZAÇÃO.....	66
3.10.8. FUNCIONAMENTO	67
4. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO	69

4.1. PROBLEMÁTICA EM ESTUDO	69
4.1.1. ESCOLA “PORTO BUSINESS SCHOOL”	69
4.1.2. BREVE DESCRIÇÃO DA ESCOLA	70
4.1.3. BREVE DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO	71
4.2. DESCRIÇÃO DA PROBLEMÁTICA	73
4.3. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	73
4.3.1. INSPEÇÃO	78
4.3.2. LEVANTAMENTO DE DADOS	82
4.3.3. FICHA DE DIAGNÓSTICO TIPO	88
4.4. IDENTIFICAÇÃO DO ELEMENTO	92
4.5. CARACTERIZAÇÃO DAS ANOMALIAS	94
4.5.1. Pavimentos e Tetos_PAVT_01	97
4.5.2. Outros_O_01	98
4.5.3. Parede Exterior_PE_03	100
4.5.4. Parede Exterior_PE_04	101
4.5.5. Parede Exterior_PE_02	102
4.5.6. Vãos Interiores_VI_03	103
4.5.7. Vãos Interiores_VI_02	104
4.5.8. Vãos Interiores_VI_02	104
4.5.9. Parede Interiores_PI_01	105
4.5.10. Vãos Exteriores_VE_03	106
4.5.11. Pavimentos e Tetos__PAVT_06	108
4.6. DIAGNÓSTICO DOS GRUPOS DE MANIFESTAÇÕES AFINS	108
4.6.1. DIAGNÓSTICOS	109
4.6.2. DIÁRIO DE ABORDAGEM	110
4.6.3. RESULTADOS DO TRABALHO DE CAMPO	111
4.6.3.1. Anomalia PE_01	117
4.6.3.2. Anomalia PE_04	121

4.6.3.3. Anomalia VE_01	125
4.6.3.4. Anomalia VE_02	129
4.6.3.5. Anomalia VE_03	133
4.6.3.6. Anomalia VE_05	137
4.6.3.7. Anomalia VI_02	141
4.6.3.8. Anomalia CO_02	145
4.6.3.9. Anomalia PI_01	149
4.6.3.10. Anomalia PavT_03	153
4.6.3.11. Anomalia PavT_08	157
4.7. OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO	161
4.8. PRAZO DE GARANTIA	162
5. CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS ..	165
5.1. CONCLUSÕES	165
5.2. PROPOSTAS PARA DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	167
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	169
ANEXOS	1
ANEXO A.1	3
PLANTA DO EDIFÍCIO	3
A.1.1. PLANTAS COM ERROS	5
A.1.2. PLANTA PISO -1	6
A.1.3. PLANTA PISO 0	7
A.1.4. PLANTA PISO 1	8
A.1.5. PLANTA PISO 2	9
A.1.6. QUADRO SÍNTESE DAS ANOMALIAS	10
ANEXO A.2	15
A.2.1. FICHAS DE LEVANTAMENTO DE DADOS	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 – Índice de preços de manutenção e reparação regular da habitação por localização geográfica e fator de produção; Mensal (INE 1, 2015).....	4
Fig. 2 – Gráfico de caimento do Coeficiente de Vetustez.	12
Fig. 3 – Ciclo de vida funcional de uma construção e a sua relação com a evolução as expectativas e necessidades dos utentes (Gaspar, 2003).	17
Fig. 4 – Ciclo de vida funcional de uma construção e a sua relação com a evolução as expectativas e necessidades dos utentes (Gaspar, 2003).	19
Fig. 5 – Ciclo de degradação de uma construção (Gaspar, 2003).	20
Fig. 6 – Ciclo de vida de um edifício (Raposo, 2012).....	21
Fig. 7 – Caracterização dos tipos de manutenção (Raposo, 2012).....	23
Fig. 8 – O processo de gestão de manutenção (adaptado de Hallberg, 2009).	24
Fig. 9 – Ciclo de Deming.	25
Fig. 10 – Esquema de estratégias de manutenção (adaptado de Raposo, 2010).....	26
Fig. 11– Nível de performance de um edifício, (adaptado de Australian, 2006).....	27
Fig. 12– Diagrama do processo de planeamento da manutenção, (adaptado de Raposo (2010) e UNI 10604 (1997)).	29
Fig. 13 – Processo de passagem de entidades numa obra.	32
Fig. 14 – Custos de vida útil do edifício, adaptado de OZ (2015).....	33
Fig. 15 – Classificação do nível de qualidade, adaptado de OZ, 2015.	33
Fig. 16 – Desempenho de um edifício ao longo da sua vida útil.	34
Fig. 17 – Desempenho de um edifício ao longo da sua vida útil.	35
Fig. 18 – Desempenho de um edifício ao longo da sua vida útil.	35
Fig. 19 – Diagrama de associação da condição de estado de um edifício.	38
Fig. 20 – Pirâmide de Maslow adaptada, (adaptado de Cliché (2015)).....	39
Fig. 21 - Principais patologias analisadas (Sousa, 2004).	40
Fig. 22 – Distribuição das patologias por elemento em que ocorrem, (adaptado de Lopes, Córias, 2003).....	40
Fig. 23 – Diagrama de Fluxo de anomalias (Córias, 2007).	41
Fig. 24 – Causas de degradação dos edifícios. Adaptado de Sousa, 2004.	47

Fig. 25 – Curva de banheira detalhada (Lemos, 2010 e Smith, 2005).	50
Fig. 26 - Custo total de reparações, por origem. (Afonso, Mesquita de Moraes, 1998)...	50
Fig. 27 – Incidência dos diferentes tipos de erro presentes na obra, (adaptado de Afonso, Mesquita de Moraes, 1998).....	52
Fig. 28 – Antigas instalações da Escola na Rua dos Salazares.....	70
Fig. 29 – Novas instalações da Escola na Quinta da Sedas, PBS, 2015.	70
Fig. 30 – Planta do piso 0 do edifício “Porto Business School”.	72
Fig. 31 – Exigências do edifício.	74
Fig. 32 – Esquema ilustrativo do tratamento de dados.	75
Fig. 33 – Anomalias por Grupos.	83
Fig. 34 – Ficha de levantamento de dados de PE_01.....	84
Fig. 35 – Ficha de levantamento de dados de PE_01, continuação.....	85
Fig. 36 – Gráfico de sintetização das anomalias por tipo de erros.	87
Fig. 37 – Gráfico das anomalias por localização no edifício.....	87
Fig. 38 – Gráfico dos tipos de erros por anomalias.....	88
Fig. 39– Planta do Piso 0 com anomalias assinaladas nos respetivos locais.	94
Fig. 40 – Legenda das anomalias assinaladas nas plantas.	95
Fig. 41 – Tipos de anomalias por grupos.....	96
Fig. 42 – Anomalias por Grupos de Manifestações Afins.....	97
Fig. 43 – Empolamento do linóleo na sala L1.14.	98
Fig. 44 – Fratura do reboco no muro exterior.	99
Fig. 45 – Muro exterior.	99
Fig. 46– Viroc no compartimento dos geradores.	100
Fig. 47 – Intervenção anterior no viroc com velcro.	101
Fig. 48 – Humidade na parede da sala L.1.11.	102
Fig. 49 – Tipo de manchas de humidade na parede da sala L.1.11.....	102
Fig. 50 – Manchas de humidade na parede do corredor no piso1.	103
Fig. 51 – Porta de acesso à cozinha.....	103
Fig. 52 – Portas de correr de acesso às salas de estudo.	104

Fig. 53 – Fissura na zona do relógio.	105
Fig. 54 – Localização em planta da fissura nas salas de aula.	105
Fig. 55 – Fissuração entre a zona dos gabinetes e a “open space”.....	106
Fig. 56 – Medição da abertura da fissura.	106
Fig. 57 – Lâminas solares voltadas a norte.	107
Fig. 58 – Corrosão numa lâmina de ferro.	107
Fig. 59 – Pavimento do pátio exterior.	108
Fig. 60 – Pormenor do pavimento do pátio.....	108
Fig. 61 – Agregação de anomalias em GMA.	110
Fig. 62 – Empolamento do linóleo no piso 1 na zona do corredor.	111
Fig. 63 – Empolamento do linóleo no piso 1 na sala de exame L.1.11.	112
Fig. 64 – Empolamento do linóleo no piso 1 na sala de exame L.1.14.	112
Fig. 65 – Empolamento do linóleo no piso 1 na sala de exame L.1.12.	113
Fig. 66 – Ficha de diagnóstico da anomalia PavT_08.	116

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Coeficiente de Vetustez, adaptado de Finanças 1, 2015.	12
Quadro 2 – Coeficiente de Qualidade e Conforto, adaptado de Finanças 2, 2015.	13
Quadro 3 – Ciclos de vida das construções em função do seu uso (Arquitetura, 2003).18	
Quadro 4 – Camadas de longevidade que afetam a vida útil das construções (Abrantes, 2003).	20
Quadro 5 – Lista de exigências da zona exterior, adaptado de Lanzinha, 2001.	37
Quadro 6 – Principais causas das anomalias estruturais, adaptado de Costa, 2012. ...	44
Quadro 7 – Características das distribuições de probabilidades, adaptado de Lemos, 2010 e Smith, 2005.	50
Quadro 8– Estrutura do método de diagnóstico, adaptado de Lanzinha, Freitas, Gomes, 2001.	56
Quadro 9 – Garantias na construção obrigatórias em França, adaptado de Sousa, 2004.	68
Quadro 10 – Esquema ilustrativo do tratamento de dados.	76
Quadro 11 – Exemplos de anomalias detetadas pelos colaboradores.	79
Quadro 12 – Descrição e localização das 50 anomalias detetadas.	79
Quadro 13 – Excerto do quadro síntese.	86
Quadro 14 – Descrição das considerações preliminares.	89
Quadro 15 – Ficha de Diagnóstico-Tipo.	90
Quadro 16 – Cabeçalho da Ficha de diagnóstico PE_01.	93
Quadro 17 – Medidas preventivas – Anomalia PE_01.	121
Quadro 18 – Medidas preventivas – Anomalia PE_04.	125
Quadro 19 – Medidas preventivas – Anomalia VE_01.	128
Quadro 20 – Medidas preventivas – Anomalia VE_02.	133
Quadro 21 – Medidas preventivas – Anomalia VE_03.	137
Quadro 22 – Medidas preventivas – Anomalia VE_05.	137
Quadro 23 – Medidas preventivas – Anomalia VI_02.	141
Quadro 24 – Medidas preventivas – Anomalia CO_02.	148
Quadro 25 – Medidas preventivas – Anomalia PI_01.	153
Quadro 26 – Medidas preventivas – Anomalia PavT_03.	156
Quadro 27 – Medidas preventivas – Anomalia PavT_08.	161
Quadro 28 – Medidas de prevenção da anomalia PavT_08.	161

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

APEGAC – Associação Portuguesa de empresas de gestão e administração de condomínios

CC – Código Civil

CEES – Centro de Estudo de Edifícios em Serviço

CV – Coeficiente de Vetustez

EFM – Elementos Fonte de Manutenção

EGP – Escola de Gestão do Porto

ETICS – External Thermal Insulation Composite Systems

GMA – Grupos de Manifestações Afins

INE – Instituto Nacional de Estatística

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

PBS – Porto Business School

PQ - Plano de Qualidade

AICCOPN - Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas

MDF – Medium Density fiberboard

1

INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO

Em Portugal, o parque edificado passou por uma fase em que se encontrava demasiado construído e envelhecido, devido ao facto de nas décadas anteriores, apenas se ter valorizado as construções novas acabando por se negligenciar as existentes. Estas foram deixadas com condições insuficientes de manutenção afetando as suas condições de habitabilidade, durabilidade e segurança, encontrando-se degradadas e a necessitar de intervenções urgentes.

A reabilitação deverá ser a responsável por renovar os edifícios, de modo a dar-lhes um novo “olhar”. O mercado da reabilitação tende a crescer cada vez mais, vítima de um parque edificado irreversivelmente mais degradado. As novas construções sofreram um declínio acentuado o que faz com que o foco das empresas de construção se vire para a reabilitação de edifícios e abandone – inevitavelmente - a nova construção. A Cidade do Porto tem vindo a preocupar-se com a renovação e conservação da zona da baixa. Os edifícios em ruínas e degradados vão abandonando a cidade permitindo a um habitante ter mais razões para garantir a sua permanência na cidade e aos olhos de um turista razões para promover a sua vinda. A necessidade de se recorrer a uma reabilitação parte do facto de não ter sido feita uma manutenção corrente periódica e preventiva. A reabilitação e a manutenção estão interligadas, mas devem ser distinguidas.

A manutenção ainda é um tema muito desconhecido pela maior parte da população. Os seus trabalhos implicam gastos monetários não programados aquando da compra de um imóvel, o que acaba por não fazer parte da organização de gastos de uma família portuguesa. Desta forma, a manutenção do edifício torna-se uma variável não programada e uma incógnita. Ainda não existem mecanismos que ensinem um cidadão comum a manter um edifício corrente em condições, a par de outros bens que aquando da sua compra, o manual de manutenção é logo disponibilizado. Neste sentido, como o cidadão não é conhecedor da área vai intervir no edifício o mínimo possível e vai procurar dar apenas valor aos aspetos estruturais e mais visíveis que lhes parecem mais relevantes.

A crença de que é preferível utilizar um edifício até um estado de deterioração total, em vez de implementar uma manutenção periódica, é ainda um pressuposto considerado pelo cidadão comum. Cabe aos Engenheiros - conhecedores da área - procurar uma forma de consciencialização da população, alertando para o facto de uma manutenção periódica ser fulcral para as condições de vida do edifício e que a longo prazo lhes vai ser beneficiadora monetariamente. Aos Engenheiros cabe ainda aprofundar

os seus conhecimentos, no sentido de procurar baixar os consumos energéticos e custos de manutenção, procurando soluções de construções mais flexíveis e mais versáteis, e desta forma, aumentar a vida útil dos edifícios. Além disso, a manutenção ao invés de outras especializações ainda se encontra com um défice na metodologia devendo existir uma preocupação, por parte dos especialistas, em aprofundar esta temática, de forma a facilitar a “execução” da manutenção num edifício.

Estando um edifício associado a componentes estáticos e as outras indústrias, associadas a componentes dinâmicos, ou seja, maquinarias, o tema da manutenção industrial apresenta maior desenvolvimento em relação à manutenção de edifícios. Os componentes dinâmicos e o desgaste associado a este são mais visíveis, dado que as peças se encontram em movimento e a sua degradação é direta. Neste sentido, percebe-se que a entrada em serviço de um componente é mais estudada ao invés de um edifício que não tem demonstrações diretas.

Em suma, todas as construções e seus elementos iniciam processos de degradação logo desde o dia em que são concluídos. No caso dos edifícios, este processo de envelhecimento acaba por acontecer de uma forma retardada – durante vários anos - o que não deixa de ter a sua importância, visto estarmos cada vez mais perante uma sociedade onde os recursos escasseiam. Deste modo, começa a haver uma maior consciencialização sobre o facto de que a manutenção deve ser feita até ao ponto economicamente sustentável daí que o problema deva ser analisado desde o projeto até à obra.

1.2. MOTIVAÇÃO

A heterogeneidade da atividade da construção é um fator que deve estar sempre no conhecimento do cidadão, no sentido de distingui-lo em “heterogéneo, fragmentado e segmentado” Afonso, 1998. Sem esquecer a sua especificidade e variedade, onde cada cliente pode variar entre o estado ou um promotor tradicional; os projetos são especificados de forma diferente para cada construção; a variedade de produtos existentes no mercado e as diferentes soluções de impregnação.

Cada obra é baseada num protótipo que vai pretender dar uma vida a cada edifício cingindo-se às exigências funcionais que lhe são requeridas. Na construção não há um molde que permita aplicar o mesmo método de execução em todas as obras (por muito que se pretenda). Por exemplo numa zona de casas todas iguais em projeto, por muito que seja pretendido que sejam executadas da mesma forma, estas acabarão apenas por ser idênticas e não iguais.

O fator fundamental que leva à diversidade de qualidade e de projetos vai ser o agente da procura, ou seja, o comprador. No caso deste se tratar de uma família, o seu investimento vai representar até 50% da produção do setor, sendo alvo de ponderação o caráter de localização da procura, bem como a economia do País (taxa de juro, expectativas dos agentes económicos, rendimento das famílias e emprego (Afonso, 1998).

Quando se associa a construção a um projeto-protótipo implica que cada um tenha as suas características diferentes, devido ao facto da sua produção ser grande parte efetuada em estaleiro com condições nem sempre adequadas. As condições atmosféricas, as estruturas de apoio, os acessos e circulação por parte dos operários à obra podem ser um facto crucial na correta execução de um produto.

Considerando a construção como um setor heterogéneo subentende-se que nesta existe uma quantidade infinita de soluções, deixando padecer a standardização de produtos e processos, bem como a ausência de produção em série para que a qualidade possa ser assegurada de uma forma mais garantida.

Citando Afonso (1998), “A Construção é também uma atividade muito diversificada, porque abrange um largo leque de produtos, para além de, como vimos nos parágrafos anteriores, cada produto se diferenciar em função do projeto.”

Para a execução de um projeto é necessário integrar diversas empresas especializadas que criarão uma exclusiva solução. Os mercados de informação que rondam a construção são o principal fator que prejudica a sua credibilidade, uma vez que os clientes mais entendidos não são capazes de confiar em valores de preços relacionados com qualidade e custo final do conseqüente produto.

O Censos de 2001 pretendeu caracterizar o parque habitacional referente à época de construção dos edifícios, aos materiais utilizados na construção, ao estado de conservação e às necessidades de reparação dos mesmos. Por conseguinte, entre 1991 e 2001 foi registado um aumento de 20% no número de alojamentos familiares clássicos existentes em Portugal, aquém do registado nos 10 anos anteriores. E o crescimento do número de edifícios foi apenas de 10.4%, tendo tido um decréscimo de quase 4% (Afonso, 2001).

A ideia que a década de 90 ficou marcada por um incremento no setor da construção, correspondendo a edifícios novos não é de todo comprovada. Analisando o Censos de 2001 provou-se que 1/5 dos edifícios existentes foram construídos ao longo dos últimos 10 anos (Afonso, 2001).

Segundo o mesmo autor, o estado de conservação dos edifícios também foi investigado onde se concluiu que:

- 59.1% não apresentavam necessidades de reparação;
- 38.0% necessitavam de trabalhos de reparação;
- 2.9% muito degradados.

Importa frisar que dos edifícios que necessitavam de reparações, ou seja, 38.0% dos edifícios em estudo:

- 58.9% precisavam de pequenos trabalhos de reparação;
- 27.5% de reparações médias;
- 13.6% de grandes obras de reparação.

Portanto, os dados do Censos realizados em 2001 possibilitaram a relação entre a idade dos edifícios e o respetivo estado de conservação.

Segundo o Projeto Forrehabil o segmento da manutenção de edifícios em Portugal tem um peso bem inferior ao da média dos países comunitários, onde predominantemente este tipo de trabalhos representa a grande parte destes. No nosso país este valor não supera os 12% que se prova ser inferior ao essencial. Este projeto possibilitou que fosse verificado que “5 mil milhões de contos”. Em 1996 este valor não foi superior a “290 milhões de contos” (Afonso, 1998).

O mercado de arrendamento apresentava um funcionamento incorreto ao nível de rendas demasiado baixas o que não permitia que os respetivos proprietários conseguissem efetuar obras de manutenção e reabilitação dos empreendimentos (Afonso, 1998).

No diagnóstico efetuado por Afonso (1998), as famílias passaram uma fase em que a procura se direcionou para a aquisição de habitações. E esta despesa com as habitações apresentou um crescimento. Em modo de aprovação, o Projeto Forrehabil permitiu constatar que o mercado de reabilitação do património monumental estava estimado no intervalo entre os 18,7 e 19,5 biliões de euros, aproximadamente 42% do mercado total.

Mais recentemente, no Censos de 2011 foi possível verificar que tem existido uma crescente evolução no que diz respeito à reabilitação nos últimos dez anos, visto que 16.9% correspondiam a edifícios reabilitados do total de licenciados. Em 2012 este valor subiu para 34.6%. Portugal é assinalado por duas fases de crescimento assinaladas por um acréscimo de construções novas até 2002 e decréscimo de construções reabilitadas. Em consequência destes fenómenos a reabilitação tendeu a aumentar, uma vez que as obras novas diminuíram (INE 1, 2015).

Em março de 2015 o INE apresentou valores estatísticos referentes à manutenção e reparação de edifícios (índice de preços de manutenção e reparação regular da habitação (taxa de variação média anual - Base 2000 - %) por localização geográfica e fator de produção; Mensal) onde é possível verificar que apenas o Centro apresenta cerca de 0.1% de investimento investido em manutenção das habitações. Todas as outras localizações apresentam valores negativos com maior incidência e destaque o Norte do País. Por região NUTS II do Continente, os índices das regiões Norte e Algarve apresentaram taxas de variação homóloga de -0,2% e -2,9%, respetivamente (-0,6% e -2,2%, em fevereiro, pela mesma ordem). Os índices das regiões Alentejo e Centro registam variações homólogas positivas (0,3% e 0,1% respetivamente), enquanto o índice região da Área Metropolitana de Lisboa apresentou uma variação homóloga nula (Fig.1).

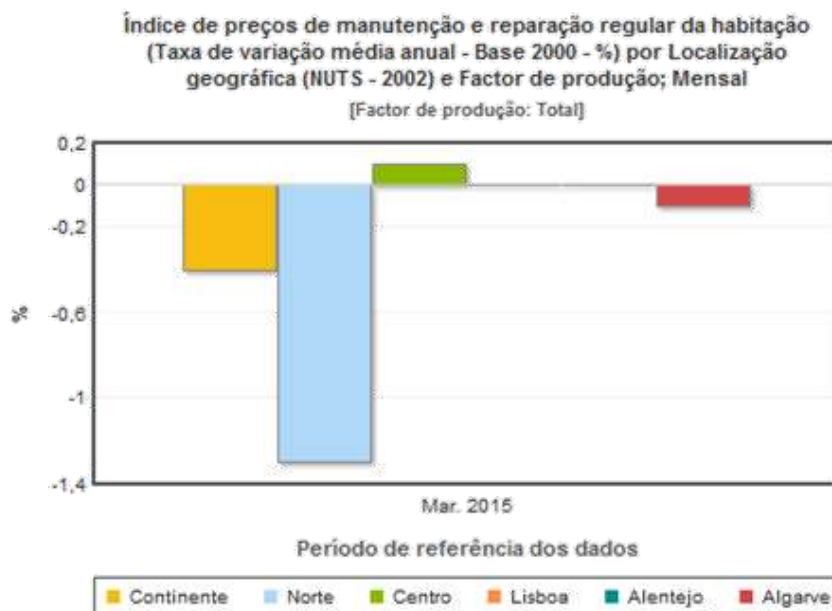


Fig. 1 – Índice de preços de manutenção e reparação regular da habitação por localização geográfica e fator de produção; Mensal (INE 1, 2015).

O Índice de Preços de Manutenção e Reparação Regular da Habitação visa possibilitar a análise da evolução do nível dos preços dos produtos e serviços relacionados com a despesa em manutenção e reparação regular dos alojamentos familiares (INE 2, 2015).

Em maio de 2015 o Instituto Nacional de Estatística, INE 2, 2015, divulgou valores referentes ao Índice de Custos de Construção de Habitação Nova que manteve uma variação homóloga. No continente esta Taxa de variação foi de 0.2% em março e o Índice de Preços de Manutenção e Reparação Regular da Habitação obteve uma taxa de -0.2%. Esta taxa verificou-se superior à anterior que foi de -0.1% no mês anterior.

As causas que podem condicionar a evolução do mercado habitacional estão relacionadas com, de acordo com Afonso (2001):

- A evolução da economia;
- Medidas públicas que promovem a reabilitação do parque habitacional;
- A multiplicidade das entidades envolvidas no processo;
- A capacidade de resposta das empresas;
- Mão-de-obra não especializada;
- Interiorização de que trabalhos de manutenção fazem parte de um investimento.

As maiores patologias ao nível construtivo e funcional que se têm vindo a revelar devem-se ao facto do parque edificado encontrar-se cada vez mais degradado, tendo sido comprovado no Censos de 2001.

Estas patologias ocorrem, normalmente, devido à projeção e execução construtiva dos edifícios e devido à falta de manutenção periódica dos mesmos. Aquando da crescente procura por aumentar o tempo de vida útil das habitações surge a manutenção, ainda que de uma forma muito insuficiente e claramente inferior à criação de habitações novas, que acaba por ser uma característica fundamental na conservação do edifício, dando valor aos aspetos necessários que têm em conta a evidente necessidade de cuidar e observar cada Elemento Fonte de Manutenção-EFM, que vem relacionar a interação de “parcelas”, uma vez que o edifício se encara como um conjunto de sistemas que são EFM com mecanismos de degradação e formas de desempenho próprias e em geral independentes (Calejo, 2008).

Assim surge a necessidade de dar valor aos principais procedimentos de manutenção baseados na inspeção, limpeza, medidas pró-ativas, medidas corretivas e substituições. Desta forma, surge a temática desta dissertação, no sentido de ir ao encontro dos conhecimentos existentes, do conhecimento do património, dos registos de desempenho, dos registos de acontecimentos, históricos e sinergias de intervenção, com a ambição de ajudar as novas construções a tomarem decisões mais baseadas na segurança de que vão ser tomadas medidas que vão relacionar o custo com a qualidade, e desta forma, permitir beneficiar o utilizador na compra e na sua manutenção, não se tornando um problema vindouro para estes.

Por consequência, interessa perceber quais as soluções construtivas que foram adotadas em projeto ou na sua manutenção, e que são prejudiciais ou não tão viáveis como seria expectável. No fundo, a grande questão já não passa por quanto custa um edifício, mas sim:

Qual a razão por que custa tanto um edifício?

Quando se pretende falar de qualidade de uma obra não se pode esquecer, que esta está intrinsecamente relacionada com fatores ilegais ou imorais. Desde as várias formas de corrupção ao nível da adjudicação, cedência ilegal de alvarás, evasão fiscal ou falta de pagamento de contribuições para a segurança social,

ao fato de se reduzirem custos inadvertidamente. Os roubos de materiais, de ferramentas e equipamentos nos estaleiros ainda vêm destacar mais este problema. O setor da construção não recebe a devida importância, uma vez que é notado pela população com receio e desprezo (Afonso, 1998).

1.3. ÂMBITO E OBJETIVOS

1.3.1. ÂMBITO

Para se potenciar um aumento da manutenção de edifícios em Portugal torna-se imprescindível estudar o conceito de manutenção, de modo a ser possível fazer um balanço relativamente às anomalias construtivas e funcionais mais frequentes que estes edifícios apresentam, para que desta forma se possa analisar as respetivas causas que originam estes problemas na construção.

Ainda caracterizada por uma indústria que recorre a mão-de-obra em regra pouco qualificada e sem capacidade em relação à crescente evolução tecnológica das indústrias, a construção civil em Portugal continua assinalada por uma atividade com dificuldades na organização e planeamento do processo construtivo que vai inserir desde a promoção, planeamento, conceção e projeto, execução e utilização.

A identificação dos erros na construção baseia-se no estudo dos sintomas e manifestações das anomalias construtivas, nas várias hipotéticas causas, como a responsável pela ocorrência de uma determinada anomalia. Um correto e fundamentado diagnóstico é crucial para uma adequada resolução e saneamento dessa anomalia (Santos, 2010). Para podermos fazer uma correta manutenção destes edifícios de forma a solucionarmos estas anomalias, deve-se começar por implementar uma temática de gestão de manutenção que passa pela combinação de ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou a repô-lo num estado em que possa desempenhar a função requerida. Deste modo, em termos mais simples, esta gestão passa pela função de gestão dos bens com o intuito de estabelecer as metas atingidas, alcançando assim um papel decisivo tanto na segurança, como na alienação dos bens, na proteção do ambiente, rendimento energético, economia e qualidade. Deve-se ainda referir que há uma grande distinção em números entre a manutenção reativa e a proactiva na medida em que (Prata, 2014):

- Um equipamento bem mantido dura 30% a 40 % mais do que um mal mantido;
- A implementação da manutenção preventiva induz economias nos consumos energéticos de 5% a 11%;
- Os custos de manutenção ficam 50% mão-de-obra e 50% materiais;
- O trabalho reativo custa 3 a 4 vezes mais do que o planeado;
- A manutenção preventiva reduz significativamente a indisponibilidade e aumenta os rendimentos dos equipamentos.

Esta incoerência na construção deve-se ao facto de existir uma implementação de materiais de deficiente qualidade, de um expediente a processos construtivos incorretos ou inadequados, de uma incorreta utilização dos equipamentos, de uma gestão deficiente dos espaços e, numa análise mais vasta, desrespeito pela importância dos espaços exteriores aos edifícios, pelo planeamento urbano e pela integração paisagística. Citando Renda (1991) *“Seja qual for a sua origem, ou modo de manifestação, a patologia na construção é sinónimo de não-qualidade, no sentido de que qualidade é, ou representa, a aptidão de um produto ou serviço para satisfazer uma dada necessidade”*. *“Por vezes é mais fácil definir qualidade, identificando a não qualidade, por ser algo que em geral corresponde a um*

incómodo, deficiente “performance”, ou a um desajuste face a novas exigências de desempenho, conforto ou até moda”.

Neste sentido, pretende-se avaliar quais as soluções construtivas que originam custos adicionais aos utilizados e qual a razão por que não são tomadas medidas de resolução definitivas.

1.3.2. OBJETIVOS

Uma manutenção de edifícios correta vai valorizar o imóvel. Quando planeada permite ao dono de obra o tempo necessário para preparar os trabalhos e assegurar os fundos monetários necessários à realização dos trabalhos. Ao invés, uma manutenção diária consiste numa limpeza constante para evitar a deterioração do edifício.

O manual de manutenção é um guia que nos permite orientar as tarefas e metodologia de manutenção das mesmas. Este manual insere-se dentro da manutenção planeada detalhando as tarefas e impondo medidas periódicas de inspeção para prevenção de anomalias futuras.

A presente dissertação tem por objetivo o estudo comportamental do edifício em prazo de garantia. Para tal vai ser efetuado um caso de estudo numa Escola, no sentido de analisar o estado dos componentes do edifício em serviço, fazendo um levantamento e análise dos elementos permitindo tomar medidas de intervenção, caso necessário, ou apenas registá-las em fichas. Além disso, será efetuado um estudo das anomalias para melhor compreender a origem das mesmas.

A grande questão que se coloca é:

Qual o comportamento expectável de um edifício em prazo de garantia?

Prontamente, vai ser feita uma avaliação que permita tirar ilações em relação ao estado atual do edifício em prazo de garantia fazendo-se uma análise da qualidade do mesmo. Esta avaliação pretende identificar as causas de degradação precoce do edifício.

1.4. ESTRUTURAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está estruturada em 6 capítulos responsáveis pela organização do trabalho global. Assim sendo, será fornecida uma introdução ao tema, procurando elucidar o leitor para as razões que levaram à execução da presente dissertação. O Capítulo 1 engloba, assim, a Introdução. Esta é constituída pelo enquadramento, motivação, âmbito, objetivos e por último a estrutura da dissertação.

O Capítulo 2 abrange o enquadramento do tema onde se pretende perspetivar a atividade da manutenção de edifícios num nível histórico, legislativo, social e político, de uma forma mais teórica e remetendo o passado para o contexto global.

O Capítulo 3 retrata a manutenção de edifícios como parte integrante da gestão de edifícios abordando o tema da gestão de edifícios partindo da consciencialização para a manutenção, sem descurar as estratégias de manutenção, o plano de manutenção, a qualidade da construção, o decaimento inicial, as exigências funcionais, a patologia da construção, estimativa orçamental e por último o prazo de garantia da obra.

No Capítulo 4 realiza-se a introdução à problemática em estudo, sendo feita uma breve descrição do edifício e apresentação de uma descrição da problemática.

Quanto ao Capítulo 5 este pretende traduzir todo o trabalho prático realizado durante a presente dissertação, referenciando a metodologia de avaliação para que seja possível compreender a aplicação

da mesma, bem como a identificação do elemento, as anomalias em questão, os diagnósticos dos GMA, as operações de manutenção, a estimativa orçamental além do respetivo prazo de garantia.

Por último, e não menos obstatante, encontra-se as conclusões e desenvolvimentos, sendo as primeiras o ponto fulcral da dissertação que pretende encaminhar para novas terminações o comportamento de um edifício no seu prazo de garantia.

2

ENQUADRAMENTO DO TEMA

2.1. PERSPETIVA

2.1.1. PERSPETIVA HISTÓRICA

No sentido de dar um novo parecer à vida dos edifícios é William Morris, projetista, poeta e autor, que proporciona um grande marco na história da humanidade quando publica um manifesto em 1877, e em que refere “*stave off decay by daily care*”. A sua preocupação foi de passar a mensagem de que conseguimos afastar a deterioração dos edifícios com manutenção. As suas palavras trouxeram uma nova dádiva para ajudar a proteger os edifícios históricos e ajudá-los a mantê-los nas gerações vindouras da forma mais prática e económica.

2.1.2. PERSPETIVA LEGISLATIVA

Na construção como em qualquer indústria fundamental ao sustento de Portugal os erros são um tema que não podem, nem devem, de todo ser desprezados pela sociedade. Para garantir a qualidade nas obras e o cumprimento do estabelecido nos contratos de empreitadas de obras públicas é condição necessária a qualidade dos projetos.

Assim sendo, a portaria 701-H/2008 diz-nos que os projetistas devem prestar assistência técnica nas várias fases da obra e no conteúdo dos projetos desde a fase de estudo prévio ao projeto de execução. Segundo Ingenium (2008), para o Bastonário da Ordem dos Engenheiros “*A crescente responsabilidade dos projetistas aconselha maior cuidado na preparação das propostas, nomeadamente no que se refere a honorários, prazos de execução, seguros, e qualidade dos projetos, a apresentar para integrarem os procedimentos de concurso*”.

Portanto, as más características da construção decorrentes das incorreções de projeto, da desvalorização dada aos projetos e a pressão para se reduzirem custos e prazos, o que dificulta a capacidade de se manter o preço de base e a estabilidade do preço contratual, após serem identificados os erros e omissões.

2.1.3. PERSPETIVA SOCIAL

Em Portugal vive-se uma crise desde 2007, que se desenvolve no contexto da crise da dívida pública da zona Euro, e que acabou por afetar principalmente os países europeus médios, como é o caso do nosso País. A sociedade teve de sofrer grandes cortes que afetaram as famílias e não lhes permitiram ter níveis

de vida razoáveis. Hoje vivem com rendimentos mensais que nem chegam para uma vida digna ou apenas conseguem pagar as contas dentro do prazo. É esta a realidade do nosso país.

É desta forma que existe cada vez uma necessidade de “otimizar” os gastos monetários. Assim, a população, ao nível da construção, procura soluções menos dispendiosas tanto na compra dos imóveis como na sua manutenção, para a qual a maioria da população não se considera capaz de assumir tal responsabilidade. É, assim, que surge uma preocupação pela parte de Siza Vieira, de nos alertar para a necessidade de manter os edifícios de maneira a conseguir obter uma obra menos dispendiosa. Citando:

“Um processo de construção é complicado desde o início, mas o mais importante é haver financiamento. E depois, haver financiamento para fazer uma obra que não se torne muito cara. O que é uma obra muito cara? É uma obra mal construída. Depois a manutenção é permanente e como há pouco uso em Portugal de respeitar as necessidades de manutenção do edifício, há muitos edifícios que ficam em ruínas”

“De cinco em cinco anos custa pouco dar uma borrada de tinta. Mas se se espera 20 anos é quase fazer do princípio. Isso acontece muito. Tenho edifícios que, ao fim de mais de 20 anos, ainda não levaram o mais pequeno retoque, o que significa que estão muito bem construídos”, afirmou Siza Vieira (Público 1, 2013).

Já em 2009, Siza Vieira, tinha feito referência ao facto de que para os centros históricos poderem continuar vivos, é necessário um trabalho de recuperação acompanhado de um permanente cuidado de manutenção. Citando:

“O trabalho de recuperação dos centros históricos tem de ser transformado em trabalho de manutenção, porque senão recupera-se e depois degrada-se tudo outra vez” (Expresso, 2009).

Um edifício mesmo sendo novo, aos olhos de um cidadão, nem sempre apresenta as qualidades necessárias, acabando por envelhecer fruto de vários condicionamentos, como sendo alguma propensão para acidentes, a sua utilização por vezes não é muito intuitiva e a sua robustez acaba por esconder algumas debilidades (Calejo, 2008).

Estas acabam por ser as principais questões que surgem na vida dos cidadãos e que dão origem à necessidade de fundamentar uma dissertação, no sentido de tentar perceber, onde e como se originam tantos problemas na construção, que de certa forma lhes são prejudiciais e também, quais as questões que mais os incomodam.

2.1.4. PERSPETIVA POLÍTICA

Em França foi instalado um movimento intitulado de “*Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques*” (IMQPC), após ter sido descoberto que durante a segunda metade do século XX a qualidade dos edifícios públicos teve um grande decréscimo. Este surge com o intuito de serem identificadas e promovidas as condições imprescindíveis à execução de edifícios e infraestruturas públicas com elevada qualidade. Os edifícios encontravam-se deteriorados, mal concebidos, esteticamente desagradáveis, mal construídos, não respeitavam as exigências funcionais para as quais deveriam de ter sido executados (Raposo, 2010).

Este movimento veio promover uma sensibilização ao nível arquitetónico e de desenvolvimento de programas adequados ao uso, sem esquecer os aspetos de iluminação, acústico e térmico, além da qualidade em execução. Os prazos que não eram cumpridos passaram a entrar, também, nesta afluência.

No Reino Unido e no Canadá a atividade da manutenção ocupa cerca de 40 a 50% da atividade da indústria da construção.

Hoje em Portugal há falta de construção. Todos os dias é feita uma constante luta para a possibilidade de continuar a exercer a atividade da construção de edifícios.

Quanto à falta de construção a Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas (AICCOPN) lançou dados que revelam uma grande queda de novos contratos e de obras adjudicadas verificada pelo décimo mês consecutivo. Este facto foi tornado conhecido pelo *Jornal Público* acompanhado da notícia “*Em resultado da queda de obras públicas e privadas, o sector da construção foi o que mais emprego perdeu nos últimos anos, já que desapareceram 37 mil empresas responsáveis por 260 mil postos de trabalho. Esta indústria continua, no entanto, a ser a que mais gente emprega, representando 20% das empresas no país*” (Público 1, 2015).

O facto de a construção englobar 20% das empresas do País assegura uma perspetiva futura de melhoramento acima da existente.

Mesmo assim, há lacunas quando o objetivo é construir. No mês de maio de 2015 foi publicada uma notícia no *Jornal Público*, (Público 2, 2015), que relaciona a construção do Museu dos Coches com “*Muitas críticas, muita polémica. E sobretudo muitos atrasos. Por trás de tudo, a falta de dinheiro*”. O museu dos coches é inaugurado passados dois anos de concluída a obra, mas a grande questão que se coloca é “*Porquê inaugurar agora e não há mais de dois anos?*”

A qualidade do projeto de arquitetura é algo que o secretário de Estado da Cultura (SEC), Jorge Barreto Xavier, nunca pôs em causa, chegando a defender que um museu de Mendes da Rocha em Lisboa era um “ativo” a levar em conta. O SEC reconheceu os atrasos, atribuindo-os à necessidade de conter despesas, sobretudo em 2013, e à inexistência de um modelo de gestão exequível.”

A gestão da manutenção, bem como a exploração e utilização de edifícios, no nosso País, tem vindo a crescer acompanhada de novos Regulamentos das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios e de Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (Raposo, 2010).

Em 2012 a Lei das Rendas pretendeu incutir um regime de transição de cinco anos, no arrendamento habitacional em que o aumento das rendas foi limitado para famílias que alegassem carências económicas. No arrendamento comercial, o período de transição é atualmente de oito anos e beneficia as pequenas e microempresas. Para o Presidente da Associação Lisbonense de Proprietários, Menezes Leitão, “*o que parece estar em causa é a manutenção do congelamento das rendas até que o prédio caia*”, o que é desaconselhado quando se defende a necessidade da reabilitação urbana e a criação de um verdadeiro mercado de arrendamento (Público 3, 2015).

Além da Lei das Rendas, o IMI – Imposto Municipal sobre Imóveis, funciona como um imposto que incide sobre o valor patrimonial tributário dos prédios (rústicos, urbanos ou mistos) situados em Portugal. É um imposto municipal que entrou em vigor a 1 de dezembro de 2013, cuja receita reverte para os respetivos municípios, substituindo a contribuição Autárquica. O coeficiente de vetustez (Cv) é função do número inteiro de anos decorridos desde a data de emissão da licença de utilização, quando exista, ou da data da conclusão das obras de edificação, de acordo com o seguinte Quadro 1.

Quadro 1 – Coeficiente de Vetustez, adaptado de Finanças 1, 2015.

ANOS	COEFICIENTE DE VETUSTEZ
Menos de 2	1
2 a 8	0.90
9 a 15	0.85
16 a 25	0.80
26 a 40	0.75
41 a 50	0.65
51 a 60	0.55
Mais de 60	0.40

Como se pode ver este coeficiente (Cv) pretende aplicar uma garantia de qualidade da obra, classificando como 100% as obras novas que tenham menos de 2 anos e de 40% aos edifícios com mais de 60 anos.

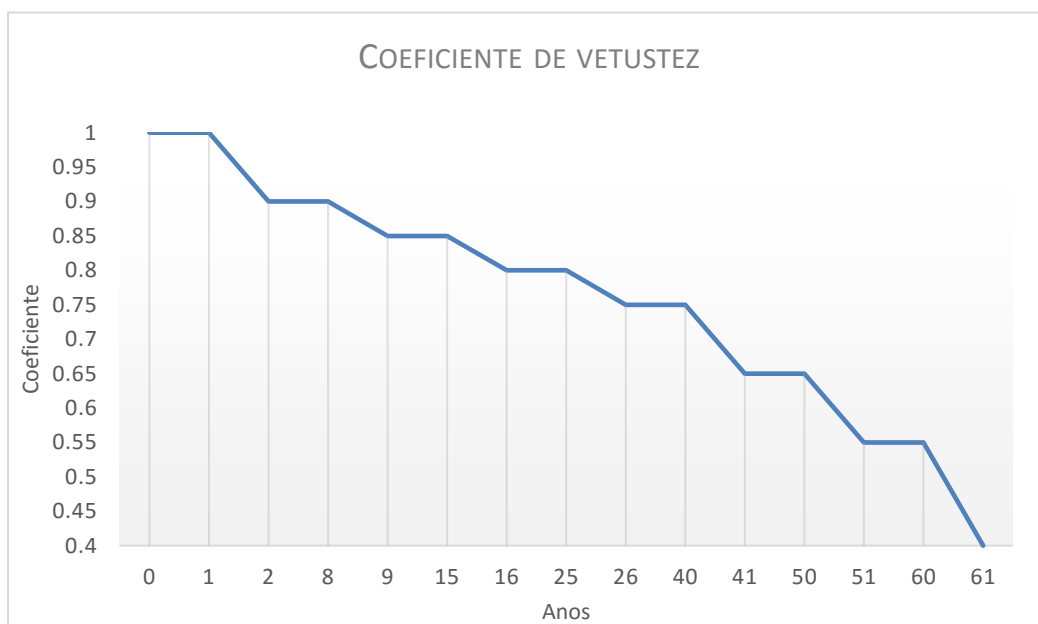


Fig. 2 – Gráfico de caimento do Coeficiente de Vetustez.

Além deste coeficiente existe ainda um Coeficiente de Qualidade e Conforto (Cq) que é aplicado ao valor base do prédio edificado, podendo ser majorado até 1,7 e minorado até 0,5, e obtém-se adicionando à unidade os coeficientes majorativos e subtraindo os minorativos que constam dos seguintes quadros:

Quadro 2 – Coeficiente de Qualidade e Conforto, adaptado de Finanças 2, 2015.

ELEMENTOS DE QUALIDADE E CONFORTO	COEFICIENTE
Localização em condomínio fechado	0.20
Qualidade construtiva	0.15

Através do quadro anterior percebe-se que o facto de o edifício estar localizado num condomínio fechado é favorável em relação à qualidade construtiva, o que prova que a população não dá tanto valor à construção, mas sim à localização e ao “luxo” de estar inserido numa zona privilegiada.

Para quem se posiciona no domínio da construção torna-se notório perceber que a nível político muito pouco é feito, no sentido de fortalecer as tomadas de decisão da conservação do património. Até certo ponto, têm sido tomadas medidas no sentido de reedificar as construções, de modo a dar-lhes uma nova vida e poder fornecer outra visão à cidade, é verdade, mas não no sentido de oferecer condições no melhoramento das habitações através da gerência destas.

Prova disso temos o exemplo da “Reabilitação da Bela Vista”, na Rua de D. João IV, tratando-se de ilhas na Cidade do Porto com grande carácter patrimonial e ainda memória social, cultural e industrial de uma primeira forma de habitação coletiva, que se caracteriza, hoje em dia, pela falta de condições em que vivem as pessoas. Citando, *“A Câmara Municipal do Porto vai considerar necessário intervir nos “milhares de casas insalubres”, denominadas “ilhas”, que se pretendem substituir por moradias condignas da condição humana”* (Rodrigues, 2015). O que demonstra a preocupação pela quantidade de habitações a necessitar de intervenções profundas e urgentes pela parte do Governo.

Além disso, em 2007 entrou em vigor um projeto de lei elaborado pelo Instituto dos Mercados de Obras Públicas e Particulares e do Imobiliário com o intuito de regular o ingresso e permanência na atividade da gestão e administração de condomínios pretendendo enaltecendo este dinamismo. *“Trata-se de uma lei muito necessária e que vai trazer confiança ao mercado. “Esta lei vai permitir também que acabem situações de concorrência desleal, e dar às administrações algumas competências importantes. Não resolve todos os problemas, mas é um passo muito importante”*, disse Ana Paula Rodrigues, presidente da APEGAC. A todos os edifícios, novos ou antigos, vai ser imposto um Manual de Intervenção e Manutenção de Edifícios (MIME), previsto no RGEU artigo 119º que tem de ser feito em todas as novas construções. Nos antigos deve ser elaborado pelos condomínios, tendo a APEGAC já constituído três gabinetes de apoio.

Com isto, obtém-se assim um plano de reparações que assegura a manutenção do edifício por um período de oito anos. Segundo Filipe Silva, *“O problema da conservação e manutenção dos edifícios é uma questão de interesse público e a tutela entende que todos devem assumir a sua quota de responsabilidade”* (Público 2, 2013).

Em modo conclusivo, facilmente se percebe que as medidas tomadas pelas partes políticas do País se gerem mais no sentido da requalificação do que na preocupação em manter o património edificado e protege-lo dotando-o de maior qualidade.

3

MANUTENÇÃO COMO PARTE INTEGRANTE DA GESTÃO DE EDIFÍCIOS

3.1. INTRODUÇÃO

A qualidade numa obra tem vindo a tornar-se um tema de interesse para um comprador. Ou pelo menos deveria de estar!

Não se pode falar de manutenção, gestão ou defeitos na construção, sem antes de mais consciencializar o leitor para o que de mais importante está presente na obra, e que são as suas exigências funcionais, ou seja, o fim para o qual esta foi destinada.

A gestão da manutenção engloba uma coordenação importante entre a vida útil dos componentes do edifício e os custos de manutenção, no sentido de se conseguir obter uma prioridade entre os edifícios em causa, assegurando que o financiamento, seleção do projeto e dos investimentos seja efetuada com convicção e acertadamente.

3.2. MANUTENÇÃO

Durante muitos anos – desde os nossos antepassados – que a manutenção tem marcado o seu papel na construção preocupando-se em garantir a qualidade dos edifícios e permitir que o seu tempo de vida útil seja prolongado para usufruo dos utilizadores.

“Conservação é o conjunto de atitudes de uma comunidade dirigidas no sentido de tornar perdurável o património e os seus monumentos. A conservação é feita no respeito pelo significado da identidade do monumento e dos valores que lhe estão associados.” (Cracóvia, 2000).

De acordo com a Carta de Cracóvia ,2000, a Europa atual caracteriza-se pela diversidade cultural e, assim, pela pluralidade de valores fundamentais associados ao património móvel, imóvel e intelectual, o que implica diferentes significados que originam conflitos de interesse. Esta situação requer de todos os responsáveis pela salvaguarda do património cultural uma maior atenção aos problemas e às decisões

a serem tomadas na prossecução dos seus objetivos. A Carta de Cracóvia propõe um conjunto de princípios para a conservação e restauro do património construído.

“A manutenção e a reparação constituem uma parte fundamental do processo de conservação do património. Estas ações exigem diversos procedimentos, nomeadamente investigações prévias, testes, inspeções, controlos, acompanhamento dos trabalhos e do seu comportamento pós-realização. Os riscos de degradação do património devem ser previstos em relatórios apropriados para permitir a adoção de medidas preventivas.” (Cracóvia, 2000).

A Carta de Cracóvia em 2000 surge em seguimento do mesmo espírito que a Carta de Veneza datada de 1964 e tem como ponto fulcral distinguir que na Europa cada país deve ser capaz de fazer a sua conservação individualmente, diferenciando as suas diversidades culturais que advém de um património móvel e imóvel com significados distintos, no sentido de evitar desentendimentos motivados por conflitos de interesses. Portanto, esta carta vem lembrar que cada comunidade deve ser responsável por fazer uma introspeção de relação entre o seu passado e o futuro, procurando uma forma sustentável de conservar o seu património individualmente.

Assim, a manutenção preocupa-se em manter o cumprimento de exigências de segurança e funcionalidade, conforme certos formalismos e especificações orçamentais, no sentido de prolongar a vida útil do edifício.

Ao longo do tempo, a manutenção tem vindo a integrar-se no quotidiano da população, fazendo parte da sua rotina diária. Uma manutenção eficaz não só aumenta a qualidade do edifício, como aumenta o valor da sua propriedade. No geral, esta vai englobar diferentes tipos de trabalhos, tais como: serviços, reparação, substituição e melhoramento. Existe, portanto, uma grande diferença entre “manutenção planeada e preventiva” e “reabilitação”.

Uma manutenção planeada e preventiva oferece ao dono de obra a oportunidade de planear a manutenção atempadamente ao nível dos trabalhos e do tempo de execução, e mais importante ainda, assegurar financeiramente o investimento que vai ter de ser feito. Começa por implementar um programa estratégico, incluindo preços, ciclo de vida de certos elementos e características. Uma manutenção diária torna-se imprescindível, uma vez que deve incluir uma limpeza das superfícies para evitar deterioração dos elementos por parte de acidentes diários, ou o seu desgaste, ajudando desta forma a cumprir os regulamentos que devem acompanhar os materiais (Leung, 2002).

O trabalho de execução de uma obra vai ser um fator preponderante na sua qualidade futura. As principais causas de deterioração dos edifícios que originam uma necessidade periódica de manutenção são as anomalias que podem ter origem na conceção e construção, exploração e utilização, desadequação no uso, degradação, ou deterioração do elemento (Cóias, 2012).

A obsolescência na construção tornou-se um fator determinante na manutenção, na medida em que a vida útil das construções é posta em causa e vai depender do melhor ou pior cuidado que o utilizador lhe confira. Uma desadequada utilização e exploração pode levar a degradações sucessivas e permanentes.

Não esquecendo que um edifício é constituído por diferentes partes internas e materiais -componentes- que formarão as peças principais a ter em atenção aquando da realização de um sistema de gestão de um edifício. Este sistema ao atuar corretamente vai permitir ao edifício integrar estratégias distintas com o intuito de melhorar o seu funcionamento. Como em qualquer objeto físico a sua degradação vai ocorrer ao longo do tempo, o que origina efeitos adversos na sua funcionalidade (Grussing, 2014).

Segundo Gaspar (2003), os custos de manutenção para um período de 40 anos podem chegar a representar o dobro do investimento inicial. A longo prazo este investimento inicial vai representar

apenas uma parte dos custos globais de construção. Desta forma, ao fim de 50 anos a manutenção e alterações na construção vão representar o triplo do investimento inicial.



Fig. 3 – Ciclo de vida funcional de uma construção e a sua relação com a evolução as expectativas e necessidades dos utentes (Gaspar, 2003).

A manutenção, a reparação e a renovação são atividades que quando planeadas eficientemente podem afetar positivamente o edifício, de forma a reduzir os riscos de degradação devido à idade, obsolescência e degradação geral da construção e dos seus sistemas (Grussing, 2014).

De acordo com Lopes e Cóias (2003) a construção nova em Portugal representava no ano de 2003, cerca de 92 a 96% do volume total da construção contrariamente ao resto da Europa onde o valor apenas se encontrava nos 80%. Quanto à construção e reabilitação ocupava um volume de 4 a 8% contrastando-se com os 20 a 40% dos restantes países da União Europeia.

Importa frisar que dos edifícios que necessitavam de reparações, ou seja, os 38.0% dos edifícios em estudo:

- 58.9% precisavam de pequenos trabalhos de reparação;
- 27.5% de reparações médias;
- 13.6% de grandes obras de reparação.

Como referido anteriormente no subcapítulo §1.2. referente à motivação, mais recentemente, nos Censos de 2011 foi possível verificar que tem existido uma crescente evolução no que diz respeito à reabilitação nos últimos dez anos, visto que 16.9% correspondiam a edifícios reabilitados do total de licenciados. Em 2012 este valor subiu para 34.6%. Portugal é assinalado por duas fases de crescimento assinaladas por um acréscimo de construções novas até 2002 e decréscimo de construções reabilitadas. Em

consequência destes fenómenos a reabilitação tendeu a aumentar, uma vez que as obras novas diminuíram (INE 1, 2015).

3.2.1. VIDA ÚTIL

“Apesar de serem geralmente considerados bens de grande longevidade, todos os edifícios iniciam um processo contínuo de degradação a partir do momento em que são construídos – uma evolução normalmente lenta e quase impercetível no início, mas que acelera ao longo do tempo durante a fase de uso.” (Gaspar, 2003).

Segundo a Norma ISO 15686-1 a vida útil de um edifício *“é o período de tempo após a conclusão da obra durante o qual são atingidas ou excedidas as exigências de desempenho que lhes são exigidos”* (ISO 15686-1, 2011).

A vida útil ou período de serviço de um edifício é o tempo durante o qual as suas propriedades respondem ou ultrapassam os níveis mínimos aceitáveis, para o seu funcionamento numa situação de manutenção corrente (Gaspar, 2003). Para caracterizar adequadamente um ciclo de vida sabe-se que vai englobar um grande investimento contínuo em manutenção e ao nível da gestão quando for necessário executar reparações e substituições.

Neste caso vai depender da definição de níveis mínimos aceitáveis de performance, para que este vai ser dimensionado. Pode ser feita uma análise da vida útil dos edifícios dividida em três principais fatores a performance económica, obsolescência funcional ou de imagem, e a vida útil física.

A obsolescência funcional é o período durante o qual se pode usar o edifício sem necessidade de alterações. Desta forma, é fundamental afirmar que a construção vai sobre mudanças imediatas – decorrentes de variações de temperatura, humidade ou ventos; e mudanças de utilizador – cada utilizador tem a sua forma de dar uso ao edifício.

Quadro 3 – Ciclos de vida das construções em função do seu uso (Arquitetura, 2003).

USO	PERÍODO DE TEMPO (ANOS)	NATUREZA DAS MUDANÇAS
Comércio	3 a 5	Mudanças rápidas muito dependentes do imobiliário
Serviços	10 a 15	Grande rotatividade e dependência tecnológica
Habitação	30	Mudanças pequenas e permanentes
Obras de arte	100 a 200	Longos períodos de serviço. Intervenções normalmente par manutenção ou reforço estrutural

O utilizador procura sempre encontrar a melhor qualidade possível no seu edifício o que vai implicar mudanças na obra desde a sua fase de conclusão, por isso os aspetos funcionais tendem a se sobrepor aos aspetos económicos e técnicos. Na Fig. 5 é visível que as exigências dos utilizadores são variáveis,

com declínio das suas exigências devido a fatores económicos e uma relação entre níveis de performance na construção.

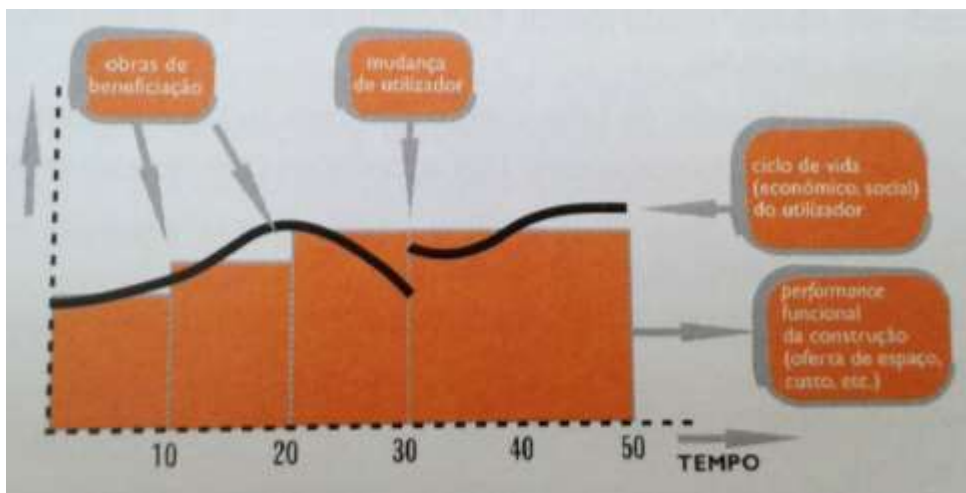


Fig. 4 – Ciclo de vida funcional de uma construção e a sua relação com a evolução as expectativas e necessidades dos utentes (Gaspar, 2003).

A longevidade de uma estrutura é o parâmetro mais difícil de se determinar quando se pretende estimar uma previsão para a vida útil funcional do edifício. Neste sentido, sabe-se que existem variadas soluções construtivas para uma obra, e o edifício pode ser alvo de diferentes usos ao longo dos anos, ou pode não apresentar problemas de obsolescência devido aos materiais, ou acabar por acontecer devido a não haver interesse nessa utilização ou pelo gosto dos utilizadores.

Segundo Canha da Piedade (1997), as exigências são níveis de condição de vida que devem ser atingidos, distinguindo aquelas que são essenciais à saúde e à vida do Homem, bem como os aspetos que se prendem com a satisfação dos utilizadores, dependentes de alguma subjetividade e conjunturas de cada época. O ciclo de degradação de uma construção é caracterizado por um processo de desvalorização que acaba por ser alvo de depreciação ou por sofrer uma substituição por outro mais rentável. Como se pode observar na figura seguinte:

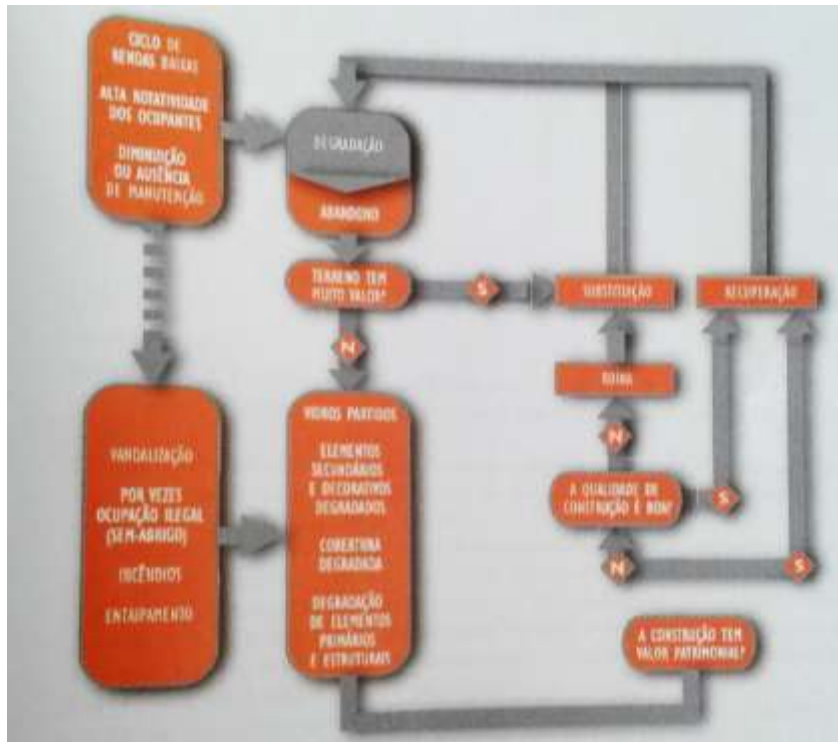


Fig. 5 – Ciclo de degradação de uma construção (Gaspar, 2003).

A durabilidade, funcionalidade e rentabilidade são fundamentais para caracterizar a vida útil dos edifícios. Quando qualquer uma deixa de executar as suas funções pode dizer-se que o fim da vida útil do elemento atingiu o seu limite. Não é fácil prever esta longevidade para uma dada obra, uma vez que cada edifício é caracterizado por soluções construtivas diferentes, que podem reagir de forma diferente ao longo do tempo, ou pode ser influenciado pelo fator da moda que vai ditar a permanência ou não desse elemento construtivo na sociedade. De seguida no Quadro 4, segundo o autor Abrantes (2003), apresenta-se uma caracterização das camadas de longevidade das construções:

Quadro 4 – Camadas de longevidade que afetam a vida útil das construções (Abrantes, 2003).

ELEMENTO	VIDA ÚTIL ESTIMADA DO ELEMENTO	CAUSA DE DEGRADAÇÃO
Estrutura	Entre 50 e 70 anos para betão	Mudanças rápidas muito dependentes do imobiliário
Fachadas e compartimentos interiores	Normalmente 15 anos que pode ir até 30 anos	Grande rotatividade e dependência tecnológica
Infraestrutura	Vida útil média entre 5 e 15 anos	Mudanças pequenas e permanentes
Acabamentos	Vida útil variável, que depende do grau de utilização, qualidade e execução	Longos períodos de serviço. Intervenções normalmente por manutenção ou reforço estrutural

A norma ISO 15686-1(2011), trata-se de uma norma internacional com o intuito de ajudar na obtenção de valores de vida útil estimada. Obviamente que os valores que se podem obter são muito discutíveis e vagos, dependentes do modo de utilização que o utilizador confira ao edifício, daí que seja difícil – na maior parte dos casos – o seu cálculo, mesmo existindo ferramentas para isso.

A norma ISO 15686-1 (2011), “*identifica e estabelece os princípios gerais para o planeamento da vida útil e uma estrutura sistemática para a realização de planeamento da vida útil de um edifício ou para os trabalhos de construção em todo o seu ciclo de vida (ou restante ciclo de vida dos edifícios existentes ou obras de construção).*”

A durabilidade faz parte da qualidade em serviço e do valor da vida útil. Segundo a norma ISO 15686-1 a vida útil é o período de tempo que decorre depois da construção no qual o edifício ou os seus elementos igualam ou excedem as exigências mínimas. A melhoria dos projetos ao nível da manutenção passa por um conhecimento do desempenho em serviço dos elementos do edifício e da definição dos tempos de vida útil, imprimindo planos de manutenção e operações de manutenção para minimização dos custos globais (Lopes, Cóias, 2003).

Quando se pretende estimar o tempo de vida útil de um edifício, tem de se ter em atenção que se trata de um processo complexo, onde já vários métodos foram desenvolvidos com o intuito de simplificar a obtenção do tempo. A norma ISO 15686-1 (2011) define o método fatorial referente a uma vida útil de referência como objetivo de relacionar as diferentes condições especificadas e condições de referência. Neste sentido, pode calcular-se a vida útil através da expressão:

$$ESLC = RSLC * A * B * C * D * E * F * G$$

Com RSLC a corresponder à vida útil de referência e os fatores de A a G a corresponder a termos de qualidade dos materiais, projeto, execução, ambiente interior e exterior, condições do edifício, utilização e manutenção (Lopes, Cóias, 2003).

Para concluir, o ciclo de vida de um edifício pode ser caracterizado por um desempenho representado na Figura 6 onde é possível identificar as diferentes causas que o vão influenciar, segundo Raposo (2012):

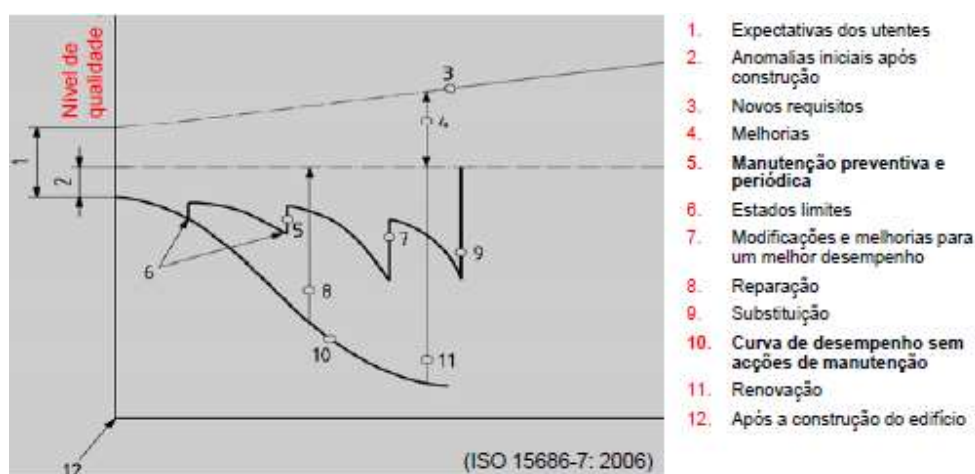


Fig. 6 – Ciclo de vida de um edifício (Raposo, 2012).

Em relação à figura interior importa reforçar a ideia que os níveis de qualidade exigidos pelos utilizadores são sempre superiores ao existente em obra. Muitas vezes a falta de conhecimento dos processos construtivos e da qualidade dos materiais pode ser a verdadeira razão. O crescimento linear da curva de qualidade dos intervenientes vai ser ambígua da realidade.

O fator interessante e a realçar, falando novamente da Fig. 6, é o facto de as anomalias iniciais após a construção já estarem devidamente assinaladas no ponto, uma vez que a entrada em serviço do edifício vai aumentar a presença de problemas.

A curva de desempenho que caracteriza o desenvolvimento do fator qualidade ao longo da vida útil do edifício é a curva 10, uma vez que quando se está na presença de um edifício acabado de construir, as funções de manutenção tornam-se essenciais para que a qualidade seja assegurada. Não sendo efetuadas estas ações o edifício vai começar a deteriorar-se e a sua curva a ter um decrescimento “lento” numa fase inicial e mais intenso numa fase intermédia. Como a maior parte dos edifícios não recorrem à manutenção, visto que os seus custos se tornam abruptos em relação ao planeamento inicial de custos, pois não fazem parte da ponderação inicial quando é efetuada a compra do edifício, a sua qualidade vai estar sempre a piorar.

Os pontos 6 são caracterizados por limites, dado que após serem atingidos é sinal que alguma coisa tem de ser modificada ou tratada, desta forma, terão de ser aplicadas medidas de manutenção, alterando as características globais do edifício devido ao nível de qualidade superior que será estabelecido. A este efeito de aumentar o nível de qualidade global do edifício pode chamar-se de beneficiação.

Estas curvas não apresentam sempre a mesma configuração. Para cada edifício devem ser estudados os fatores específicos em relação ao uso, construção, que terão influência direta na curva de degradação e no decaimento de qualidade do edifício.

3.2.2. ELEMENTOS FONTE DE MANUTENÇÃO (EFM)

Os Elementos Fonte de Manutenção são subsistemas que definem o comportamento do edifício na ótica da manutenção, sendo a eles que qualquer intervenção se dirige. Quando estes sofrem reparações ou substituições pode observar-se que o seu comportamento ao nível da manutenção tem maior relevância nos subsistemas do que no edifício em geral (Calejo, 2001).

A degradação dos edifícios deixa, desta forma, de ser tratada como um todo e passa a ser considerada como uma degradação constituída por um conjunto de elementos dependentes das suas características físicas, químicas e económicas.

Segundo Calejo (2008) *“Parece evidente que a forma de degradação, por exemplo de uma cobertura, tem muito pouca relação com o tipo de edifício, dependendo obviamente das condicionantes climáticas em que se insere e acima de tudo depende da interação entre vários elementos e componentes tais como a laje estrutural, o sistema de telas, etc.”*

3.3. ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO

O principal objetivo da estratégia de manutenção passa pelo equilíbrio entre as atividades de manutenção planeadas e não planeadas. Uma entidade gestora deve preocupar-se em favorecer as atividades planeadas (Fig.7).

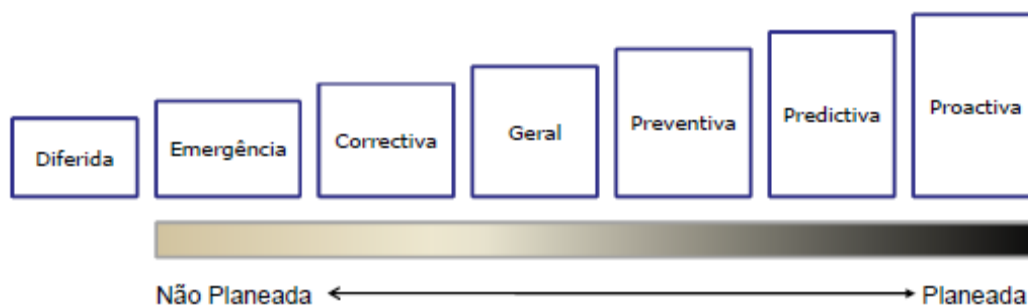


Fig. 7 – Caracterização dos tipos de manutenção (Raposo, 2012).

Quando se pretende uma manutenção diferida os trabalhos não são efetuados apesar de estarem identificados os problemas. Por vezes as limitações orçamentais são a causa desta falha na manutenção. A manutenção de emergência preocupa-se com assegurar as condições de saúde dos utilizadores, pretendendo que não corram riscos de vida, ou seja não corram riscos de contrair doenças ou mesmo ser alvos de derrocadas. De seguida, segue-se a corretiva, uma manutenção mais planeada que as anteriores, que pretende solucionar problemas que não sejam urgentes, mas que precisem de ser tratados antes da intervenção global.

Uma manutenção geral vai encarregar-se de retornar a fornecer ao edifício as suas características iniciais ou pelo menos a sua qualidade inicial. A manutenção preventiva tem cariz de antecipação ao surgimento do problema, assegurando que sejam programadas rotinas de inspeção os equipamentos e componentes de forma periódica, que sejam efetuadas avaliações quanto ao estado de conservação e de degradação dos edifícios, bem como a correspondente elaboração programada de trabalhos a efetuar periodicamente (Raposo, 2010).

A manutenção encarregue de prever o surgimento de anomalias no edifício pelo recurso a ensaios que permitam estudar o seu comportamento antes da ocorrência da mesma tem o nome de manutenção preditiva. No sentido proactivo, a manutenção deve asseverar que após o surgimento dos problemas esteja detetada a origem (Raposo, 2010).

Em 2009, um modelo do processo de gestão da manutenção foi editado por Hallberg (2009) onde integra todas as ações relacionadas com manutenção, de acordo com a figura seguinte:



Fig. 8 – O processo de gestão de manutenção (adaptado de Hallberg, 2009).

Segundo Paiva, Aguiar (2006), a garantia da qualidade deve considerar-se como o conjunto de ações programadas e sistematizadas necessárias para assegurar que todas as atividades sejam:

- Baseadas em exigências claramente definidas;
- Corretamente executadas por pessoal competente e de acordo com planos previamente elaborados;
- Executadas em ligação sistemática com instruções escritas;
- Verificadas por meio de evidências documentadas.

O Ciclo de Deming é uma demonstração perfeita da filosofia de intervenção que relaciona a garantia e gestão da qualidade que pretende dar satisfação aos requisitos e às expectativas do dono de obra, no que

diz respeito ao que se pretende intervencionar, relacionando-o com as respetivas disposições legais e regulamentos em vigor (Paiva, Aguiar, 2006). As temáticas deste ciclo são:

- Planear e escrever o que se deve efetuar;
- Realizar aquilo que se planeou;
- Verificar se o que se efetuou foi o que estava escrito;
- Atuar na sequência das verificações e conservar documentos e registos.

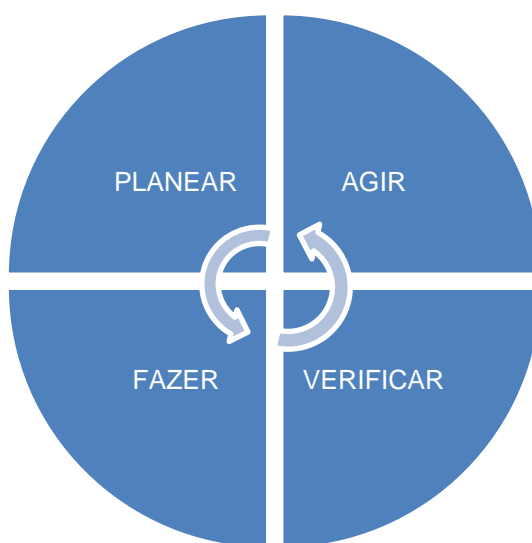


Fig. 9 – Ciclo de Deming.

Uma estratégia de manutenção deve estar em parceria com as políticas de manutenção, permitindo assegurar que estão presentes as condições ao nível material, financeiro e de recursos humanos para qualquer que seja o tipo de estratégia a adotar seja possível de ser cumprido.

O relatório britânico “*Estimation of the need to spend on maintenance and management in the Local Authority housing stock*”, citado por Raposo (2010), pretende definir que as estratégias de manutenção devem ser capazes de estabelecer um equilíbrio entre elas para que as planeadas e as não planeadas possam integrar-se no melhoramento dos materiais. Neste relatório é ainda constatado que se uma ação não planeada isolada tiver que ser executada os seus custos serão bem superiores à execução conjunta de muitas ações.

Assim sendo, através da Fig. 10 é possível constatar que a manutenção de edifícios engloba a parte corretiva e proativa. A manutenção corretiva implica que seja efetuada uma manutenção no edifício após o aparecimento de anomalias. Por outro lado, a manutenção proativa pressupõe-se que seja efetuada uma manutenção antes do aparecimento de anomalias, ou seja, no sentido de prevenção.

As estratégias de manutenção podem, assim, dividir-se consoante (Fig. 10):

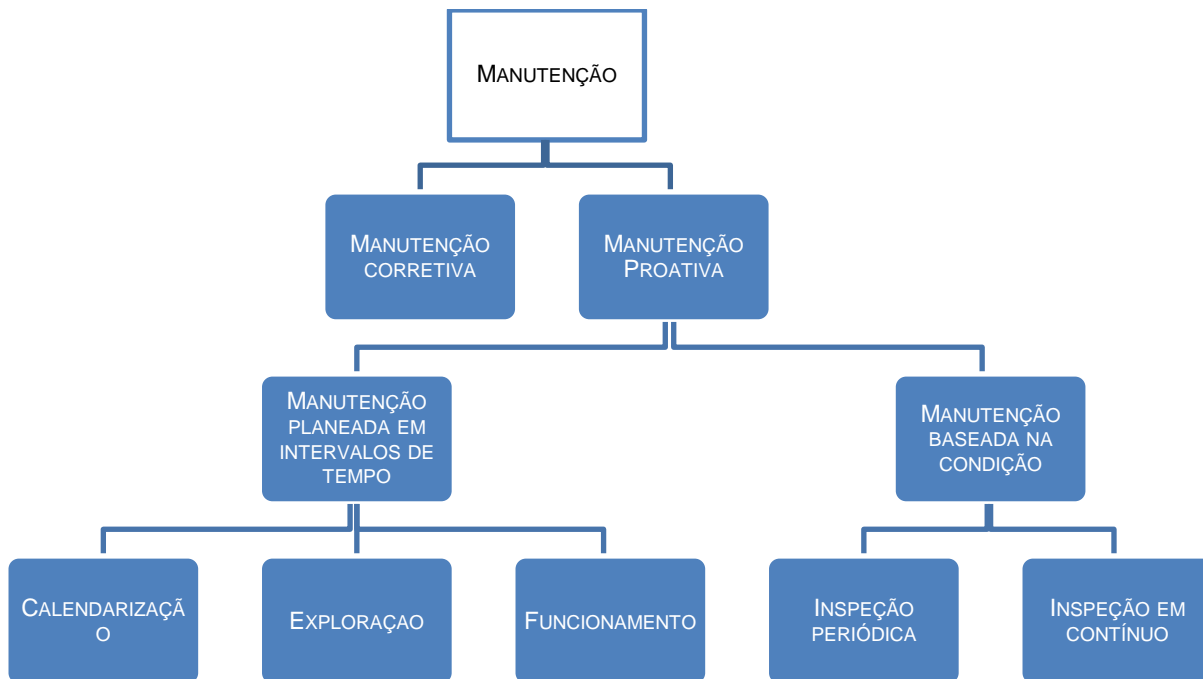


Fig. 10 – Esquema de estratégias de manutenção (adaptado de Raposo, 2010).

Além disso, existe uma curva que caracteriza a performance de um edifício, ou seja, a variação da qualidade que um edifício terá na sua vida útil. A Fig. 11 quer demonstrar a existência de uma grande variação de curvas características de durabilidade do edifício para os diferentes recursos utilizados. Ou seja, para a curva 1 não vão ser aplicadas medidas de manutenção o que irá provocar um decréscimo na qualidade do edifício e dos seus componentes. Ao princípio o decréscimo é menos acentuado, pois o desgaste devido ao uso é inexistente.

A curva 2 pretende exemplificar como seria a curva característica de durabilidade de um edifício se fossem aplicadas reparações ao longo da sua vida útil. Se de uma forma sucinta as reparações originam aumentos repentinos de durabilidade, mas por exemplo, se for aplicado o mesmo material ou o mesmo elemento, este terá uma curva de durabilidade exatamente igual à anterior, o que acabará por provocar uma duração aproximadamente igual à anterior. Se durar 6 meses o novo elemento utilizado na reparação irá durar cerca de 6 meses também.

A curva 3 já engloba as medidas de manutenção tanto planeadas como não planeadas, originando que a curva tenha um decréscimo feito por patamares, ao invés de picos, como era o caso da curva 2, facto que comprova a aplicação de manutenção. A manutenção não funciona como a reabilitação. A reabilitação pretende dar uma “nova vida” ao edifício ou elemento, acabando por acontecer o mesmo que acontece na curva 2, onde são efetuadas reparações (substituições de elementos degradados e sem uso por novos). Portanto, a manutenção permite prolongar a durabilidade do edifício de uma forma mais degradada e não tão abrupta.

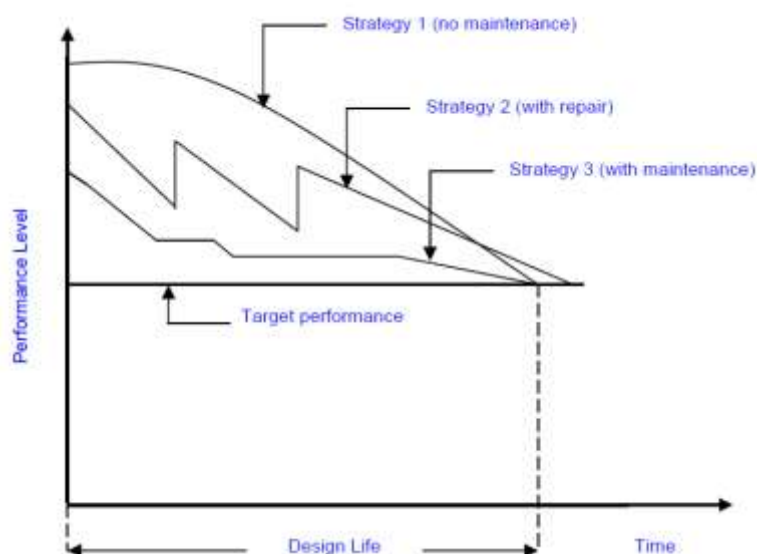


Fig. 11– Nível de performance de um edifício, (adaptado de Australian, 2006).

Deve ter-se em conta os critérios que influenciam a durabilidade de um edifício são (Australian, 2006):

- Uso a que se destina;
- Critérios de desempenho exigidos;
- Condições ambientais;
- Composição, materiais e propriedades;
- Qualidade do acabamento e nível de controle;
- Medidas de proteção especiais;
- Manutenção durante a vida do projeto.

3.4. PLANO DE MANUTENÇÃO

De acordo com Hermann Muthesius no ano de 1902 “*Maintenance instead of reconstruction that is the general aim of conservation*”.

Para uma boa gestão da manutenção é crucial recorrer a uma implementação de um plano de manutenção, que deve ter em conta aspetos técnicos, selecionando as soluções de manutenção ao nível das tecnologias e materiais, aspetos económicos, minimizando os custos de exploração e os aspetos funcionais, adequando estes ao respetivo funcionamento do edifício. Tem como objetivo principal preservar a integridade e o desempenho do edifício.

Um plano de manutenção é essencial para uma manutenção adequada a cada edifício, uma vez que este vai ser uma ferramenta necessária não apenas para manter o bom estado de serviço de novos edifícios, como também para ajudar a manter as soluções conforme as necessidades do utilizador.

De acordo com Raposo (2012), os “Estudos realizados em diferentes países, para diferentes tipos de edificações demonstram que os custos anuais envolvidos na operação e manutenção das edificações em uso variam entre 1% a 2 % do seu custo inicial”.

Para se definir corretamente o plano é crucial estudar o estado de degradação, os intervalos de limpeza e reparações, os recursos necessários e os custos de cada intervenção (Lopes, Cóias, 2003).

Segundo Prata (2014):

- Um equipamento, quando bem conservado, pode durar entre 30 a 40 % mais do que um mal mantido;
- A manutenção preventiva reduz significativamente a indisponibilidade e aumenta o rendimento dos equipamentos;
- A implementação da manutenção preventiva induz economias nos consumos energéticos de 5 a 1 %;
- Na manutenção reativa, cerca de 20% das peças são desperdício;
- O trabalho reativo custa entre 3 a 4 vezes mais do que o planeado.

Um bom plano de manutenção engloba tanto o conhecimento e periodicidade das atividades de manutenção planeada, bem como os recursos humanos, técnicos, materiais e de custos de manutenção. Além disso, ainda deve ser alvo de inspeções periódicas de acordo com uma calendarização anteriormente executada.

Com o preço das construções dos dias de hoje vão implicar um grande investimento por parte dos utilizadores e é desta forma que o plano de manutenção deve fazer parte do manual de manutenção, como como as rotinas de inspeção, enquadrando-se com a gestão de edifícios nas vertentes da gestão técnica e gestão económica com ligações à gestão funcional (Calejo, 2009).

Em concordância com Raposo (2010), a forma completa, um plano de manutenção deveria englobar:

- As datas para a realização de cada intervenção;
- A definição do local de intervenção;
- Os recursos necessários;
- As recomendações de execução;
- A disponibilidade dos materiais;
- Planos de segurança e saúde;
- Autorizações e licenças.

De forma resumida poderia assim organizar-se o plano de manutenção num diagrama do processo onde as fases de planeamento e elaboração do plano antecede a preparação dos trabalhos. Todas as medidas devem seguir uma ordem de sucessão para que não sejam ultrapassados fatores importantes. Assim, de acordo com Raposo (2010) e a norma UNI 10604 (1997):

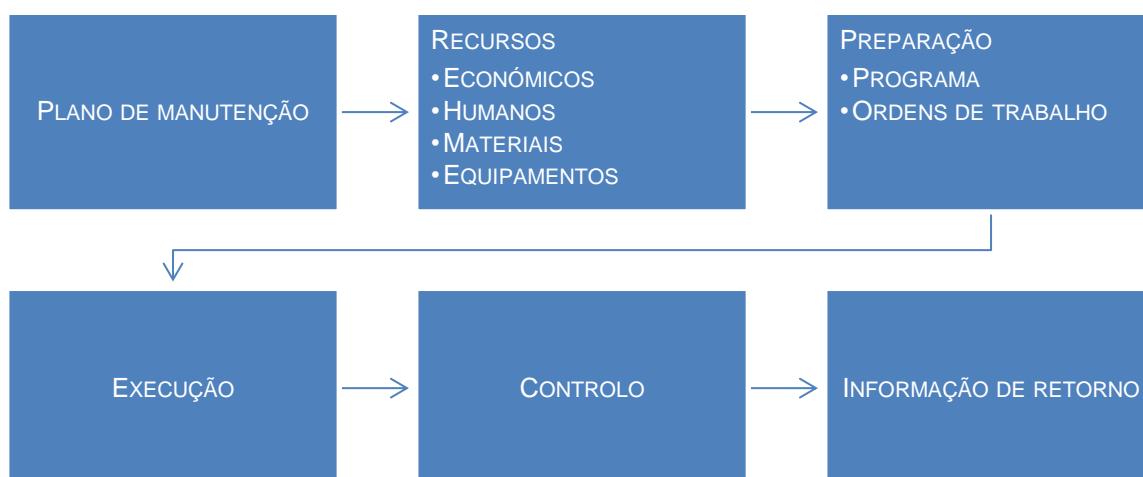


Fig. 12– Diagrama do processo de planeamento da manutenção, (adaptado de Raposo (2010) e UNI 10604 (1997)).

3.5. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO

3.5.1. DEFINIÇÃO DE QUALIDADE

O que é a qualidade na obra?

Quais os projetos com qualidade e quais os que não têm?

Teoricamente, o nível de qualidade só se pode intitular quando estiver pronta a ser utilizada, uma vez que a verdadeira qualidade de obra apenas é perceptível quando esta é dada por finalizada.

As exigências estabelecidas em projeto são fundamentais para a caracterização do nível de qualidade deste, pretendendo integrar as necessidades dos utilizadores com os custos finais. O nível mínimo de qualidade deve ser definido pelo dono de obra quando propõe a execução do projeto, tendo por vezes de recorrer a um consultor para uma análise das causas e consequências dessas funções.

Quanto ao nível de qualidade na prática pode ser garantido pela capacidade de manter os materiais o mais parecido com a sua condição de estado inicial, evitando neste sentido a deterioração dos materiais (Ferreira, 2009).

Consequentemente, a qualidade de um projeto cada vez mais influencia o sucesso dos edifícios, caracterizando a sua vida futura. Quando um projeto bem executado e bem elaborado é apresentado, a capacidade de ser bem-sucedido é bem maior, do que se tiver sido efetuado um projeto com deficiências ao nível do desenvolvimento do mesmo que não possam ser corrigidas mais tarde.

Mais difícil é ainda garantir a qualidade da obra, quando após serem efetuados balanço de dados através de auditorias a obras públicas foi verificado que existiram desvios, significativos, de custos, de prazos e de qualidade, responsabilidade da gestão de obra, do modelo de contratação e do controlo da qualidade dos projetos (Couto, Teixeira, 2006).

Quando se fala das causas de problemas e conflitos que originam na construção inúmeras deficiências nos projetos, importa salientar que a importância dos projetos e da sua coordenação vai estar no modo

como foi construído, bem como na gestão dos empreendimentos. Existe uma grande disparidade entre um bom e um mau projeto. Obviamente que um bom projeto se presa por estar isento de erros, omissões e ambiguidades, além do facto de estar bem organizado permitindo assegurar melhores garantias de sucesso na concretização dos empreendimentos (Couto, Teixeira, 2006).

Assim sendo, a qualidade não deve estar apenas relacionada com as normas e os regulamentos, mas também com a forma como os gabinetes de projeto e subsequentes contratações das especialidades e das medições estão organizados.

Em Portugal tanto se fazem grandes obras notáveis ao nível da engenharia e arquitetura, como são executadas obras com grandes deficiências ao nível das exigências necessárias e da formação dos técnicos que ficam aquém do indispensável (Couto, Teixeira, 2006).

Cada vez mais uma obra depende menos do projetista e mais do dono de obra, podendo este usufruir do acompanhamento e verificação dos diferentes projetos efetuados, preocupando-se em grande parte com as suas mesmas necessidades e menos com as do projetista.

Quando é pretendido que um projeto seja privado, a qualidade dos projetos e da construção não tem em conta os custos futuros, ou seja, custos destinados à manutenção e conservação do edifício. Apenas a qualidade exterior, revestimentos e equipamentos, ao invés da qualidade da estrutura, das redes de instalações sanitárias, dos isolamentos térmicos e acústicos, estanqueidades, têm maior importância quando se trata de fazer uma avaliação das características dos edifícios (Couto, Teixeira, 2006).

Em Portugal, as causas da não qualidade dos edifícios baseiam-se, segundo Sousa, (2004):

- Na complexidade crescente das construções;
- Nas novas preocupações arquitetónicas;
- Na falta de sistematização do conhecimento;
- Na ausência de informação técnica e detalhada;
- Na inexistência de um sistema de responsabilidades, garantias e seguros;
- Na não qualificação profissional dos intervenientes no processo da construção;
- Na aplicação de novos materiais;
- Nos prazos curtos.

O facto de não existirem sistemas de garantias e seguros vai aumentar a probabilidade de ser efetuada uma obra ainda com mais defeitos, dado que mesmo que algo não corra como o previsto ou o pretendido não vai existir nada nem ninguém com a função de responsabilizar os intervenientes através da identificação dos erros de construção, conceção, utilização, ou entrada em cedência de materiais (Sousa, 2004).

Uma forma inteligente de combater a falta de qualidade seria implementar, seguindo a opinião da Associação Portuguesa de Projetistas e Consultores, uma obrigatoriedade para que qualquer projeto a partir de uma certa importância passasse a ser obrigatoriamente sujeito a revisão por parte de uma entidade independente aos intervenientes. Ainda assim, faltava criar um programa de concurso para averiguar se as equipas de projeto responsáveis pelas diferentes áreas fossem todas responsáveis pelos

mesmos tipos de formação e experiência para que aquando da execução de um projeto pudessem estar em parceria através de trabalhos de idêntica natureza. O modo mais correto seria, também, assegurar que as empresas tivessem capacidade económico-financeira para poder dar credibilidade e aumentar a probabilidade de sucesso no futuro da obra (Couto, Teixeira, 2006).

Citando Couto, Teixeira (2006), “*Em qualquer área de negócio só a qualidade da procura induz e é responsável pela qualidade da oferta,*” com isto pretende descrever-se as exigências da qualidade da construção para os intervenientes na obra que vai ser definida pelas pessoas que vão efetuar a compra e as suas exigências. Por exemplo, quando um empreiteiro tem de construir uma habitação para um multimilionário, esta, além de ter todos os extras e regalias, vai ser alvo de todos os cuidados para que não sejam visíveis quaisquer tipos de imperfeições. Mas por outro lado, caso a habitação seja para um cidadão com menos economias, provavelmente os responsáveis com a obra não terão em tanta consideração os pormenores que garantam a qualidade.

As reclamações de erros e de omissões de projeto, os sub orçamentos apresentados a concursos são, cada vez mais uma constante associada ao facto da concorrência entre as empresas ser também maior, muito proveniente de tempos de dificuldades económicas. Para ser possível combater esta falta de qualidade deve aliar-se um maior rigor, importância e investimento que o adjudicatário promoverá na fase preliminar ao reconhecimento do responsável pelas falhas e medições erradas (Couto, Teixeira, 2006).

A título de exemplo, o decaimento das pedras de um monumento serve para perceber como se degrada um edifício. Se uma pedra tem a propensão para a degradação da forma que tem, imagine-se um edifício com variados componentes. Assim, importa salientar que a pedra se pode degradar de diferentes formas, tais como – segundo Rives (2006):

- Fratura;
- Escamação;
- Deposição superficial;
- Colonização biológica;
- Crosta.

Estes fatores intrínsecos podem influenciar a qualidade da pedra ao nível da composição, estrutura, textura, porosidade e tamanho das partículas. Portanto, se apenas uma pedra tem tantas razões que podem afetar a sua qualidade, *quão maior será esta degradação num edifício?*

Não se pode falar da qualidade de uma obra sem antes de mais especificar o que é a durabilidade. O objetivo da durabilidade passa por garantir que os objetivos de segurança, saúde e salubridade são mantidos durante o tempo necessário para serem preservadas as condições inicialmente exigidas. A durabilidade dos componentes nunca deve esquecer a respetiva manutenção e deve sempre permitir o uso do edifício por parte dos utilizadores (Australian, 2006).

Quando se pretende especificar a durabilidade de um material importa ter em conta:

- As condições de uso;

- As características dos materiais;
- O projeto e os pormenores;
- A execução;
- A manutenção.

“A durabilidade não é uma propriedade inerente de um material ou componente. É o resultado das interações entre os diferentes fatores antes referidos.”, (Australian, 2006):

Como já anteriormente referido no subcapítulo §1. 2., a qualidade de uma obra está relacionada com fatores ilegais ou imorais. Desde as várias formas de corrupção ao nível da adjudicação, cedência ilegal de alvarás, evasão fiscal ou falta de pagamento de contribuições para a segurança social, ao fato de se reduzirem custos inadvertidamente. Os roubos de materiais, de ferramentas e equipamentos nos estaleiros ainda vêm destacar mais este problema. O setor da construção não recebe a devida importância, uma vez que é notado pela população com receio e desprezo.

A Figura 13 demonstra as passagens por que o setor da construção tem de ser alvo desde o início à sua conclusão (Afonso, Mesquita de Morais, 1998).



Fig. 13 – Processo de passagem de entidades numa obra.

3.5.2. CUSTOS EM OBRA

Segundo um estudo realizado por OZ, (2015), foi possível constatar que cerca de 2 a 5% dos custos totais envolvidos na construção e exploração de um edifício estão relacionados com a conceção, projeto e fiscalização.

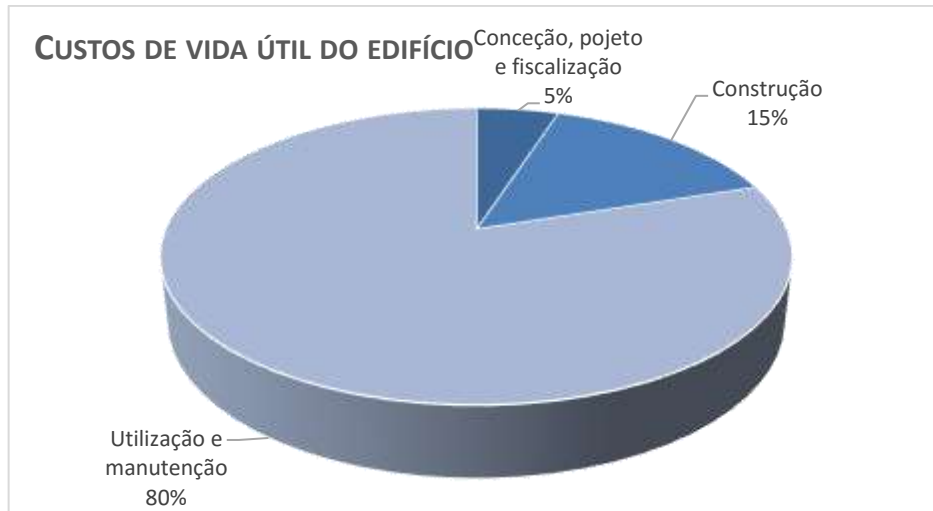


Fig. 14 – Custos de vida útil do edifício, adaptado de OZ (2015).

Deste modo, aumentar a qualidade torna-se fundamental para reduzir os custos ao longo da vida útil. Além destes dados, num estudo recente na zona Norte do País sobre a qualidade dos projetos de estruturas e betão de edifícios verificou-se que 64% dos projetos classificados como “mediocre” ou “insuficiente” e apenas 2% obtiveram “bom” (OZ, 2015). Ressalva-se o facto da amostragem do gráfico ser desconhecida.



Fig. 15 – Classificação do nível de qualidade, adaptado de OZ, 2015.

Neste sentido, é possível concluir-se que a falta de qualidade de projeto é o fator principal no aumento dos custos de obra, e que melhorar a durabilidade e a revisão do projeto torna-se fulcral no melhoramento do projeto. Na revisão deve ser essencialmente apresentado um (OZ, 2015):

- Resumo para o decisor;

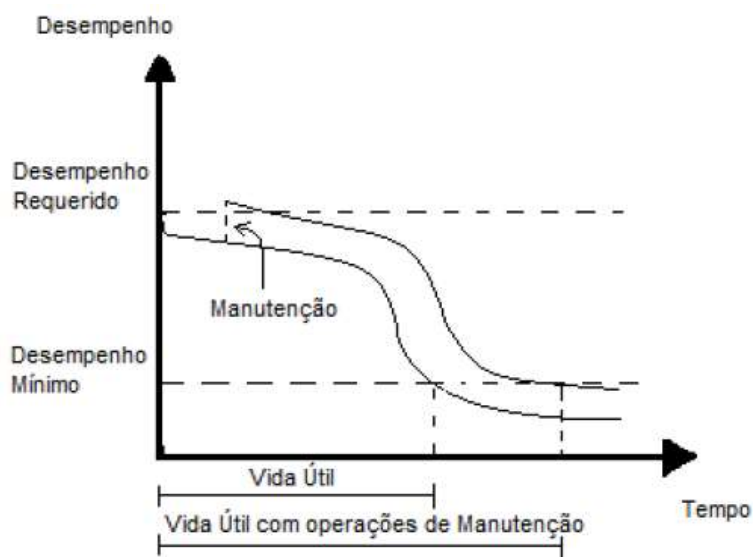


Fig. 17 – Desempenho de um edifício ao longo da sua vida útil.

A curva representada na Figura 18 permite perceber que a vida útil pode ser normalmente prolongada através de várias ações de manutenção. Desta forma quem definir a vida útil do projeto deve também definir as ações de manutenção a realizar para garantir a permanência da qualidade em obra. A norma 15575 (2013) fornece mesmo um exemplo de que “*um revestimento de fachada em argamassa pintado pode ser projetado para uma VUP de 25 anos, desde que a pintura seja refeita a cada 5 anos, no máximo. Se o usuário não realizar a manutenção prevista, a VU real do revestimento pode ser seriamente comprometida. Por consequência, as eventuais patologias resultantes podem ter origem no uso inadequado e não em uma construção falha*”

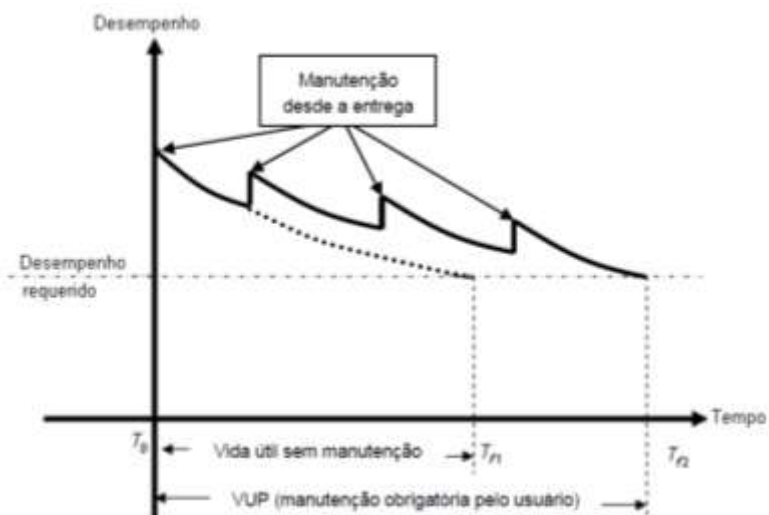


Fig. 18 – Desempenho de um edifício ao longo da sua vida útil.

Além dos fatores apresentados anteriormente para a justificação do decaimento inicial da qualidade de um projeto pode, ainda, fazer-se referência às falhas dos materiais, uma vez que estes após a sua entrada

em serviço apresentam falhas derivadas desta situação que pode prejudicar o comportamento do edifício. Este tema é abordado na manutenção industrial. Neste caso, esta manutenção dá origem a uma teoria através da ciência de prever as condições que vão permitir determinar critérios para a previsão da falha de um determinado material frente a um estado bi ou tridimensional de tensões que se vai designar de “Teoria das Falhas”. Estes critérios de falha dividir-se-ão em (EBAH, 2015):

- Determinar a segurança do componente;
- Coeficientes de segurança arbitrários que não permitem garantir um projeto seguro;
- Compreensão de forma clara do mecanismo de falhar;
- Aspectos de confiabilidade;
- Relação de custos e benefícios.

3.7. EXIGÊNCIAS FUNCIONAIS

Quando se fala de exigências funcionais deve ter-se em atenção que estas podem variar consoante o dono de obra, ou seja, consoante as intenções que este pretende retirar do edifício. Com isto pretende dizer-se que diferentes donos de obra vão poder especificar o que pretendem e não há “um fator certo e um errado”. Por exemplo, uma porta pode ser nova, e aparentemente cumprir todas as exigências, mas apresentar dimensões erradas ou ter ficado sem puxador ou mesmo exibir condições anómalas às iniciais, isto claro, se o seu objetivo fosse não ter puxador as suas exigências estariam corretas.

A norma NBR 15575 (2013), faz uma especificação às normas de desempenho assumindo-as como um conjunto de requisitos e critérios de desempenho estabelecido para a edificação e os sistemas que a integram. Estas especificações vão constituir uma expressão das funções, requeridas aos seus componentes e edifício, cuja utilização está definida, respeitando o âmbito dos edifícios habitacionais.

Assim sendo, esta norma vem dividir as especificações em três níveis consoante o desempenho e correspondente classificação dos componentes de cada imóvel. Esta divisão consiste em:

- Segurança:
 - Segurança estrutural das estruturas ao longo da vida útil estabelecida;
 - Segurança contra incêndio, ou seja, englobando sistemas que previna a ocorrência de incêndios e permitam a sobrevivência e fuga;
 - Segurança ao uso e nas operações.
- Habitabilidade:
 - Estanqueidade;
 - Conforto térmico;
 - Conforto acústico;
 - Conforto de luminosidade;
 - Saúde, Higiene e qualidade do ar;
 - Funcionalidade e acessibilidade;
 - Conforto tátil e antropodinâmico;

- Sustentabilidade:
 - Durabilidade;
 - Manutenibilidade;
 - Impacto ambiental.

As exigências após uma obra de conservação que devem ser tidas em consideração por parte dos utilizadores ao nível das responsabilidades e custos que as intervenções terão. Segundo Lanzinha (2001), estas exigências podem ser listadas por:

Quadro 5 – Lista de exigências da zona exterior (adaptado de Lanzinha, 2001).

ELEMENTO DA ENVOLVENTE	ZONA	EXIGÊNCIA
Elementos verticais	Opaca	Isolamento térmico
		Resistência ao fogo
		Isolamento acústico
		Estanquidade à água
		Controle da permeabilidade ao vapor
		Compatibilidade parede/estrutura
	Envidraçados	Tratamento de pontes térmicas
		Estanquidade à água
		Controlo da permeabilidade ao ar
		Isolamento térmico
		Isolamento acústico
		Resistência ao vento
Cobertura	Zona comum	Controle da transmissão luminosa
		Controle da condensação
		Estanquidade à água do revestimento
		Controle da permeabilidade ao ar
	Ligações com elementos salientes e capeamentos	Controle da permeabilidade ao vapor
		Resistência térmica
		Estanquidade das ligações com elementos salientes e capeamentos
Drenagem das águas pluviais	Escoamento eficaz	

As exigências do quadro anterior propostas apenas abordam a zona exterior do edifício, como exemplo. Para se perceber que para cada pormenor existem diversas particularidades que permitem aumentar as exigências.

A condição de estado apresenta-se como algo que pretende dar conformidade às exigências funcionais e que advém posteriormente. Esta pretende interligar as exigências com a utilização do edifício e com o

estado de conservação. Apenas relacionando estes três fatores é possível a determinar o que se entende por condição de estado.

As exigências, como referido anteriormente neste subcapítulo, pretendem formar um conjunto de requisitos e critérios de desempenho estabelecido para a edificação e os respetivos sistemas que a integram. A utilização do mesmo pretende evidenciar o modo como está a ser utilizado o edifício e o tipo de desgaste que este apresenta. O estado do edifício relaciona-se com a qualidade que o edifício apresenta nessa altura.

Assim sendo, as condições de estado (*Cumpre-se ou não as exigências funcionais?*) de um edifício prendem-se com o interesse em referir estas três condições e ponderá-las em maior ou menor valor. E assim possibilitar que se possa responder à seguinte pergunta:

É muito ou pouco utilizado o edifício?

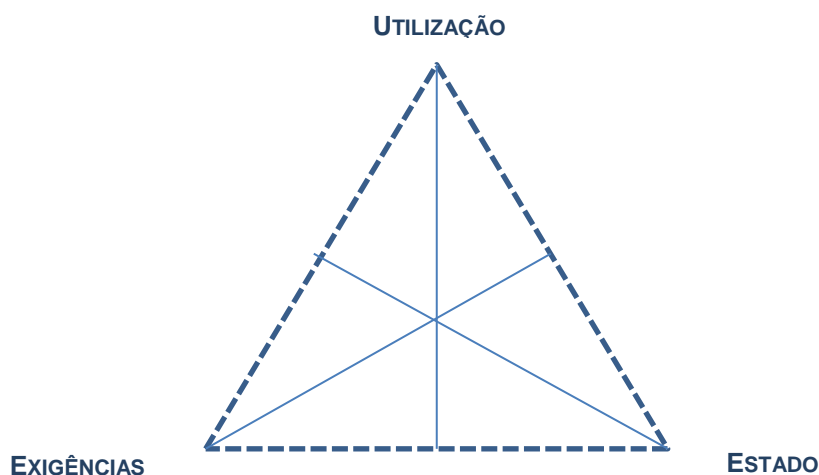


Fig. 19 – Diagrama de associação da condição de estado de um edifício.

Ainda retratando as exigências funcionais de um edifício é de salientar que estas se podem, em certa parte, associar à hierarquia de valores das pessoas que foi definido por Abraham Maslow (1954) onde este procurou identificar que as necessidades de nível baixo deveriam ser satisfeitas antes das necessidades de nível mais alto. As necessidades descritas nesta pirâmide passam por Cliché (2015):

- Necessidades fisiológicas;
- Necessidades de segurança;
- Necessidades sociais;
- Necessidades de estima;
- Necessidades de autorrealização.

Esta pirâmide pretende demonstrar que para se atingir o topo não se pode descurar as outras fases precedentes.

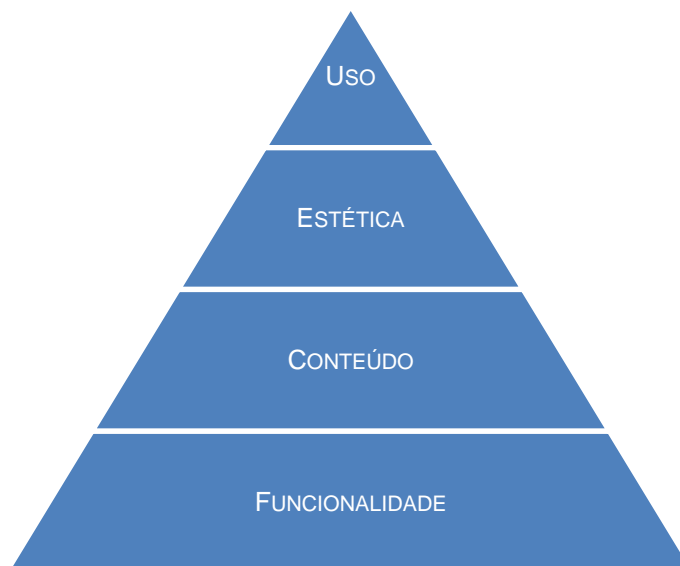


Fig. 20 – Pirâmide de Maslow adaptada, (adaptado de Cliché (2015)).

3.8. PATOLOGIA DA CONSTRUÇÃO

“*Errar é humano*” é um velho ditado utilizado que pretende ilibar-nos da frequência de erros que uma pessoa é capaz de cometer. O principal objetivo na vida passa pela capacidade de aprender com os erros durante a vida (Lopes, Cóias, 2003).

O termo Patologia é utilizado para o estudo das anomalias, dos seus sintomas e da natureza das modificações que estas provocam no edifício. Do grego *phátos* (doença) + *logos* (estudo), Patologia tem referência à área da Medicina que estuda os sintomas as doenças e a natureza que as suas modificações provocam no organismo (Magalhães, 2002).

Em Portugal verifica-se que os edifícios construídos nos últimos anos não apresentam a qualidade esperada. Desta forma, existem milhares de fogos recentes com patologias graves que condicionam a sua utilização (Lopes, Cóias, 2003).

A patologia surge com o intuito de orientar o conhecimento para diagnósticos mais corretos e mitigar a adoção de medidas de intervenção incorretas, pretendendo desta forma desenvolver o estudo do conhecimento do surgimento de causas. Este estudo tem cada vez mais importância tentando sistematizar as técnicas para a reparação e respetiva avaliação económica.

Segundo Sousa (2004), dos 333 relatórios analisados no Laboratório de Física das construções na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 68% são referentes a edifícios de habitação e apenas 22% a edifícios de serviços.

Como se pode verificar através da Figura 21, foi possível concluir que 31% vai corresponder a problemas de estanquidade à água acabando por tornar necessária a substituição a curto prazo dos componentes envolvidos. Além disso, vão existir 27% destinados a problemas de degradação dos revestimentos dos elementos da envolvente, que podem corresponder tanto a erros de construção como de utilização, bem como ao tipo de uso que é dado ao edifício e falta de manutenção acompanhada de uma limpeza periódica. Por último, vão existir 12 % de patologias ocorridas devido a deformações nos elementos não estruturais e 11% que vão corresponder a condensações na envolvente interior dos

compartimentos caracterizados, principalmente, pela falta de um sistema de ventilação, aquecimento e um défice no isolamento térmico em relação à envolvente.

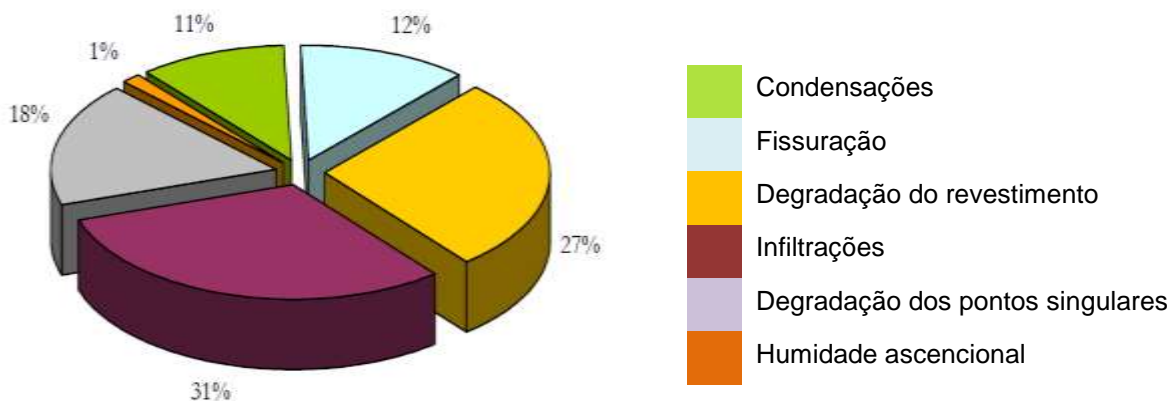


Fig. 21 - Principais patologias analisadas (Sousa, 2004).

Lopes, G. Cóias, V. (2003) refere que segundo um estudo efetuado em França, pela “Agence Qualité Construction” realizado há 12 anos foi definido um sistema de observação dos sinistros registados pelas companhias de seguros – “SYCODÉS”, referentes a seguros obrigatórios desde 1979. Estes valores apenas oferecem resultados referentes a alguns problemas na construção abrangidos pelo seguro “danos-reparação”.

Destes valores obtidos no estudo, foi possível constatar que as coberturas e fachadas seriam os elementos mais afetados com cerca de 54% dos sinistros declarados e 62% dos casos se deveram a problemas de estanquidade à água da envolvente dos edifícios. Na Figura 22 é possível concluir acerca dos resultados obtidos.

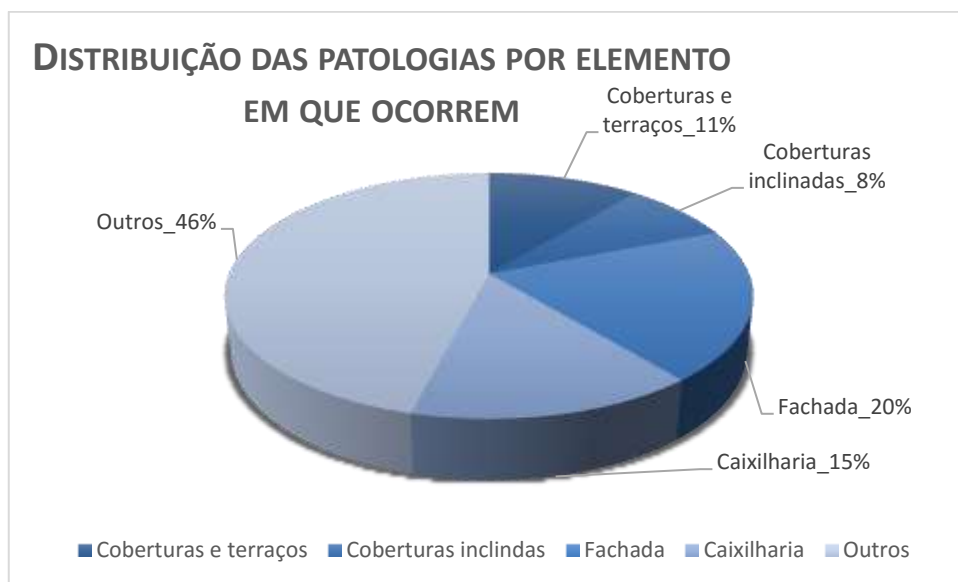


Fig. 22 – Distribuição das patologias por elemento em que ocorrem, (adaptado de Lopes, Cóias, 2003).

3.8.1. ANOMALIAS

Considerando que uma anomalia se trata de algo que não está de acordo com o previsto, ou seja, algo que, aparece neste caso no edifício, e não cumpre as exigências funcionais.

Para se conseguir caracterizar uma anomalia, deve ter-se em conta, determinados fatores que dependem da grande variedade de elementos e materiais que constituem o edifício, o ambiente que o envolve e que vai conferir diferentes fatores de degradação, as diferentes fases que o projeto passou para que chegasse ao momento em que está a ser analisada a anomalia e por último, a grande influência humana que pode - e bem - ser crucial na afetação das anomalias (Aguiar, 1997).



Fig. 23 – Diagrama de Fluxo de anomalias (Cóias, 2007).

Dentro das anomalias pode-se fazer uma distinção entre causas humanas, físicas, químicas, biológicas e desastres naturais.

Com principal realce, às causas humanas que englobam a grande maior parte das razões patológicas em edifícios. Estas podem ser distinguidas em vários fatores podendo ocorrer em diferentes fases.

Segundo Aguiar e Cabrita, (1997) os fatores a considerar na fase de concepção e projeto são:

- Má concepção;
- Inadequação ao ambiente;
- Condições técnicas;
- Modelos incorretos de análise e critério;
- Erros numéricos e enganos de representação;
- Seleção inadequada de materiais.

Na fase de execução a:

- Má qualidade de materiais impregnados;
- Má interpretação do projeto;

- Ausência ou insuficiência de fiscalização;
- Alteração inadequada das soluções de projeto;
- Não conformidade entre o projeto e o efetivamente executado.

Na fase de utilização a:

- Ações excessivas em relação às consideradas;
- Remodelações e alterações mal fundamentadas;
- Ausência, insuficiência ou má manutenção;
- Degradação dos materiais;
- Alteração das condições de utilização previstas.

Por consequência, surge o papel da manutenção que vem conferir ao edifício uma forma de evitar a sua degradação evitando que os seus fenómenos tendam a progredir cada vez mais, acabando por originar um acréscimo de anomalias ou mesmo aumentar as existentes.

Em suma, percebe-se que quanto mais cedo o erro tende a ocorrer mais provável vai ser o seu mau funcionamento e, por efeito, mais cara a reparação.

Relativamente às causas das anomalias que possam surgir, e que são consideradas por via das ações não humanas, ou seja, as ações naturais existem – de acordo com Aguiar, Cabrita (1997) - as seguintes ações físicas:

- Variação da temperatura;
- Vento;
- Presença de água;
- Efeito da retração, fluência e relaxação;
- Radiação solar;
- Abaixamento do nível freático.

Nas ações químicas existem as seguintes causas:

- Oxidação;
- Carbonatação;
- Presença de sais;
- Radiação solar;
- Presença de água.

Nas ações biológicas existem os vegetais e os animais.

Quanto aos desastres naturais, tratam-se de fatores com pouca probabilidade de ocorrência, tais como, sismos, tempestades, tsunamis, ciclones, entre outros.

3.8.1.1. ANOMALIAS NÃO-ESTRUTURAIS

Um diagnóstico serve para ajudar na resolução dos problemas, por isso necessita de uma constante análise da situação e diagnóstico das causas que originaram o aparecimento da patologia em questão.

Na generalidade dos casos, a maior parte das anomalias não-estruturais são detetadas em revestimentos e acabamentos de edifícios, que acabam por provocar deficiências ao nível da habitabilidade e durabilidade do edifício tornando-se irreversíveis e inviabilizando a sua recuperação e reutilização, de forma a originar uma substituição imediata (Aguiar, 1997).

Existem ainda as anomalias que originam fissuração devido a deficiências estruturais; à oxidação de peças; ao envelhecimento e degradação dos materiais – ação continuada e progressiva dos agentes climáticos, tipo de ocupação dos edifícios e recurso a inadequados processos de limpeza e conservação; por último existe um grupo de anomalias.

A humidade é uma das principais causas de anomalias, tanto diretas como indiretas, que ocorrem em edifícios habitacionais importando, desta forma, identificar e caracterizar as várias formas de manifestações que estão na sua origem. Dentro da humidade podemos distingui-la em (Aguiar, Cabrita, 1997):

- Humidade de construção;
- Humidade do terreno;
- Humidade de precipitação;
- Humidade de condensação;
- Humidade devido à higroscopicidade dos materiais;
- Devido a causas fortuitas.

Com esta análise deve ser permitido obter uma ligação de causa-efeito. *“As anomalias não-estruturais são anomalias que podem afetar outros elementos de construção, determinadas materiais de acabamentos ou mesmo instalações especiais, nomeadamente redes de distribuição de água, redes de drenagem de esgotos ou redes de energia elétrica e telecomunicações, podendo, por esta via, vir a diminuir as condições de segurança e conforto dos utentes ou penalizar a durabilidade da própria construção.”* (Santos, Coelho, 2010).

Estas anomalias podem ser solucionadas através de procedimentos preventivos, que vão implicar medidas tomadas ainda em projeto, que impedem a permanência destas aquando da utilização do imóvel. Prevenir as anomalias implicar que estas acabem por não surgir.

Por outro lado, temos os procedimentos corretivos que implicam uma correção destas após a utilização do imóvel quando aparecem. Dentro destes procedimentos, as soluções corretivas acabam por passar pela, (Santos, Coelho, 2010):

- Eliminação das anomalias
- Substituição dos componentes
- Encobrimento das anomalias
- Proteção contra agentes agressivos
- Omissão das causas
- Reforço das funcionalidades.

3.8.1.2. ANOMALIAS ESTRUTURAIS

As anomalias estruturais estão na dependência de elementos estruturais, que podem ou não, vir a comprometer a segurança estrutural do edifício. Embora muitas vezes seja complicado separar a estrutura do resto do edifício.

Na maioria dos casos as anomalias afetam elementos não estruturais. Por vezes, pode acontecer que, uma certa causa ao atuar num elemento estrutural origine danos em elementos não estruturais, neste caso, será necessário avaliar o diagnóstico tendo em conta as causas e as repercussões (Costa, 2012).

Estes problemas de segurança estrutural podem ser subdivididos em duas categorias distinguidas pelo envelhecimento dos materiais estruturais e pelos erros ou insuficiências. O elemento pode acabar por sofrer roturas globais ou parciais derivadas da perda de capacidade resistente, tendo por isso que se fazer intervenções ao nível do reforço ou alterações (Aguiar, Cabrita, 1997).

3.8.2. CAUSAS DAS ANOMALIAS

As principais causas das anomalias estruturais podem ser resumidas em concordância com Costa, 2012:

Quadro 6 – Principais causas das anomalias estruturais, (adaptado de Costa, 2012).

TIPO DE CAUSA	FASE	AGENTE
AÇÕES HUMANAS	Na fase de conceção e projeto	Ausência de projeto Má conceção Inadequação ao ambiente Inadequação a condicionamentos técnicos-económicos Informação insuficiente Escolha ou quantificação inadequada de ações Pormenorização deficiente
	Na fase de execução	Má qualidade dos materiais Impreparação da mão-de-obra Má interpretação do projeto
	Na fase de utilização	Ausência ou deficiência de fiscalização Ações excessivas face ao projeto Alterações das condições de utilização Degradação dos materiais Ausência, insuficiência ou inadequação da manutenção

AÇÕES NATURAIS	Ações físicas	Gravidade Variações de temperatura Temperaturas extremas Vento Presença de água Efeitos diferidos
	Ações químicas	Oxidação Carbonatação Presença de água Presença de sais Chuva ácida Reações eletroquímicas Radiação solar
	Ações biológicas	Vegetais Animais
DESASTRES NATURAIS		Sismo, ciclone, tornado Trovoada, cheia, tempestade marítima, tsunami Avalanche, deslizamento de terras, erupção vulcânica
DESASTRES DE CAUSAS HUMANAS		Fogo, explosão, choque, inundação

De acordo com Vieitez, Chamosa, (1984) e GEHO (1992), alguns estudos efetuados permitiram verificar que as anomalias se devem a:

- Erros de projeto e/ou de cálculo com cerca de 51.5%;
- Erros de execução com cerca de 38.5%;
- Qualidade dos materiais apresenta cerca de 16.2%;
- Mau uso ou falta de manutenção com 13.4%;
- Causas naturais ou excepcionais com 4%.

O facto de em obra existir uma tendência – cada vez mais é maior – para o recurso a subempreiteiros com mão de obra menos especializada e com margens de custos e prazos de execução mais reduzidos, leva a que haja um maior número de anomalias derivadas de deficiências na construção.

Das anomalias apresentadas anteriormente sabe-se que cerca de 72% apareceram entre 1970 e 1990 e deste conjunto de valores cerca de 50% aparece nos 2 primeiros anos de entrada em serviço (Costa, 2012).

Segundo Lopes, Cóias (2003) pode ainda definir-se a causa das anomalias devido a:

- Falta de sistematização do conhecimento;
- Ausência de informação técnica;

- Inexistência de um sistema de garantias e seguros;
- Prazos exigidos na construção bastante reduzidos;
- Aplicação de novos materiais;
- Inexistência de equipa de projeto de especialidades.

3.8.2.1. MECANISMOS DE DEGRADAÇÃO

Na compreensão dos mecanismos de degradação do edifício é necessário efetuar uma análise aos processos construtivos, agentes de degradação a que está sujeito, erros de projeto, erros de conceção, erros de execução, fraca qualidade dos materiais, condições climáticas e falta de manutenção e utilização.

Para ser possível efetuar uma determinação dos mecanismos de degradação do elemento é importante efetuar uma observação a longo prazo do seu comportamento. Ao executar-se este tipo de metodologia – a partir da observação dos materiais – vai ser possível excluir a opção de em condições de serviço o elemento sofrer degradações e fundamentar as condições reais, em serviço, a que o elemento se encontra verdadeiramente exposto (Garrido, 2010).

Os ensaios de campo, as inspeções aos edifícios e a utilização dos edifícios experimentais são as primeiras abordagens a considerar para ser possível determinar a degradação de um elemento.

Segundo Garrido (2010), os ensaios de campo devem de ser efetuados no local em estudo ou num local com condições semelhantes.

Além disso, as principais causas de degradação do edifício passam por (Sousa, 2004):



Fig. 24 – Causas de degradação dos edifícios. Adaptado de Sousa, 2004.

Segundo Lopes, Cóias (2003), as principais patologias verificadas num edifício em serviço advêm de:

- Humidades intensas provocadas por infiltrações nas coberturas;
- Humidades nos pavimentos interiores, junto às portas de varandas;
- Humidades em pisos enterrados;
- Humidades em parede provocadas por roturas nas redes;

- Humidades em tetos de instalações sanitárias;
- Condensações associadas às ventilações;
- Fissuração de paredes;
- Entupimento de esgotos.

Como referido anteriormente no subcapítulo de definição de qualidade §3.5.1 a durabilidade dos componentes nunca deve esquecer a respetiva manutenção e deve sempre permitir o uso do edifício por parte dos utilizadores.

Quando se pretende especificar a durabilidade de um material importa ter em conta Australian (2006):

- As condições de uso;
- As características dos materiais;
- O projeto e os pormenores;
- A execução;
- A manutenção.

Os agentes de degradação podem ser quantificados por intensidade, nível de concentração, nível de exposição e o respetivo ciclo, bem como a combinação de todos os fatores. Quando se pretende obter uma solução duradoura deve primeiro identificar-se os agentes de degradação que serão relevantes e mais severos, no sentido de caracterizar a envolvente do edifício e os seus componentes. Apesar de existirem muitos agentes estes também vão manifestar-se de forma diferentes nos diversos componentes do edifício. Estes agentes podem dividir-se em (Australian, 2006):

- Temperatura;
- Radiação solar;
- Humidade;
- Precipitação;
- Vento;
- Tipo de solo;
- Exposição;
- Poluentes;
- Ambiente salino;
- Riscos biológicos;
- Agentes químicos.

3.8.2.2. ORIGEM

Muitas vezes a qualidade não é assegurada pela falta de controlo e certificação de qualidade nas garantias dos materiais antes de impregnados em obra. Hoje em dia a diversidade de soluções construtivas apresenta aos projetistas e construtores uma enorme capacidade de alterar decisões para melhorar a execução das obras.

A construção é uma indústria que apresenta características próprias no que diz respeito às restantes indústrias. Esta indústria baseia-se num protótipo sempre que é necessário efetuar uma obra nova, além de ter de se fundamentar nas condicionantes geográficas (Branco, Garcia, 2002). Cada caso é um caso.

Num projeto a qualidade é indispensável para garantia as características globais da construção, quer pelo interesse dos custos e prazos, quer quando se fala das exigências funcionais que foram pretendidas. Uma qualidade é definir por vários fatores que vão depende: (Couto, 2006)

- Tipo de obra em questão;
- Fim a que se destina a obra;
- Exigências populacionais;
- Regulamentação que é necessário cumprir;
- Níveis de conformidade;
- E por último, mas não menos importante dos gastos monetários envolvidos.

Quando se fala de custos associadas a defeitos na construção sabe-se que são bastante superiores aos custos diretos obtidos com a reparação relacionados com, (Lopes, Córias, 2003):

- Custos monetários associados aos custos de reparações;
- Custos de tempo, dependentes do tempo despendido pelos intervenientes;
- Custos de avaliação subjetiva.

A origem dos defeitos é caracterizada pela “curva da banheira”, uma vez que esta é a demonstração perfeita de fiabilidade de um componente O seu objetivo passa por descrever a variação da taxa de falhas durante a vida do componente. Numa fase inicial a taxa de falhas tem um sentido decrescente, devido ao fato de se darem falhas iniciais. Seguidamente, numa fase de vida útil pode assumir-se que vão existir falhas constantes que são fundamentadas por pequenas falhas do componente. Por último, está representada a taxa de falhas que vai ter um sentido crescente devido à degradação progressiva do mesmo (Lemos, 2010).

Numa fase seguinte, Smith (2005), exibiu uma nova perspetiva mais detalhada que permite compreender a curva associada a cada tipo de falhas diferentes que está explicitado na Figura 25 e no Quadro 7.

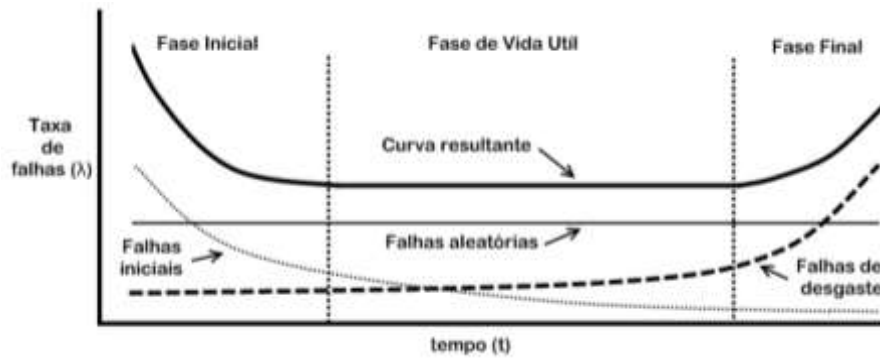


Fig. 25 – Curva de banheira detalhada (Lemos, 2010 e Smith, 2005).

Quadro 7 – Características das distribuições de probabilidades, (adaptado de Lemos (2010) e Smith (2005)).

FASE	COMPORTAMENTO	EXEMPLOS DE CAUSAS
APÓS INÍCIO DA UTILIZAÇÃO	Taxa de falhas decresce	Essencialmente defeitos de construção ou defeitos de fabrico.
FALHAS DURANTE A VIDA ÚTIL	Taxa de falhas constante	Submissão do componente a cargas de trabalho superiores à planeada, causas desconhecidas ou utilização inadequada.
DESGASTE	Taxa de falhas crescente	Ocorrência de corrosão oxidação, perda de isolamento, desgaste por fricção, etc.

Não se pode falar da origem das construções sem centralizar a produção do edifício nos serviços da construção. Inicialmente este serviço caracteriza-se pela realização de projetos que se projetam para o conjunto da obra, que vão condicionar cada fase de execução, tendo no futuro repercussões ao nível dos prazos a cumprir, da qualidade segurança e custos. Em diferentes países foi efetuado um estudo no sentido de analisar a qualidade final das construções onde foi possível concluir que a maior parte das deficiências presentes no edifício tiveram origem na fase de projeto, como é possível verificar na Figura 26 (Afonso, Mesquita de Morais, 1998):



Fig. 26 - Custo total de reparações, por origem. (Afonso, Mesquita de Morais, 1998).

3.8.2.2.1. Erros de projeto

Na construção de um projeto pretende-se que o seu todo seja executado de forma a garantir as exigências funcionais para o qual foi dimensionado. Após a decisão do que construir vem a execução do projeto que vai “dar vida” à obra. Este projeto é fundamental para que futuramente os empreiteiros e donos de obra possam realizar um projeto em conformidade com o definido pelos projetistas.

“O projeto deverá ser visto como um todo, em que a falha de uma parte poderá pôr em causa a qualidade global.”, (Couto, Teixeira, 2006).

Esta frase é fundamental para a compreensão do comportamento do edifício, uma vez que um edifício não usufrui de elementos mais ou menos importantes, mas sim apresenta-se como um todo onde qualquer falha pode ser prejudicial à sua qualidade.

Neste sentido, os projetistas são os principais encarregues de oferecer à obra as condições para que seja possível garantir este fator. Tanto as suas soluções construtivas, como dos materiais ao nível da durabilidade e funcionalidade, dos custos envolvidos e a previsão de acessibilidade, além das condições de segurança são os aspetos nos quais a equipa projetista deve ter em consideração quando executa a obra (Flores, 2002).

As falhas de um projeto tendem a aparecer sucessivamente pelas mesmas razões, desta forma podem ser caracterizadas por acréscimos nos valores monetários, erros permanentes em obra, trabalhos fora do previsto que normalmente implicam a necessidade de criação de novas soluções. As fundações são a área que mais erros de projeto origina pela falta de informação no momento antecedente à projeção. Por outro lado, a falta de coordenação e incompatibilidade de diferentes projetistas também origina diversas lacunas. Segundo Couto, Teixeira (2006), as falhas que mais se verificaram nos erros de projeto foram:

- A ausência de levantamentos topográficos atualizados estudos geotécnicos que caracterizem as condições dos terrenos, de forma a permitir uma correta conceção das fundações e estruturas. Avaliação dos movimentos de terras e dos arranjos exteriores;
- O reduzido trabalho de coordenação entre as diferentes especialidades com uma visão integrada, tentando compatibilizar trabalhos;
- A falta de rigor na definição e especificação dos projetos de execução, ou seja, nos mapas de medições, caderno de encargos, pormenores construtivos, mapas de acabamentos e peças desenhadas;
- A não existência de um sistema de controlo de qualidade em obra, no sentido de avaliar as consequências para estudo de projetos futuros.

Assim sendo, pode concluir-se que grande parte dos erros se deve ao facto de, principalmente, as pequenas empresas contratarem os serviços por especialidade, fazendo com que a interação dos intervenientes seja diminuta ou mesmo nula. Neste caso, reuniões de coordenação mais periódicas e obrigatórias seriam fundamentais para melhorar este aspeto (Couto, Teixeira, 2006).

Desta forma, assume-se como principais erros de projeto que podem vir a ter repercussões na execução da obra e deficiente execução dos trabalhos destacam-se uma (Lopes, Córias, 2003):

- Desadequação do projeto de fundações ou de contenção periférica às características do solo;
- Não compatibilização do projeto de fundações com as redes de drenagem enterradas;
- Não compatibilização do projeto de estruturas com arquitetura;
- Falta de coordenação de projetos;
- Enchimento insuficiente das lajes;
- Deficiente isolamento térmico das fachadas;
- Ausência de pormenorização para os remates das impermeabilizações;
- Deficiente sistema de ventilação.

Como complemento a estes fatores apresenta-se, na Figura 27, um gráfico que distingue os diferentes tipos de erros na obra, diferenciando-os em deficiente pormenorização, erros de cálculo, materiais inadequados e por último, erros devido a construção.

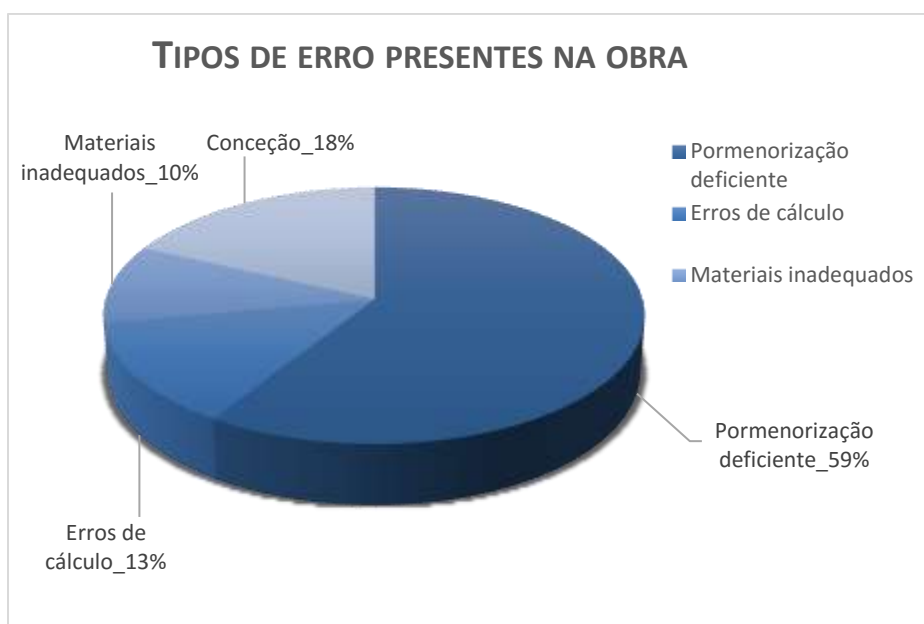


Fig. 27 – Incidência dos diferentes tipos de erro presentes na obra, (adaptado de Afonso, Mesquita de Morais, 1998).

De destacar o valor visivelmente superior do gráfico anterior destinado à pormenorização deficiente no projeto por parte dos intervenientes que ocupa cerca de 60%, quase dois terços do valor total, e que seria perfeitamente evitável.

Por último, podem ainda ser associados nos erros de projeto a escolha dos materiais, como referido anteriormente, uma vez que estes muitas vezes não deveriam de ter sido utilizados devido às suas inadequadas propriedades para o fim a que se destinam. Este facto seria perfeitamente evitável através de uma caracterização experimental do desempenho dos materiais. Estes erros dos materiais passam por, segundo Sousa (2004):

- Não ser efetuada uma aposta no desenvolvimento tecnológico dos materiais;
- Insuficiente homologação/certificação dos materiais requisitados;
- Os materiais não serem alvos de estudos dos seus comportamentos antes da sua comercialização.

3.8.2.2.2. Erros de construção

A construção de um projeto apresenta-se como uma fase não menos importante do que o projeto. O que vai dar vida à obra vai ser a construção e por muito que esteja bem projetada é necessário que a sua construção seja digna do cuidado necessário para que a qualidade seja mantida.

Os empreiteiros devem garantir aquando da elaboração da obra um respeito às obrigações legais, permitindo que as prescrições e as especificações técnicas não sejam descuradas, apresentando sempre que aplicável um comunicado de erros que sejam detetados ou eventuais alterações ao projeto que sejam necessárias de fazer pela equipa de empreiteiros. Os fiscais de obra têm a função imprescindível de fazer garantir todas as disposições legais que devem ser respeitadas (Ferreira, 2009).

Os principais erros de execução estão associados a, segundo Sousa (2004):

- Fraca estrutura das empresas de construção;
- Falta de ligação entre os subempreiteiros;
- Qualificação de mão-de-obra inexistente;
- Prazos reduzidos exigidos na construção;
- Falta de conhecimentos na área da construção e nos materiais aplicados;
- Falta de capacidade para assumir erros por parte das empresas e intervenientes.

3.8.2.2.3. Erros de utilização

Os erros numa construção derivados de má ou inapropriada utilização podem ser associados a erros suscitados por uma falta de conhecimento do funcionamento dos edifícios. Por exemplo, imagine-se que num novo edifício há uma torneira moderna que tem um modo de ser ativada diferente do simples ato de levantar o manípulo, nesta ocorrência o utilizador se não for informado devidamente sobre o modo de ligar e desligar, provavelmente a torneira acabará por se estragar conseqüente de um erro de utilização.

Além disso, uma incorreta manutenção do edifício ao nível dos produtos utilizados e reparações inadequadas pode ser outra das razões do surgimento de erros de utilização. Grande parte destes trabalhos de manutenção que são efetuados em edifícios apenas decorrem em situações de emergência, onde a atuação necessita de ser imediata. Quando são feitas reparações de emergência há sempre um fator muito relevante que as caracterizar, que é o facto de o custo ser maior que numa manutenção preventiva.

Muitas vezes a manutenção é esquecida pelo facto de se considerar que a capacidade de deterioração do edifício ocorre de uma forma consideravelmente reduzida – pela falta de capacidade visual para deteção das degradações - o que não implica muitas ações de manutenção. Um exemplo muito perceptível desta

questão é o facto de as coberturas se localizarem no topo do edifício e não serem facilmente observáveis no quotidiano e o seu acesso ser, por vezes, limitado ou difícil. O que acaba por acontecer é que quando as anomalias – manifestações patológicas – aparecem já estão de tal forma danificadas que a sua manutenção acaba por ser impossível e ser necessário recorrer à reabilitação (Ferreira, 2009).

3.8.2.3. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico nunca deve ser atribuído sem ser confirmado, aprofundado e fundamentado baseado num estudo completo.

“Temos três principais meios: a observação da natureza, a reflexão e a experiência. A observação recolhe os factos, a reflexão combina-os, a experiência verifica o resultado da combinação. É necessário que a observação da natureza seja assídua, que a reflexão seja profunda e que a experiência seja exata”, Diderot, D. (1753).

A citação de Denis Diderot em *“Pensamentos sobre a interpretação da natureza”* faz uma demonstração correta de como é efetuado o pensamento para a obtenção do diagnóstico. Em primeiro lugar é sempre necessário tomar conhecimento da anomalia, das causas envolvidas e dos problemas dos materiais. De seguida, parte-se para a execução do exame onde já se entra na parte da reflexão. Na reflexão/exame deve ser feita a reconstituição construtiva, a observação da envolvente, a história, manifestações afins e ensaios. Por último, experiência vem acrescentar o conhecimento necessário para a interpretação da reflexão. Esta vai ajudar na obtenção o diagnóstico permitindo fazer uma seleção e exclusão de causas. *“A experiência é o princípio que instrui sobre as diversas conjunções dos objetos do passado”,* já citado por David Hume, Filósofo e Historiador em 1739 quando publicou o *“Tratado da natureza humana”*.

Um olhar atento e uma inspeção rigorosa não podem faltar na procura por uma obtenção o mais correta possível de um diagnóstico. E um diagnóstico não pode preceder a nenhuma ação construtiva nem de projeto (Fernandes, 2014). A sua elaboração deve basear-se em duas grandes questões: (Freitas, Sousa (2003) e Fernandes, 2014).

Que informação precisa o projetista?

Que meios de diagnóstico deve utilizar o projetista?

O sucesso de um diagnóstico baseia-se numa crucial identificação e definição das estratégias de intervenção adequadas, onde as causas e os efeitos estariam estabelecidos de forma exaustiva e completa.

“O diagnóstico das causas envolve o reconhecimento, com base nos sintomas ou manifestações da anomalia construtiva, de uma ou mais causas de entre as várias hipotéticas causas, como responsável pela ocorrência de uma determinada anomalia” (Santos, Coelho, 2010).

Uma investigação prévia e bem fundamentada das causas que levam à ocorrência de anomalias é fundamental para uma melhor compreensão da mesma, devendo ser organizadas em causas diretas e indiretas pretendendo, assim, hierarquizar a sua importância de forma a ajudar na clarificação do problema. Consequentemente, a elaboração de um possível diagnóstico passa pela identificação prévia dos sintomas que originam a anomalia, quer sejam passíveis de ser visualmente suscetíveis de ser observados quer necessitem de recorrer à utilização de aparelhos que permitem a deteção dos sintomas.

Os seus registos devem conter campos e informações inerentes a cada anomalia incluindo esclarecimentos em relação às técnicas de inspeção e ensaio a que é possível recorrer para um diagnóstico mais aprofundado; o prognóstico possível; as medidas corretivas; e por fim, as medidas preventivas, ou seja, o que se pode ou deve fazer para evitar as anomalias futuramente e para as

solucionar. O seu registo deve ser feito em plantas e alçados, ou mesmo recorrendo a cortes dos edifícios, no sentido de simplificar aos informados a localização exata da anomalia e a sua respetiva causa. O padrão de deteção das anomalias deve englobar o levantamento, caracterização e diagnóstico (Cóias, 2012).

Um diagnóstico correto deve basear-se num conhecimento profundo da situação em que se encontra o elemento em questão. Assim sendo, deve ser feita uma análise fundamentada por um observador através de medidas rápidas verificando presenças de humidade e respetiva localização de sintomas; tipos de anomalias, fungos, microfissuras, falta de coesão, manchas e corrosão; quantidade e localização das anomalias dos revestimentos; sondagens para observação do suporte em pontos específicos (Cóias, 2012).

No caso dos ensaios *in situ* pode-se recorrer a medidores de humidade, que permitem saber a localização e a intensidade da mesma através de um mapa de distribuição da mesma; ou então pode-se recorrer aos ensaios mecânicos e físicos que vão permitir determinar as causas averiguando os pontos que ainda mantêm as suas capacidades funcionais ou não: caso ainda restem dúvidas pode ser possível recorrer a um ensaio que permite um estudo mais profundo da anomalia capaz de danificar o elemento (Cóias, 2012).

Os ensaios de laboratório que requerem a recolha de amostras acabam sempre por destruir o que implica uma precaução cuidada antes da sua utilização, devendo ser utilizados quando os ensaios *in situ* não apresentam os resultados pretendidos (Cóias, 2012).

Quando se pretende obter um diagnóstico conclusivo a ideia passa por chegar às causas certas através dos sintomas e dos exames corretos. A gravidade da anomalia é algo que vai ter uma grande influência no diagnóstico pressupondo que se escolha a via mais vantajosa à construção em questão. A falta de informação adequada pode ser crucial na dificuldade em interpretar o diagnóstico correto. Uma longa experiência profissional associada a uma boa formação de base vem facilitar às pessoas encarregues chegar a uma maior exatidão.

Assim sendo, pode resumir-se os passos necessários para a obtenção de um diagnóstico completo através de (Freitas, Sousa, 2003):

- Análise da informação escrita e desenhada;
- Realização de um inquérito;
- Visita ao interior e exterior dos edifícios;
- Realização de um levantamento topográfico do edifício e suas patologias;
- Medições “*in situ*” ou em laboratório;
- Sondagens.

Após a obtenção do diagnóstico, a sua validação apenas pode ser obtida após a eliminação das causas patológicas que originem uma interrupção nos efeitos não pretendidos.

Lanzinha (2001), estrutura um modelo de diagnóstico possível que engloba todas as fases necessárias por que é necessário passar para permitir uma sequência entre ações que em caso de obtenção de um nível bastante assertivo deixa de fazer sentido continuar, uma vez que supostamente se obteve um estado de degradação e nível da qualidade com severidade.

Quadro 8 – Estrutura do método de diagnóstico, (adaptado de Lanzinha, Freitas, Gomes, 2001).

AÇÃO	TIPO DE INTERVENÇÃO	OBJETIVOS
A	Visita completa aos diversos fogos que compõem o edifício	Detetar problemas sistemáticos que mostrem não conformidades de funcionamento dos elementos da construção relativos à envolvente
	Inquérito aos residentes	Conhecer as expectativas dos residentes e detetar eventuais problemas
B	Inspeção visual do exterior do edifício	Caracterizar o estado de degradação física dos elementos da envolvente
C	Análise da documentação relativa ao projeto ou recurso a métodos de ensaio não destrutivo	Caracterização dos elementos da envolvente e avaliar a sua conformidade com as exigências regulamentares ou de qualidade definidas
D	Execução de ensaios destrutivos	Verificar a existência de problemas graves que não foi possível diagnosticar nas fases anteriores

Finalmente, após a determinação do diagnóstico importa reforçar a necessidade de fornecer dados com (Freitas, Sousa, 2003):

- Introdução;
- Descrição dos elementos construtivos em análise;
- Resultados das sondagens e medições e sua interpretação;
- Descrição das patologias;
- Causas das patologias;
- Estimativa de custos.

Após o fornecimento das informações necessárias por parte dos responsáveis cabe ao dono de obra determinar uma estratégia para a intervenção a efetuar, uma vez que já tomou conhecimento das necessidades do edifício, bem como as correspondentes soluções de reparação e as estimativas de custos análogas (Fernandes, 2013).

3.9. MANUAL DE MANUTENÇÃO

Os manuais de serviço englobam os manuais de manutenção e os manuais de utilização. Nesta dissertação apenas importa tratar os manuais de manutenção pelo encadeamento do trabalho realizado.

Para uma melhor e mais fácil abordagem da manutenção um gestor do edifício deve acompanhar-se de um manual de manutenção. Um manual de manutenção pretende facilitar e sistematizar um conjunto de operações de manutenção que vai estar a cargo dos seus utilizadores e das respetivas equipas especializadas.

Uma manutenção preventiva e adequada ao longo da vida útil do edifício tem como principal objetivo o mantimento das exigências funcionais e estéticas para o qual o mesmo foi dimensionado e executado. Assim sendo,

subentende-se que a vida do edifício pode estar distinguida em duas alturas distintas: quando ocorre a construção do mesmo e, por outro lado, da sua utilização. Muitos dos problemas que acabam por se manifestar aquando da utilização do edifício eram evitados em projeto. Além disso, muitos dos problemas que surgem ainda na fase de construção – ou são detetados nesta fase – ainda estariam a tempo de ser reparados em fase de construção, deixando desta forma de passar para a obra final.

Uma manutenção correta vai permitir evitar o aparecimento de problemas e deteriorações inesperadas, fazendo uma previsão dos gastos económicos e materiais, de uma forma periódica. A grande vantagem passa pelo controlo dos gastos e redução dos custos de reparações.

Por variadas vezes os trabalhos de manutenção não são mais do que meras inspeções e verificações, que pretendem diminuir os valores monetários gastos nas reparações, caso o problema tome repercussões mais severas. Um serviço de limpeza correto tem – só por si – uma grande importância, uma vez que permite aumentar a vida útil dos revestimentos e dos seus consequentes acabamentos, preocupando-se em manter a qualidade da obra.

Segundo a empresa Costeira (2013), é usual considerar que o custo anual de manutenção de um edifício se situa entre 1 a 2% do seu custo inicial de construção. Além de que um edifício de características tracionais tenderá a consumir em 50 anos um valor equivalente ao custo de execução. Como na maior parte dos casos um edifício acaba por ter uma vida útil de mais de 50 anos, então é ainda mais relevante considerar uma manutenção preventiva.

Um manual de manutenção deve ser organizado:

- Pelo local, onde se deve confinar um local com o intuito de juntar os elementos gráficos e informáticos e onde se possa guardar os materiais destinados à manutenção;
- Por uma equipa com uma ou mais pessoas habilitadas para executar os serviços e capazes de receber formação em caso de necessidade de aprendizagem. Esta equipa deve ainda incluir um responsável com capacidade de coordenar operações e pessoas;
- Pelo equipamento caso seja possível informatizar as informações, favorecendo as ações em termos de rapidez, eficiência e redução de custos;
- Por serviços que facilitem o conhecimento;
- Por recomendações, bem como de procedimentos que, em caso de necessidade, seja necessário efetuar operações de vistoria e inspeção com maior frequência e rigor, sem interferir com os defeitos ou patologias que possam surgir. Os elementos que já se encontrem deteriorados devem ser reparados ou alvo de intervenções. Os trabalhos de limpeza devem ser efetuados desde o início da utilização, mesmo contando com o facto de alguns elementos necessitarem de maior intervenção que outros.

Por outro lado, no Brasil foi criada a norma que visa estabelecer diretrizes para a elaboração de manuais de uso, operação e manutenção de edifícios. Esta norma ABNT NBR 14037:2011 pretende instituir requisitos mínimos para a elaboração e apresentação dos conteúdos a serem incluídos nos manuais

elaborados e entregues ao dono de obra pela parte do construtor. As características da norma brasileira são (Costeira, 2013):

- Informar os proprietários e o condomínio das características técnicas da edificação, ou seja, como foi construída;
- Descrever procedimentos recomendáveis e obrigatórios para a conservação, uso e manutenção da edificação, bem como para a operação dos equipamentos;
- Informar e orientar os proprietários e o condomínio, em linguagem adequada e de forma didática, com relação às suas obrigações no tocante à realização de atividades de manutenção e conservação, e de condições de utilização da edificação;
- Recomendar ações para prevenir a ocorrência de falhas ou acidentes decorrentes de uso inadequado;
- Recomendar ações para contribuir para que a edificação atinja a vida útil de projeto.

Segundo a NBR 14037:2011, o manual deve distinguir:

- Apresentação;
- Garantias e assistências técnicas;
- Memorial descritivo;
- Fornecedores;
- Operação, uso e limpeza;
- Manutenção;
- Informações complementares.

3.10. ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

Em qualquer obra de engenharia deve ser efetuada uma estimativa orçamental que vai permitir o cumprimento e a aceitação por parte do dono de obra, quer seja privado ou público, permitindo garantir que não sejam feitos desvios exagerados do valor estipulado inicialmente. Esta apreciação vai servir ainda como uma referência para a decisão inicial da execução da obra e a constante concordância com o estipulado inicialmente.

À priori uma estimativa orçamental deveria englobar um relatório sobre a apreciação das propostas de acordo com os seguintes aspetos (Fernandes, 2013):

- Avaliar a proposta elaborada pelo empreiteiro do ponto de vista processual;
- Efetuar uma análise comparativa das propostas tendo por base o mapa de trabalhos e quantidades do projeto de execução;
- Apreciação das alternativas propostas pelos empreiteiros;
- Avaliação da experiência das empresas em trabalhos de índole semelhante;

- Análise dos prazos e garantias propostos.

Contudo, faz parte da necessidade de um projeto que seja efetuado um controlo dos custos para que não haja incumprimentos do que foi programado e que seja assegurada a continuidade da obra sem que seja posto em causa a sua conclusão, evitando assim que surjam dívidas não programadas.

Primeiramente, é necessário garantir a calendarização da obra para seja possível (Faria, 2014):

- Analisar a informação dos planos de trabalhos propostos pelo empreiteiro;
- Verificar o desenvolvimento da obra;
- Identificar e caracterizar os principais desvios verificados;
- Atualização das estimativas de tempo para que os trabalhos possam ser realizados.

Segundo Faria (2014), ao nível do controlo dos custos é importante:

- Proceder mensalmente às medidas dos trabalhos executados;
- Medir e controlar os trabalhos realizados para proceder à estimativa os seus valores orçamentais;
- Determinar os pagamentos que se deve ao empreiteiro;
- Elaborar cronogramas previsionais;
- Manter atualizado o mapa de saldos para controlo dos orçamentos.

Em modo conclusivo, percebe-se que a estimativa orçamental funciona como parte integrante do controlo dos custos para que não sejam ultrapassados valores estabelecidos inicialmente, pondo em risco a possibilidade de ocorrência de dívidas.

3.11. PRAZO DE GARANTIA

3.11.1. GESTÃO

Em Portugal – ao contrário de França – não existe documentação onde os edifícios apresentam especificado políticas de responsabilidades e garantias de reparação de anos após a sua entrada em serviço.

Quando se pretende executar uma denúncia ou uma reclamação deve recorrer-se ao Código Civil Português” no Capítulo XII, onde está estabelecido no Artigo 1225º que todos os edifícios devem ter um período de 5 anos após a entrega ao consumidor englobando vícios estruturais que ponham em causa a solidez e segurança da construção e os defeitos, que a partir do momento de entrada no prazo de garantia, se revelarem. A empresa de construção é responsabilizada por esta garantia legal, assim como o vendedor do imóvel, beneficiando os proprietários que mandaram fazer e os que usufruíram da obra. A denúncia do defeito deve ser apresentada até um ano após o seu aparecimento, podendo o consumidor desta forma exigir a eliminação dos defeitos, ou caso não seja possível uma nova construção. Caso não sejam eliminados os defeitos nem efetuada uma obra nova poderá ser imposta uma redução do preço ou

resolução do contrato e devolução das quantias pagas, caso os defeitos prejudicam o funcionamento para o qual a obra foi projetada (Sousa, 2004).

Hoje em dia não existe uma efetivação da garantia de um seguro de responsabilidades dos intervenientes no processo construtivo o que leva a maior parte das vezes a ser efetuada uma caução no valor de 5% do preço total do respetivo contrato.

Ainda assim, existe uma lei destinada ao consumidor que leva a cabo uma relação entre os direitos do consumidor e a garantia dos imóveis, recorrendo de uma Diretiva Europeia (Sousa, 2004).

Os seguros não padecem de nenhum tipo de obrigatoriedade por parte dos interventores da construção, quer no que se refere à responsabilidade contratual, quer no que respeita à reparação de danos que eventualmente ocorram nos edifícios. O seguro de responsabilidade civil é facultativo e pessoal. Relativamente à reparação de danos que surjam durante o período de garantia dos edifícios, não existem, atualmente, em Portugal seguros que abranjam esta problemática (Sousa, 2004).

A Deco Proteste, uma associação sem fins lucrativos que pretende ajudar na defesa dos direitos do consumidor, assegura que não são raras as vezes que um comprador se encontra insatisfeito com a obra nova deparando-se com fissuras nas paredes, ladrilhos quebrados, humidades e mau funcionamento nas instalações sanitárias, que não foram detetados aquando das visitas anteriores à compra. Além disso, refere que a garantia dos cinco anos não abrange a depreciação do imóvel que resulte de má utilização ou falta de manutenção do mesmo (Proteste, 2015).

Já em 2010, o autor Sousa (2004) propôs um sistema nacional para averiguar responsabilidades, garantias e seguros baseado no sistema Francês que assegura a garantia da responsabilidade dos intervenientes no processo construtivo e a respetiva indemnização de danos de uma forma imediata aos proprietários, durante dez anos após a conclusão da obra, através da instituição de uma política de seguros de subscrição obrigatória, quer pelos intervenientes na construção, no que se refere à responsabilidade legal, quer pelo dono de obra, no que se refere à política de reparação de danos. Este sistema seria baseado numa política consoante os seguintes princípios:

- Identificação e definição das obrigações de cada um dos intervenientes do processo construtivos, bem como das responsabilidades que lhe são inerentes;
- Desenvolvimento de um sistema de garantias associadas a seguros obrigatórios;
- Definição das exigências a satisfazer pelas construções.

3.11.2. DEFEITO

O art.º 1208º do CC dispõe que “o empreiteiro deve executar a obra em conformidade com o que foi convencionado, e sem vícios que excluam ou reduzam o valor dela, ou a sua aptidão para o uso ordinário ou previsto no contrato”.

Este artigo permite depreender que o empreiteiro é responsável por todos os defeitos existentes que existam na obra, desde que descobertos e denunciados no período temporal legalmente exigido. Quanto aos imóveis de longa duração o prazo deve ser de cinco anos a contar da data de entrega (Campos, 2012)

Segundo Martinez (2001), pode existir algo que não esteja em conformidade, de modo a originar um defeito, e isto deve-se ao facto, de existir um “desvio na qualidade devida”. De salientar que deve ser feita uma análise ao considerado primeiramente como qualidade e necessário com o intuito de perceber se preenche as exigências necessárias.

A obra deve ser entregue sem quaisquer vícios. Por vício subentende-se que existam anomalias de carácter objetivo, que originem na construção imperfeições que possam alterar o seu valor de mercado, ou que possam impedi-la de ser utilizada para o fim a que se destinava – o fim a que a obra se destina deve ficar estabelecido, expressa ou tacitamente, no contrato celebrado entre as partes. Neste sentido, qualquer discordância que se faça sentir deve surgir antes da entrega da obra, mesmo que apenas seja detetada pelo dono de obra num momento posterior. Logo, se o defeito tiver um surgimento após a entrega da construção, então este deixa de ser o responsável pela sua existência apesar de recair sobre si a necessidade de provar o porquê da manifestação da anomalia.

Segundo Mariano, (2011), os defeitos apresentam-se nos materiais utilizados na construção, visto que a maior parte deles são os responsáveis por transportar imperfeições à obra, bem como através da forma como o empreiteiro decide utilizar aquele material num dado local numa certa forma.

Caso o contrato não faça referência à qualidade dos materiais o empreiteiro torna-se o principal responsável pela seleção adequada de materiais mantendo um padrão de qualidade desejável.

Ainda segundo o mesmo autor, os “Desvios ao projeto de obra, expressa ou tacitamente convencionado” permitem transmitir uma diferente abordagem aos defeitos que surjam por parte de alterações ao projeto e não pela qualidade do material empregado. Quando não fazem parte do decidido pode originar defeitos permanentes tornando os defeitos definitivos. Nestes casos, não é necessário modificar o valor de mercado para afirmar que se está perante um defeito.

Por fim e referindo Campos, (2012), estaremos perante um defeito quando se verifica uma das seguintes circunstâncias:

- Desconformidade entre a obra efetivamente realizada e a obra contratada;
- Desconformidade entre a obra e as normas legais e regulamentares aplicáveis, sejam de natureza imperativa ou dispositiva (não afastadas pelas partes);
- Uma desconformidade entre os materiais ou elementos de construção efetivamente incorporados e os materiais ou elementos de construção previstos no contrato;
- Uma desconformidade entre os materiais ou elementos de construção efetivamente incorporados e os materiais ou elementos de construção previstos nas normas legais e regulamentares aplicáveis, ou entre as suas características efetivas e as características legalmente exigíveis;
- Qualquer vício da obra ou dos materiais que possam estar nela incorporados que a venham a desvalor e acabem por reduzir a sua utilidade ou aptidão para os fins a que se destina.

Resta ainda distinguir entre defeito aparente e conhecido, e defeito oculto, uma vez que cada um deles vai provocar disparidades na temática que está a ser abordada. O art.º 1219 do CC dispõe desta distinção.

Por defeito oculto entende-se aquele que não se consegue detetar através de um exame cuidadoso e por alguma razão pode ser legítimo de não ser descoberto à primeira vista pelo dono de obra. Estes acabam por apenas ser detetados após a entrada em serviço da construção manifestando-se aquando do início da sua utilização (Martinez, 2001).

Por defeito conhecido entende-se aquele que o proprietário tem conhecimento após um exame cuidadoso e pode ser “reconhecido por um homem médio com inteligência média” (Campos, 2012). Sempre que o

dono de obra tenha conhecimento de deficiências na construção e demonstre consciência da sua gravidade, pode-se afirmar que se trata de um defeito conhecido.

Após uma clarificação do que se considerar ser um defeito, interessa conseguir atribuir responsabilidades. Assim o próximo subcapítulo tem essa função de caracterizar responsabilidades quanto aos defeitos em obra.

3.11.3. RESPONSABILIDADES

Um defeito em obra é facilmente identificável até para um não especialista da área. Um edifício trata-se de algo onde aparentemente toda a gente percebe do que se trata. Neste sentido, é fácil perceber onde estão os defeitos em obra.

Os proprietários deveriam de ter um sistema que assegurasse as reparações dos danos e que permitisse responsabilizar os intervenientes no processo construtivo dentro dos projetistas e responsáveis pelo controlo técnico da obra, bem como empresas de construção ou o próprio dono da obra (Sousa, 2004).

No subcapítulo anterior abordou-se o que se subentende por defeito. Por outro lado, neste subcapítulo pretende-se fazer uma abordagem mais direta de responsabilidades. Como foi dito no parágrafo anterior, detetar um erro é fácil, agora quanto à atribuição de responsabilidades é que a tarefa se torna mais complicada.

Até que parte a responsabilidade é total ou parcialmente do empreiteiro?

Primeiramente, torna-se importante referir que quaisquer desacordos que violem o disposto no art.º 1214, nº1 e nº2 do CC onde diz que *“O empreiteiro não pode, sem autorização do dono da obra, fazer alterações ao plano convencionado e uma obra alterada sem autorização é havida como defeituosa”*. Assim sendo, o art.º 1218 nº1 do CC diz que *“o dono da obra deve verificar, antes de a aceitar, se ela se encontra nas condições convencionadas e sem vícios”*, desta forma, deve ser da responsabilidade do empreiteiro a verificação da conformidade da obra. O facto de o dono de obra verificar a construção vai segundo o princípio da segurança jurídica, no sentido de não colocar em causa o cumprimento da prestação por parte do empreiteiro.

Caso o dono de obra não fizesse essa verificação estaria habilitado a abusar do “direito de crédito” (Abrantes, 1989) tentando responsabilizar o empreiteiro de forma desleal e abusiva por defeitos patentes da obra. Se por outro lado, não fosse exigido ao dono de obra a verificação, o construtor também poderia tirar partido da situação de *“tirar partido do alcance da prestação e da forma de cumprimento”* (Campos, 2012).

Conforme o art.º 1218, nº4 do CC, o dono da obra tem a obrigação de transmitir ao empreiteiro os resultados da análise que efetuou à obra, antes de proceder à sua aceitação. O art.º 1219, nº1 do CC estabelece que o empreiteiro não é responsável por quaisquer defeitos existentes na obra, se o dono da obra procedeu à sua aceitação sem reserva, mas com conhecimento da sua existência (Campos, 2012).

Caso o dono de obra, mesmo que proceda à aceitação da construção, tenha denunciado ao empreiteiro os defeitos existentes com o intuito de este os eliminar, de reduzir o valor da empreitada ou mesmo obter uma indemnização, o construtor não está isento de responsabilidades.

No art.º 1219 nº2 do CC presume-se que os defeitos conhecidos façam parte do conhecimento do dono de obra, uma vez que se atribui responsabilidade direta destes à irresponsabilidade do empreiteiro (Campos (2012)).

Segundo Mariano (2011), “a responsabilidade contratual pressupõe a culpa, que consiste na imputação da conduta violadora do dever de cumprimento ao obrigado, um juízo de censura”, assim, para que se possa afirmar que o empreiteiro age com devida culpa deve ser possível encontrar uma relação entre o defeito conhecido e o comportamento pela parte do construtor. Caso o empreiteiro não se presencie desprendido de assumir responsabilidades deve responder perante o dono de obra a sobre todos os defeitos existentes na construção.

Citando Campos (2012), “Assim, entende-se que o construtor, nos casos em que não aplica os materiais de forma adequada, não executa a obra segundo as *leges artis*, não toma as devidas precauções relativamente ao bom estado da obra ou não manifesta a sua renitência quanto à utilização de materiais defeituosos ou indevidos, é responsável por todos os defeitos existentes, desde que não tenha conseguido afastar a presunção de culpa da referida norma.”.

Em remate final, um empreiteiro deve ser responsabilizado quando necessário, mas também deve existir algo que o ilibe de responsabilidades quando estas não devem requerer sobre ele não devendo de ser responsabilizado por defeitos quando (Guedes, 1997):

- As anomalias surjam de vícios ocultos;
- Quando se tornam do seu conhecimento, o dono de obra manifeste vontade de os utilizar nessas condições;
- Quando o dono de obra seja informado pelo construtor de erros, insuficiências ou inexatidões existentes no projeto da obra e aquele não procede a nenhuma retificação;
- Quando os defeitos resultem da ocorrência de eventos de força maior (risco de deterioração da obra).

Portanto, o empreiteiro não deve ser responsabilizado perante defeitos que surjam de erros de projeto ou insuficiências de projeto, salvo se não tiver procedido, atempadamente, à denúncia de tais anomalias.

3.11.4. DENÚNCIA DE DEFEITOS

A denúncia é fulcral na definição de responsabilidades em obra e está inteiramente relacionada com as obrigações da verificação da correspondente construção.

No entanto, deve referir-se que não passa de algo facultativo com cariz meramente informal e sem nenhuma legislação exigida como consta do art.º 219 do CC onde refere que a denúncia apenas se torna convincente, a partir do momento em que tomam conhecimento dela pela parte do recetor (Martinez, 2001).

Quando se fala de denúncias estas devem ser baseadas no art.º 1220 nº1 do CC, onde refere que o dono de obra deve denunciar ao empreiteiro defeitos da obra dentro dos trinta dias seguintes ao seu descobrimento. Segundo o ponto nº2 do mesmo normativo o facto de o empreiteiro tomar conhecimento é o mesmo que uma denúncia (Campos, 2012).

De acordo com Vaz Serra (1965), no anteprojecto é atribuído trinta dias ao dono de obra para denunciar defeitos depois de os ter descoberto, devendo o prazo ser estendido ou reduzido conforme as circunstâncias e sempre de acordo com os ditames da boa-fé. Se, por algum motivo, o prazo houvesse decorrido e o dono da obra não tivesse procedido à denúncia dos defeitos, este via-se obrigado a aceitar a obra com todas as deformidades que deviam ter sido denunciadas.

O art.º 91 n.º3 do CC estabelece que a denúncia deve ser feita até um ano depois de o defeito ter sido conhecido pelo comprador e dentro de cinco anos após o vendedor ter procedido à entrega do bem. O art.º 1225 do CC estabelece o prazo de um ano para a denúncia do defeito dentro dos cinco anos a contar da entrega da obra. Já o direito à eliminação dos defeitos e indemnização correspondente devem ser exercidos no ano seguinte à denúncia. O art.º 1224 n.º2 do CC estabelece que se estivermos perante defeitos ocultos e o dono da obra proceder à sua aceitação, o prazo de caducidade começa a correr a partir da denúncia, embora nenhum direito se possa fazer valer depois de terem passado dois anos após a entrega da obra (Campos, 2012).

Fazendo uma referência direta ao disposto no Acórdão do Tribunal da Relação do Porto, Processo nº 900/07.7TJVN.F.P1 (DGIS, 2009):

“No que aos imóveis destinados a longa duração concerne estatui o art.º 1225º do CC:

Sem prejuízo do disposto nos artigos 1219º e seguintes...se...no decurso de cinco anos a contar da entrega, ou no decurso do prazo de garantia convencionado, a obra, por vício do solo ou da construção, modificação ou reparação, ou por erros na execução dos trabalhos, ruir total ou parcialmente, ou apresentar defeitos, o empreiteiro é responsável pelo prejuízo causado ao dono da obra ou a terceiro adquirente.

A denúncia, em qualquer dos casos, deve ser feita dentro do prazo de um ano e a indemnização deve ser pedida no ano seguinte à denúncia.

Os prazos previstos no número anterior são igualmente aplicáveis ao direito á indemnização dos defeitos, previstos no artigo 1221º.

Da interpretação deste normativo resulta o seguinte: Se o dono da obra desconhece os defeitos, pode instaurar a ação contra o empreiteiro a todo o tempo, até ao limite de cinco anos a contar da entrega – n.º1.

Tomando conhecimento do defeito, deve denunciá-lo ao empreiteiro no prazo de um ano a partir da data de tal conhecimento e, subsequente e concomitantemente, deve instaurar a respetiva ação no prazo de um ano a partir da data em que o empreiteiro tomou conhecimento de tal denúncia – n.º2.”

Segundo Martinez (2001), “para que o defeito seja denunciado, não tem, necessariamente, que ocorrer a aceitação da obra, podendo tal comportamento verificar-se em momento anterior”. A denúncia pretende satisfazer as necessidades do empreiteiro de reparar as anomalias existentes permitindo-lhe corrigi-las ou eliminá-las.

Segundo Mariano, (2011), o facto de os prazos de respetiva denúncia dos defeitos serem relativamente curtos, deve-se ao facto do empreiteiro ter de responder por eventuais anomalias existentes na obra, o que deixa de ser justo que permaneça vinculado a obrigações por longos períodos de tempo, uma vez que qualquer construção se degrada de forma diferente ao longo da sua vida útil. Por uma questão de celeridade e segurança jurídica é que os prazos permanecem curtos.

Caso a obra padeça de mais do que um defeito deve ser feita uma denúncia para cada um dos defeitos inteirando o empreiteiro da gravidade da situação, e em caso de agravamento dos mesmos deve ser feita uma nova denúncia (Martinez, 2001). De um modo contraditório, Mariano (2011), entende que nos casos de defeitos evolutivos, o prazo de denúncia inicia-se logo que eles assumem relevância que responsabilize o empreiteiro pela sua existência, o que origina que não sejam necessárias novas denúncias, sempre que se verifiquem aumentos na sua dimensão.

O art.º 342 n.º1 do CC atribui ao dono de obra a responsabilidade de provar a existência de erros e de efetuar a respetiva denúncia. O art.º 343 n.º2 do CC atribui ao empreiteiro a responsabilidade de provar

que a denúncia não foi feita em prazo legalmente estabelecido. Através destas denúncias deve sempre ficar especificada de forma completa a gravidade das anomalias.

3.11.5. DIREITOS DO DONO DE OBRA

O dono de obra tem o direito de exigir ao empreiteiro a eliminação de defeitos da construção sempre que esta não se encontre conforme o acordado.

Segundo Telles de Abreu (2016), “*A Lei, no artigo 1218º e seguintes do Código Civil, que os defeitos existentes em obra contratada, no âmbito de um contrato de empreitada, devem ser denunciados pelo dono de obra ao empreiteiro, tendo aquele o direito de exigir deste a respetiva eliminação.*”

Contudo, a não eliminação dos defeitos por parte do empreiteiro não confere ao dono de obra o direito de por si, ou por intermédio de outros, proceder à eliminação dos defeitos nem lhe permite a delegação de pagamentos de valor despendidos ao empreiteiro na eliminação dos defeitos (Telles de Abreu, 2016).

Daí que caso esta situação aconteça – ou seja, caso exista um credor de prestação fungível - seja necessário recorrer à via judicial, para que se obtenha a condenação do empreiteiro, que em caso de incumprimento da sentença exiga o cumprimento das tarefas por parte de um terceiro ao encargo do empreiteiro.

Por outro lado, no caso de os defeitos necessitarem de intervenções urgentes, prementes ou necessárias deve ser o dono de obra a proceder à reparação e, por sua vez, reclamar os respetivos valores ao empreiteiro (Telles de Abreu, 2016).

A atual lei oferece uma penalização, baseada no Art.º do Anteprojeto do Código Civil de Vaz Serra, “*Se o empreiteiro se constituir em mora de eliminar os defeitos de obra, pode o dono proceder a essa eliminação e reclamar indemnização das despesas necessárias*” (Abreu, 2016).

A título de exemplo, segundo Telles de Abreu (2016), “*(...) o monopólio da eliminação dos defeitos pelo empreiteiro não pode ser absoluto. No quadro circunstancial que analisamos e por um princípio de boa-fé deve exigir-se a interpelação do empreiteiro para reparar os defeitos, concedendo-lhe um prazo razoável para o efeito. Todavia, decorrido o prazo sem que os defeitos tenham sido eliminados, seja por recusa expressa ou por atraso reiterado do empreiteiro, por uma questão de justiça material e de equilíbrio de direitos, deverá o dono da obra poder proceder à reparação dos defeitos, motu próprio ou através de terceiro, reclamando o pagamento do valor das inerentes despesas ao empreiteiro*”.

A título de conclusão, os meios jurídicos ao dispor do dono da obra permitem-lha assim exigir do empreiteiro (Leão, 2003):

- a) *“Eliminação dos defeitos e realização de obra nova – correspondendo a uma espécie de execução específica do contrato à qual o empreiteiro apenas não será obrigado se as suas despesas forem desproporcionadas em relação ao proveito do dono da obra;*
- b) *Redução do preço – correspondendo a outro modo de ressarcir o dono da obra pelos defeitos, no pressuposto que os defeitos existentes não podem ser eliminados, que não há realização de obra nova e que existe uma possibilidade de o dono da obra beneficiar e tirar alguma utilidade da obra defeituosa;*
- c) *Resolução do contrato – quando para além dos defeitos existentes e denunciados não puderem ser eliminados, não houver realização de obra nova e se verificar a sua inadequação para o fim a que se destina. Neste último caso, o dono da obra pode ainda exigir a demolição da obra, se a mesma estiver em sua propriedade, e a devolução dos materiais ou o seu valor, se por eles fornecidos;*

d) *Indemnização – nos termos gerais legalmente previstos no artigo 1223º do Código Civil, que pode ser cumulada com a eliminação dos defeitos, a nova construção, a redução do preço e a resolução do contrato. Esta indemnização não se concebe como alternativa dos outros modos de ressarcimento dos danos provocados pelos defeitos, pois podem existir danos ao dono da obra que não sejam ressarcidos com aqueles outros meios. A esta obrigação de indemnizar são aplicáveis os artigos 562º e seguintes do Código Civil” (Leão, 2003).*

3.11.6. ELIMINAÇÃO DE DEFEITOS

O art.º 1221 n.º1 do CC diz que os defeitos se puderem ser suprimidos, o dono de obra tem o direito de exigir ao empreiteiro a eliminação dos mesmos, podendo até chegar à conclusão que lhe deve ser dada uma nova construção quando os defeitos forem irreversíveis.

A jurisprudência nacional admite que o maior direito que um dono de uma construção padece é o de poder exigir a eliminação das desconformidades existentes (Campos, 2012). Caso o empreiteiro decida recusar-se a eliminar os defeitos existentes ou a realizar uma nova construção, segundo o art.º 828 do CC o dono de obra pode, apenas após a condenação do construtor na reparação ou na realização de uma nova obra, recorrer a um terceiro para suprimir as anomalias existentes, permanecendo do seu lado as despesas a cargo do empreiteiro. O que só é possível se se estiver perante uma prestação fungível, ou em caso de necessidade urgente de intervenção (Martinez, 2001).

Desta forma, após a demonstração das manifestações das anomalias por parte do dono de obra ao empreiteiro e caso este não proceda a uma resolução dos problemas deve ser considerado pelo dono de obra o direito de perder o interesse na prestação e por consequência, adquirir o direito a uma indemnização, dado que estamos perante um caso de incumprimento definitivo (Campos, 2012).

Portanto, cabe ao empreiteiro a função de eliminar os defeitos ou realizar uma nova construção. Mas pode acontecer que os custos para reparação da obra sejam exorbitantes ou que os defeitos não sejam elimináveis. Esta decisão vai ter de caber ao tribunal atribuir responsabilidades em caso de divergências de opiniões.

Martinez, (2001), e Mariano, (2011), atribuem o direito ao dono de obra de exigir a eliminação, mesmo que parcial, dos defeitos ou construção nova ao empreiteiro. Quando há possibilidade de resolução das anomalias não há razões aparentes para o empreiteiro se exonerar de tal função.

Por último, e não menos importante, o dono de obra tem a possibilidade de recusa de pagamento da respetiva obra enquanto entender que o empreiteiro não procedeu à eliminação dos defeitos ou à realização de uma nova construção, segundo o art.º 428 do CC que refere o regime de exceção de não cumprimento de contrato.

3.11.7. INDEMINIZAÇÃO

O dono de obra tem direito a ser indemnizado mesmo que se tenha recorrido à eliminação dos defeitos, realização de uma nova obra, redução do preço e resolução do contrato, segundo o art.º 1223 do CC. Esta indemnização deve basear-se no art.º 562 do CC (Campos, 2012).

Este direito pretende culpabilizar de certa forma o empreiteiro pelos danos que causou ao dono de obra pelo não cumprimento da obra conforme acordado e sem defeitos. Frequentemente, torna-se a única forma de atribuir responsabilidades perante o cumprimento defeituoso da obra (Mariano, 2011).

A denúncia – art.º 1220- e a decadência dos defeitos – art.º 1224 – integram a indemnização que pretende associar responsabilidades ao empreiteiro, mesmo que seja feita uma eliminação parcial dos defeitos ou redução dos preços, uma vez que fica associado ao dono de obra um prejuízo (Mariano, 2011).

Consequentemente, Martinez, (2001), faz referência, de acordo com Mariano, (2011), ao facto de que, mesmo que os defeitos tenham sido resolvidos ou mesmo que tenha sido fornecida uma obra nova, não impede que o dono de obra não tenha saído prejudicado da situação através de atrasos temporais e incumprimentos de prazos, por exemplo.

3.10.8. FUNCIONAMENTO

No caso de imóveis a sua garantia abrange os cinco anos, incluindo o tempo que o utilizador considerar que está privado do uso pleno do edifício devido a reparações que ocorram, no sentido de reparação de defeitos. O responsabilizado vai ser a empresa de construção, devendo assumir responsabilidades perante os proprietários, sendo “o que mandou fazer a obra” (Sousa, 2004).

Uma reclamação em prazo de garantia deve ser submetida após um ano desde que apareceu a anomalia, contado a partir do momento em que é feita a receção provisória da obra. Como resposta a esta reclamação deve ser feita uma reparação das anomalias e eliminação dos problemas, ou pode mesmo, chegar a ser possível pedir uma construção nova no caso de erros irreversíveis. Caso nenhuma destas soluções seja tomada, o proprietário pode exigir uma redução do preço ou resolução de contrato, bem como a devolução de quantias pagas caso a obra se torne obsoleta.

De referir que, *“Habitualmente, é efetuada uma caução num valor correspondente a 5% do preço total do respetivo contrato, sendo prestada por depósito em dinheiro ou em títulos emitidos ou garantidos pelo Estado, ou mediante garantia bancária ou seguro caução, conforme escolha do adjudicatário.”* (Sousa, 2004)

Em Portugal, foi ponderada a mudança de abordagem de prazos de garantia de obras em 2006, comprovável através da notícia do Jornal Público datada de 26/12/2006 (Público, 2006):

“Está a ser assim discutido no âmbito do futuro Código dos Contratos Públicos, e é dessa forma que vai ser plasmado, também, na lei que vai regular a atividade da promoção imobiliária. O carácter duradouro dos imóveis tem impulsionado o alargamento dos prazos de garantia dos edifícios para dez anos em muitos países da União Europeia. Em Portugal, não vai ser diferente e vai manter-se a tendência dos países europeus: vai haver prazos de garantia de dez e de cinco anos, consoante os defeitos sejam estruturais ou não. Mas vai também criar-se um prazo de garantia inferior, de apenas dois anos, quando se trata de acabamentos de imóveis.

Assim, passará a existir:

Um prazo de garantia de 10 anos inclui os defeitos estruturais (pilares, vigas, lajes ou paredes resistentes) que comprometam ou ponham em risco a resistência mecânica ou a estabilidade do imóvel;
Um prazo de garantia de cinco anos inclui os defeitos em elementos construtivos (fissuras em rebocos ou alvenarias, impermeabilizações, infiltrações) ou em instalações técnicas (cabos, canalizações);
Um prazo de garantia de dois anos inclui a qualidade de acabamento dos imóveis (pedras, madeiras, pinturas, tetos falsos) e o funcionamento dos equipamentos incorporados no imóvel (caldeiras, elevadores, eletrodomésticos, ar condicionado).”

No Brasil a norma NBR 15575 – Parte 1, anexo D tem uma recomendação para os prazos de garantia, o que apesar de não estabelecer de forma obrigatória estes prazos, pode e deve ser observado para o estabelecimento dos prazos mínimos que devem constar no manual. A contagem destes prazos deve ser

iniciada a partir da designação de que se pode “habitar” ou “recepção provisória”, ou mesmo outro documento que fundamente a conclusão da obra (Manual, 2013).

Esta norma tem a função de determinar e avaliar os requisitos e critérios de desempenho que se aplicam às edificações habitacionais, tanto como um todo ou de forma isolada para um ou mais sistemas específicos.

A perda de garantia acontece quando não é respeitado, implementado, executado ou observado o que o manual de uso, operação e manutenção de edifícios comporta. Além disso, também se pode dar o caso de perda quando há uma realização de reparação, alteração, descaracterização dos sistemas, componentes ou mesmo de elementos (Manual, 2013).

Em França as reparações das patologias que surjam após a conclusão da obra e a recepção dos trabalhos vai ser assegurada pelas empresas de construção. Sendo uma obrigação legal de responsabilidades pela parte do construtor, este está encarregue de assegurar garantias desde a recepção da obra de acordo com o quadro seguintes (Sousa, 2004):

Quadro 9 – Garantias na construção obrigatórias em França (adaptado de Sousa (2004)).

FASE	PERÍODO DE TEMPO APÓS A RECEÇÃO DA OBRA (ANOS)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Recepção da obra												
Garantia de Perfeito acabamento												
Garantia de Bom funcionamento												
Garantia Decenal												

Como perfeito acabamento entende-se que o art.º 1792-6º do Código Civil Francês assegura a reparação de todas as patologias que surjam na recepção dos trabalhos com manifestação no primeiro ano após a recepção dos trabalhos, necessitando de ser comunicadas à empresa responsável pela construção. A garantia de bom funcionamento pretende assegurar a reparação das patologias que surjam em elementos e equipamentos durante os dois anos após a recepção de acordo com o art.º 1792-3º do Código Civil Francês. Caso estas sejam inseparáveis de outros elementos a sua reparação apenas deve ser efetuada aquando da garantia decenal (Sousa, 2004).

Por último, e segundo o mesmo autor, a garantia decenal solicita a reparação dos danos por parte dos intervenientes no processo construtivo assegurando um acabamento perfeito, abrangendo:

- Os danos que, mesmo resultando de um defeito do solo, comprometam a solidez do edifício, como, por exemplo, fissuras graves, assentamentos diferenciais, problemas da estrutura, defeitos de estanquidade;
- Os danos que tornem o edifício, ou parte, inadequado ao uso e ao fim a que se destina, como, por exemplo, infiltrações através da cobertura, fissuras na fachada;

Os danos que afetem os elementos construtivos ou equipamentos indissociáveis da envolvente, tornando o edifício inadequado ao uso e ao fim a que se destina, como, por exemplo, a rutura de uma canalização encastrada numa laje.

4

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

4.1. PROBLEMÁTICA EM ESTUDO

4.1.1. ESCOLA “PORTO BUSINESS SCHOOL”

A Escola de Gestão do Porto – Porto Business School mudou de instalações da Rua dos Salazares, em Matosinhos, Figura 29, para a sua localização atual nas mediações do Norte Shopping, passando a residir na Quinta das Sedas situada na Avenida Fabril do Norte em Matosinhos, Figura 29. Esta localiza-se, mais concretamente, na Senhora da Hora, Matosinhos, num gaveto entre as Ruas João Mendonça e a Avenida Fabril do Norte, tendo como outros confrontantes a Igreja Paroquial da Senhora da Hora e o Parque do Carrizal, bem como o Parque de Jogos Manuel Pinto de Azevedo.

Citando a notícia do Jornal Expresso datada de dezembro de 2013 (Expresso, 2013):

“A Porto Business School (EGP), a escola de negócios da Universidade do Porto (UP), inicia este mês um novo ciclo de expansão, com a inauguração do seu novo campus. A festa terá lugar ao fim da tarde de segunda-feira, dia 16, e marca a mudança da EGP do Porto para a Senhora da Hora (Matosinhos), na zona do Norte Shopping.

As novas instalações têm capacidade para acolher 1000 alunos em simultâneo e incluem espaço administrativo para 50 colaboradores, 36 docentes, e um auditório com a capacidade de 280 lugares.

No ano em que comemora 25 anos, a escola arriscou um investimento de 15 milhões de euros, financiado em 80% por fundos do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN). Os restantes 20% foram assegurados pelas empresas nortenhas ligadas ao projeto da UP.

Transformar a EGP “numa escola claramente europeia”, foi o desígnio apontado por Belmiro de Azevedo quando, há dois anos, o projeto do novo campus foi apresentado publicamente.”

Além disso, Nuno de Sousa Pereira, como Dean da Porto Business School, referiu ainda – em PBS, (2015) - que “Esta nova fase vai permitir-nos continuar com a nossa missão de uma forma cada vez mais competente e alargada, oferecendo condições ainda mais distintivas aos nossos alunos.”

Através desta citação facilmente se percebe o quão necessário seria a expansão de instalações e melhoramento de condições dos docentes, colaboradores e alunos em relação às antigas instalações.

Com perspetivas de desenvolvimento e crescimento as antigas instalações deixavam de ter funcionalidade suficiente para albergar os alunos e funcionários. Aspeto presente na Fig. 28.

Passado cerca de um ano da sua inauguração, a *“Porto Business School é a melhor do País”*. Citando Metro, (2015): *“A Porto Business School foi distinguida, pelo quinto ano consecutivo, como uma das melhores escolas de formação para executivos do mundo, no “Financial Times Executive Education Ranking 2015, ocupando a 12ª posição no mundo e a 1ª a nível nacional”*.

Assim se compreende a necessidade de investir numas novas instalações para beneficiar a Escola.



Fig. 28 – Antigas instalações da Escola na Rua dos Salazares.



Fig. 29 – Novas instalações da Escola na Quinta da Sedas, PBS, 2015.

4.1.2. BREVE DESCRIÇÃO DA ESCOLA

Com o objetivo de satisfazer todos os requisitos que eram pretendidos, principalmente por Belmiro de Azevedo – um dos principais impulsionadores, uma vez que estava no quadro administrativo – e pelo diretor Nuno de Sousa Pereira, este último salientou que se pretendeu projetar com estratégia de

crescimento, podendo neste sentido *"aumentar o volume de atividade, em número de programas e número de alunos e cumprir a sua missão de uma forma mais competente e alargada."* (Expresso, 2013).

A ideia de execução do empreendimento surge por norma do geral para o particular, ou seja, da grande para a pequena escala, ou seja, do exterior para o interior.

Primeiramente, procurou-se integrar a escola com o tecido urbano existente na envolvente, ao nível nas ocupações dos lotes, volumetrias, cérceas e alinhamentos. De seguida, perspetivou-se uma forma de valorizar um ambiente natural e vegetal, daí que tenha sofrido uma grande intervenção ao nível da arquitetura paisagística. Ainda dentro deste pensamento, pretendeu-se permitir uma visão fácil e transversal do interior do lote, modelando um conjunto edificado claro e tranquilo do ponto de vista do seu significado funcional por consequência urbano. Quanto ao interior adotaram-se critérios construtivos, de forma a aliar a máxima racionalidade e eficácia ambiental com a modernidade exigida, além da essencial organização por níveis de uso, funcionalidade e tipos de circulação. A entrada principal da escola torna-se o ponto fulcral na sua vida e funcionamento, pois vai permitir unir espaços como zonas informais de trabalho e espera com pontos de encontro, acesso ao jardim, acesso ao auditório principal, ao restaurante e à cafetaria. A biblioteca localiza-se, bem como a reprografia, logo nas mediações da entrada e das salas de aula para permitir o apoio a estas mesmas.

À semelhança e continuidade do restante Parque das Sedas propôs-se um passeio igualmente coberto, com uma forte qualidade urbana pretendendo dar-lhe uma forte qualidade urbana pela sua largura.

O jardim, no interior da escola, pretende transmitir a ideia de características naturais, uma vez que se encontra circunscrito por margens com vegetação lacustre que se alimenta da água, mas que simultaneamente a purifica, tendo grandes vantagens a nível acústico e de serenidade, uma vez que o edifício consegue aproveitar a sua forma em L para provocar um isolamento do barulho provocado pelo tráfego.

Os pátios localizados no primeiro andar pretendem aproveitar a vegetação que se desenvolve no piso 0 e do efeito de poço de ventilação, conferindo uma atmosfera especial de ar fresco, de luz e de penumbra, muito propícios, uma vez que se encontram entre salas de aulas e anfiteatros.

Os vãos envidraçados foram estudados para que a sua orientação não fosse voltada a nascente ou poente, dado que numa escola se pretende ter um controlo de luminosidade opcional e não permanente.

Por fim, o projeto desta escola pretendeu atender a um jogo de materiais e acabamentos, mantendo uma leitura simples, permitindo criar espaços dinâmicos onde as alterações cromáticas do percurso da luz solar permitem situações e ambientais m quotidiana alteração.

Em qualquer edifício uma correta implantação no local, uma orientação dos espaços e uma localização das alturas são condição fundamental e necessária.

4.1.3. BREVE DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício da escola, de acordo com o programa de arquitetura, é distinguido por vários blocos, tais como (Fig.30):

- O Bloco 1 que se vai desenvolver numa área aproximada de 60x11 m² situado na frente da Rua João Mendonça com R/C + 3 pisos + Cobertura técnica descoberta. O Edifício administrativo + Conselhos + CDI estão num piso térreo com mais 3 pisos. A zona técnica é contida e descoberta na cobertura. É fechado a sul e inteiramente aberto para Norte, ou seja, para o jardim;

- O Bloco 2 que se vai desenvolver numa área aproximada de 116x24 m² situado na frente da Avenida Fabril do Norte com R/C + 2 pisos. O edifício de aulas + anfiteatros é constituído por 2 pisos úteis (piso 1 e piso 2) e foi contruído sobre pilotis. Este bloco é fechado a poente e nascente, sendo aberto exclusivamente para claustros/jardins recortados no edifício;
- As caves do bloco 1 e 2 que contêm o estacionamento em 2 pisos e serviços, como a cozinha e armazenamento em semicave. O estacionamento é subterrâneo com dois pisos com entrada pela Rua João Mendonça e saída pela Av. Fabril do Norte. Quanto à cozinha e armazéns com cais de carga e descarga exterior o único acesso é pela Rua João Mendonça;
- O jardim tem um espaço desenhado e naturalizado através da modelação do terreno e da plantação de vegetação de várias espécies, bem como a implantação de um lago e variados percursos;
- O Bloco 3 com três pisos térreos e interior do jardim com auditório principal, cafeteria e restaurante – ambos térreos e na “zona” do jardim com átrios de entrada e distribuição, foyer, instalações sanitárias e ligações.

O arquiteto pretende desta forma fazer uma distinção entre blocos, separando o edifício em dois grandes tipos de espaços, que conseguem se unir através de espaços térreos e de jardim que promovem o encontro entre todos e imprimem uma ideia de descanso, convívio, encontro ou mesmo de trabalho informal. A entrada principal tem ligação direta com o “front office” permitindo ligação ao auditório principal.

O bloco 1 apresenta uma concentração de altura mais relevante em relação ao restante edifício pretendendo libertar o espaço exterior necessário à criação de um jardim que se subentende por essencial num ambiente natural que foi pretendido.

A entrada principal encontra-se localizada no encontro de dois edifícios estruturais da Escola, junto à Rotunda da Av. Fabril do Norte, considerando-se a solução mais lógica do ponto de vista do funcionamento e organização interna no edifício. Ainda assim, existem mais três acessos às instalações.

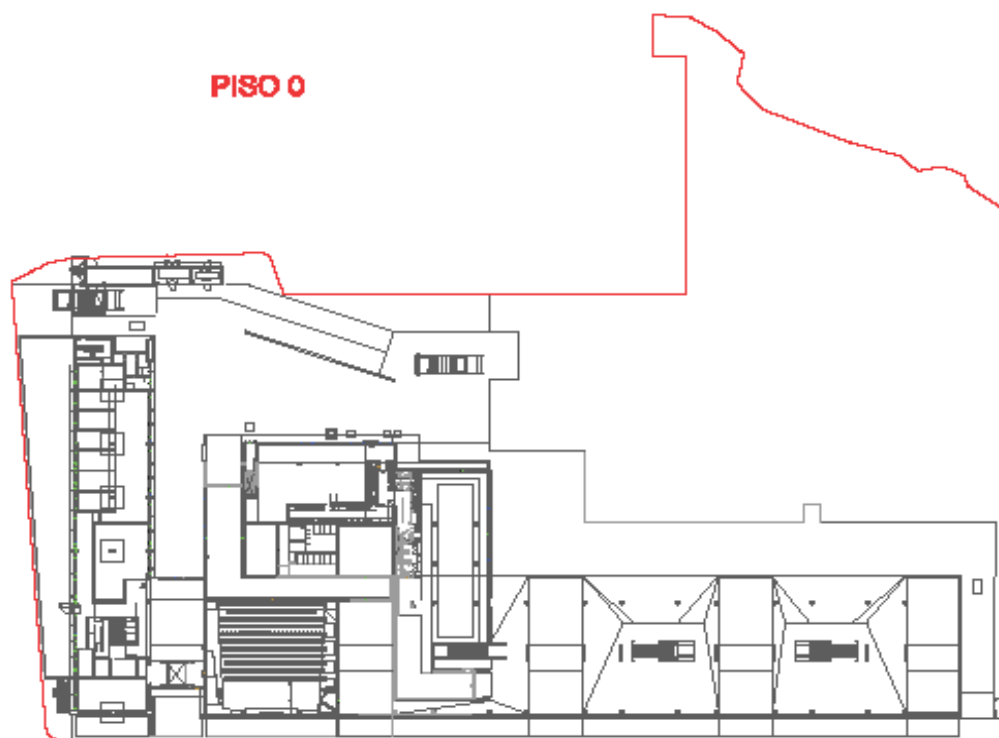


Fig. 30 – Planta do piso 0 do edifício “Porto Business School”.

4.2. DESCRIÇÃO DA PROBLEMÁTICA

A “Porto Business School”, após a sua nova morada e novas instalações, aparentemente, possui um edifício muito bem equipado e com capacidades de fornecer à instituição tudo o que seria necessário para dinamizar o ensino.

A escola foi distinguida em setembro de 2014 com uma certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) devido às suas práticas de gestão ambiental exemplares. A ideia de serem criados três lagos que vão permitir a captação das águas da chuva, de forma a poder reutilizá-las para rega – em cerca de 70% - e poupar €6500 ao ano, bem como o reaproveitamento de 10% para as instalações sanitárias, foi um dos conceitos mais inovadores e cruciais. Os equipamentos eficientes instalados nas descargas sanitárias ainda pretendem colaborar em mais 55% de poupança e em €4000 ao ano. Além disso, no projeto ainda se pretendeu ir mais longe procurando utilizar materiais reciclados, como o aço e as caixilharias, em cerca de 30% (Expresso, 2014).

Após este grande passo na procura de uma maior sustentabilidade do edifício, ainda mais esforços foram implementados para permitir uma redução no orçamento final que tiveram que alterar as medidas de projeto estabelecidas inicialmente.

Quando se tem uma obra de 15 milhões de euros (Expresso, 2013), a necessidade de assegurar qualidade na obra é fundamental. Não pode ser permitido que existam elementos inferiores ao necessário e até certificado.

Contudo, ao longo do primeiro ano de vida do edifício foram levantadas várias anomalias, principalmente ao nível da construção, onde o edifício começou a manifestar-se incapaz de suportar a precoce degradação da obra e a falta de coerência no funcionamento dos equipamentos.

A problemática da Escola prende-se com o facto de estarem a surgir anomalias na obra e ter de ser efetuada uma averiguação do que levou à ocorrência de tais problemas. Sendo este ponto bastante crucial, importa ainda mais centrar a ideia em várias questões, tais como:

O que se passa com as instalações da escola?

Quais foram as anomalias detetadas?

Como é que os problemas surgiram tão precocemente?

As anomalias são devido à falta de qualidade nos materiais ou a problemas de construção?.

4.3. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A presente dissertação, nesta fase do trabalho, pretendeu procurar e desenvolver diagnósticos baseados nas três temáticas fundamentais para garantir a qualidade de um edifício. Estas temáticas são:

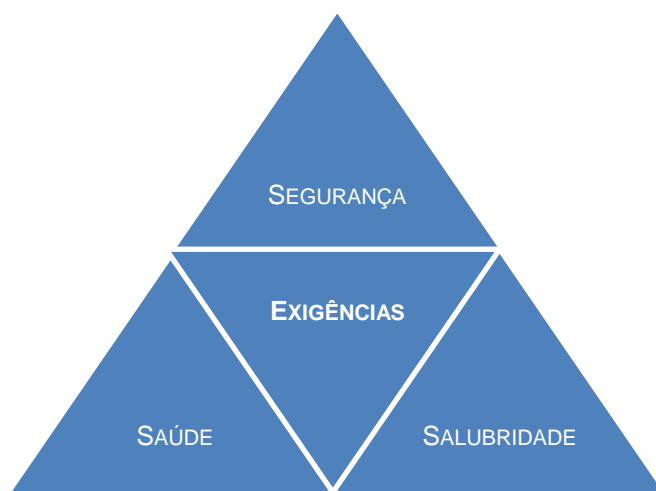


Fig. 31 – Exigências do edifício.

Inicialmente foi necessário efetuar uma definição do que estava presente na escola para que facilitasse o levantamento de dados. Esta definição baseou-se na inspeção das anomalias realizada no seguimento da mesma metodologia aplicada para cada uma. A definição fez-se através de uma visita pelas instalações da escola, fazendo uma observação visual da envolvente além de uma análise dos elementos de construção utilizados. O balanço que foi feito baseou-se em tomar consciência do problema generalizado de fraca qualidade na construção efetuada, voltando a frisar que esta apenas tinha cerca de um ano de utilização datado desde o final da construção.

Para que o levantamento de dados fosse o mais rigoroso possível deve-se mencionar que se fez uma análise a cada elemento e seus componentes que foram sendo anotados pela Escola como potenciais falhas, para que se pudesse perceber a causa das anomalias. Os registos fotográficos e as observações do local foram uma constante para fazer uma correta interpretação dos dados de projeto e de construção. A consulta dos projetos efetuados para a obra foi obrigatória o que facilitou a reconstituição construtiva de cada elemento. As peças escritas, a compilação técnica e os pormenores do projeto fornecidos pela Escola foram informações fulcrais para caracterizar construtivamente cada uma das anomalias, bem como a interpretação dos trabalhos efetuados em obra ou de reparação anteriormente de anomalias ainda existentes.

Após o levantamento dos elementos, ou seja, após as anomalias estarem todas definidas passou-se para a criação de grupos de anomalias. Com isto pretendeu-se que as anomalias seriam agrupadas em grupos por tipo de anomalia. Além desta agrupação, pretendeu-se também agrupar as anomalias por localização no edifício.

Por conseguinte, fez-se uma associação de anomalias por semelhanças o que permitiu dividir a totalidade das anomalias em grupos de manifestações afins com o propósito de facilitar o diagnóstico.

Portanto, o diagnóstico numa fase seguinte, engloba desde a reconstituição construtiva, às sondagens, exames e ensaios. Para que o diagnóstico seja o mais correto possível é necessário ponderar estes quatro fatores para que não seja descurado nenhum ponto fundamental.

Quando se está a estudar um edifício que é aspeto “novo” para o autor, logo este não se pode esquecer que há um passado para trás que não é do conhecimento e que não é menos importante que o atual presente. As anomalias estão todas suscitadas por fatores do passado que não devem ser descurados. As manifestações afins vão permitir identificar casos semelhantes que possam facilitar a compreensão de um ou outro caso onde a causa não é tão explícita.

Como base fundamental desta dissertação e principalmente pelo facto de se estar a fazer uma análise comportamental em prazo de garantia é necessário construir uma referência ao tipo de erros que originou a anomalia. O tipo de erro pode ser classificado como antes mencionado no ponto §3.5.2.2.

Como qualquer obra de engenharia necessita de orçamentação neste trabalho foi uma preocupação estabelecer uma estimativa orçamental para que as medidas de correção se tornassem mais apoiadas.

A aplicação prática da presente dissertação orientou-se no seguimento do seguinte diagrama:

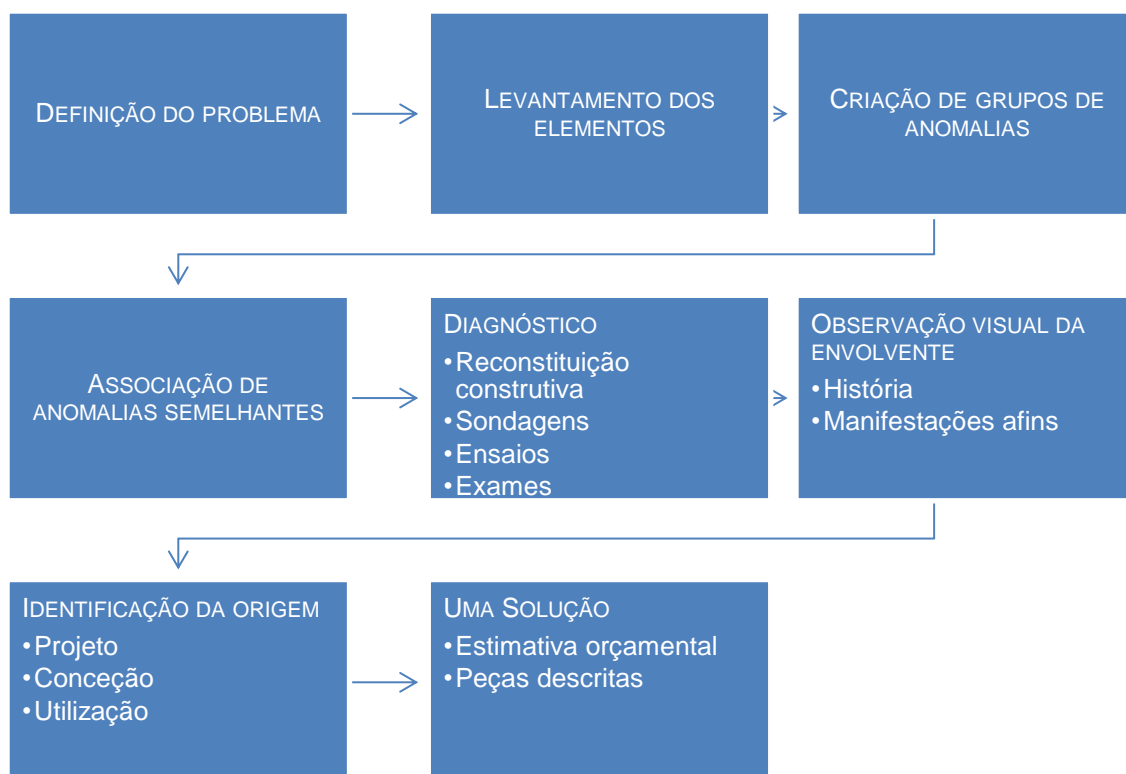


Fig. 32 – Esquema ilustrativo do tratamento de dados.

Por conseguinte, importa referir que, uma vez que a Escola apenas tem cerca dois anos de utilização – de 2014 a 2016 -, não foi possível recorrer a ensaios destrutivos, bem como muito intrusivos que pudessem por em causa a estética dos elementos ou que pudessem por em causa custos adicionais à escola na reposição de elementos ou materiais. Neste sentido, fez-se uma ponderação sobre os ensaios que poderiam ter sido realizados para melhorar a interpretação da envolvente da anomalia e da sua reconstituição construtiva. Por outras palavras “*perceber o que realmente está presente por trás de um caixilho ou como foi aplicado um pavimento*”.

Desta lista de ensaios a efetuar é de referir:

Quadro 10 – Esquema ilustrativo do tratamento de dados.

TIPO DE ENSAIO	LOCALIZAÇÃO	DATA DE DETEÇÃO
PULL-OFF	FACHADA EXTERIOR DO EDIFÍCIO	Realizaram-se ensaios de arrancamento por tração (pull-off), com 3 a 5 pastilhas quadradas por cada zona de ensaio; a maioria das pastilhas destacava-se apenas com a colocação da máquina de ensaio; o valor médio da tensão de aderência foi inferior a 0.1 N/mm ² , sendo a rotura do tipo adesiva. As pastilhas resultantes do ensaio foram aproveitadas para ensaios em laboratório. Adicionalmente, fizeram-se ensaios de ultrassons; Deveria ser calculada a velocidade de propagação, diferenciando as zonas em boas condições e as zonas fissuradas. Além de ser necessário efetuar leituras de quantidades de água absorvidas aos 5, 10, 15, 30 e 60 minutos com um tubo de Karsten aplicado no suporte de tijolo. A tensão de aderência deverá situar-se acima de 03 N/mm ² . Caso os valores de ultra sons fossem baixos então seria reforçada a ideia de falta de aderência. Os valores registados dos tubos de Karsten devem rondar os 10 m ³ .
REMOÇÃO	CAIXILHO	Não foi possível intervir no caixilho, uma vez que não foi possível retirar o mdf para verificar se existia uma membrana de neoprene. Além disso, seria importante para verificar se o pré aro sempre é em ferro e apresenta sinais de oxidação.
REMOÇÃO	LAMBRIM E TUBO DE QUEDA	Não foi possível retirar o lambrim para verificar se a parede tem humidade. Podia se ter feito, ainda, a retirada da tinta e a verificação da presença de água dentro da parede.
REMOÇÃO	CERÂMICOS	Retirar os cerâmicos do wc dos homens para verificar a abertura das fissuras no betão.
CÂMARA TÉRMICA E ANILINAS	MANCHAS ZONA EXTERIOR	Deveria ter sido realizado um ensaio com a câmara térmica, de forma a verificar a espessura mínima aceitável. Além disso, deveria ter sido medida a temperatura superficial do revestimento da fachada com auxílio de uma câmara de infravermelhos (termografia).

		<p>Ainda seria possível verificar a impermeabilização da tinta através do recurso a anilinas que misturadas com água quando atiradas contra a parede caso escorressem significava que a parede não era impermeável e se escorressem significava que a parede era impermeável. – Verificação da qualidade da tinta.</p> <p>Além disso, recorrer a uma lixiviação para verificar se as manchas eram removidas através do produto.</p>
		<p>Deveria ter sido efetuado o ensaio de arrancamento por tração do reboco.</p> <p>Caracterização da absorção/capilaridade dos materiais – permitem avaliar a facilidade de penetração de água (por sucção) através dos materiais.</p> <ul style="list-style-type: none">- Determinação da permeabilidade ao vapor de água – permite conhecer o coeficiente de permeabilidade ao vapor de água dos materiais e a partir deste parâmetro fazer um estudo das transferências de vapor através da envolvente dos edifícios e, por seu lado, avaliar, por exemplo, os riscos de ocorrência de condensações internas ou a facilidade de secagem dos elementos construtivos.- Determinação das curvas higroscópicas dos materiais de revestimento – fornecem a variação do teor de humidade dos materiais em função da humidade relativa do ambiente e, conseqüentemente, permitem avaliar a “inércia higríca” dos edifícios.- Ensaio de arrancamento por tração – permitem avaliar as características do suporte e escolher a técnica de reabilitação da fachada.- Ensaio mecânico sobre rebocos – podem ser ensaios de choque de esfera, de quadriculagem, de riscagem, de abrasão ou de lustragem.- Medição de fissuras – avaliação da dimensão das fissuras.- Análise do movimento de fissuras – avaliação da estabilidade das fissuras para posteriormente seleccionar o método de tratamento mais adequado.- Medição da temperatura e da humidade das ambiências – pretende-se avaliar as solicitações a que estão sujeitos os elementos construtivos e estimar os riscos de ocorrência de determinadas patologias, como por exemplo, as condensações.- Medição da temperatura e da humidade dos materiais de construção – permite obter informações sobre as condições de utilização dos materiais, tais como, temperaturas superficiais dos elementos construtivos, existência de infiltrações, etc.
ARRANCAMENTO	FISSURAS NO CAPOTO	

REMOÇÃO	SOALHO	Para definir a origem da causa da anomalia seria necessário recorrer a ensaios mais intrusivos, como seria o caso da remoção de tábuas de soalho para analisar o sistema construtivo, dado que não foi possível identificar nos projetos nem no caderno de encargos.
CORTE	TELA IMPERMEABILIZAÇÃO	A tela de impermeabilização da cobertura adjacente à anomalia suscitada no corredor na entrada do restaurante deveria de ser cortada em X para que pudesse ser confirmada a sua qualidade e a infiltração de água.
LEVANTAMENTO	COBERTURA AJARDINADA	Deveria ser efetuado um levantamento da cobertura ajardinada, ou seja, da gravilha e das telas de impermeabilizadoras para que fosse possível analisar o tamponamento e as infiltrações para perceber se existiu infiltração para a viga no piso -1.
LIXIVIAÇÃO	CAPOTO	Para verificar a razão da presença de manchas escuras no capoto deveria de ter sido efetuada uma lixiviação para verificar se essas manchas se deviam à qualidade da tinta ou de infiltrações.
ANILINAS	CAPOTO	Para verificar fissurações no capoto deveria de ter sido feito o teste das anilinas para verificar se as humidades das salas (L.1.11 e L.1.12) se deviam a infiltrações pelo reboco.
ABSORÇÃO	CAPOTO	Neste ensaio, deveria de ter sido atirada água com um corante para verificar se a parede exterior continha tinta de boa ou má qualidade. Assim sendo, caso a água não escorresse a tinta era considerada absorvente, ou seja, de má qualidade. Caso a água colorida escorresse pela parede, então a tinta seria considerada de boa qualidade.

Para desenvolver uma análise das anomalias recorreu-se aos resultados do trabalho anteriormente efetuado pelo Patorreb (Patorreb, 2015), bem como da dissertação de doutoramento de Sónia Raposo (Raposo, 2010). O objetivo de efetuar o diagnóstico constitui o objetivo de compreender a causa da anomalia, o principal interesse desta dissertação.

4.3.1. INSPEÇÃO

A inspeção é uma ação imprescindível quando se fala de caracterização de um elemento, ou seja, compreensão das suas soluções construtivas e das anomalias presentes nos componentes constituintes deste.

De acordo com, Calejo (2009), as rotinas de inspeção devem estar inseridas na manutenção preventiva com o objetivo de colher indicadores do comportamento do edifício, que irão potenciar uma atuação antes da manifestação. Neste caso, uma vez que as medidas de manutenção não foram efetuadas é necessário recolher informações sobre o edifício para estudar a causa da manifestação ao invés do ato de prevenção.

Ao fazer-se uma deteção de conformidade do elemento vai ser possível verificar o nível adequado de funcionamento do elemento construtivo, englobando a informação do elemento construtivo para poder avaliar o desempenho geral do edifício. De seguida, vai ser feita uma verificação do ano, pretendendo avaliar o nível de inconformidade para compreender o que originou a perda de qualidade do componente. Estas foram as medidas de inspeção que se preocupou em seguir na organização do trabalho.

Nesta dissertação foram realizadas 50 inspeções de anomalias no edifício da Porto Business School e abordadas de uma forma que vai ser explicado no ponto a seguir §5.1.2. sobre levantamento de dados. Destas 50 anomalias fez-se uma observação e interpretação de todos os dados para que se pudesse compreender de forma pormenorizada cada uma delas.

Para perceber onde seria necessário observar o edifício fez-se perguntas aos colaboradores que foram uma grande ajuda indicando casos de anomalias que eram do seu conhecimento, além do facto de terem fornecido uma lista de 164 deteções de problemas que foram tomando nota desde a entrada em funcionamento do edifício, ou seja, desde janeiro de 2014 até março de 2015. Desta lista constam casos como por exemplo:

Quadro 11 – Exemplo de anomalias detetadas pelos colaboradores.

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	LOCALIZAÇÃO	DATA DE DETEÇÃO	QUEM DETETOU	REPORTADO	CORRIGIDO
As portas das varandas do piso 1 que não fechavam/trancavam.	Piso 1	02/01/2014	Vigilante	Sim	Sim
Porta da Sala que se encontra junto à zona de convívio dos alunos está empenada; para fechar é preciso empurrar com mais força	Piso 2	18/12/2013	Vigilante	Sim	Sim

Após a inspeção ao edifício global e usando como base a informação fornecida sobre o estado do edifício e localização de cada anomalia obteve-se o seguinte quadro:

Quadro 12 – Descrição e localização das 50 anomalias detetadas.

NÚMERO	DESCRIÇÃO DA ANOMALIA	LOCALIZAÇÃO
1	Assentamento do muro exterior de saída da garagem	Coluna3
2	Descolamento do revestimento do compartimento dos geradores	Zona exterior
3	Empeno da porta da cozinha	Zona exterior
4	Empeno das portas de correr nas salas de estudo	Cafetaria
5	Empeno das portas interiores	Piso 2
6	Empolamento do linóleo no corredor	Piso 0

7	Empolamento do linóleo da sala de exame L.1.11	Piso 1
8	Empolamento do linóleo da sala de exame L.1.12	Piso 1
9	Empolamento do linóleo da sala L.1.14	Piso 1
10	Empolamento do reboco da janela	Piso 1
11	Manchas de escorrimento da água na parede pelo peitoril	Piso 1
12	Ferrugem na pedra do peitoril	Todas as janelas
13	Fissura na zona de gabinetes	Piso 1
14	Fissura e descolamento do reboco na zona exterior	Piso 2
15	Fissura na entrada principal	Piso 0
16	Fissura junto à junta de dilatação do pavimento	Piso 0
17	Fissura na sala L.1.11	Piso -1
18	Fissura no Bloco A	Piso 1
19	Fissura no pavimento	Piso 0
20	Fissura no wc dos homens	Piso -2
21	Humidade na pedra no muro exterior de saída da garagem	Piso 2
22	Humidade por infiltração	Zona exterior
23	Humidade por infiltração na janela	Piso 1
24	Humidade por infiltração na parede da sala L.1.11	Piso 2
25	Humidade por infiltração na parede da entrada principal	Piso 2
26	Humidade por infiltração na parede da sala L.1.12	Piso 1
27	Humidade por infiltração no corredor	Piso 1
28	Humidade por infiltração no restaurante	Piso 2
29	Humidade por infiltração na janela da cafetaria	Piso 0
30	Humidade por infiltração numa viga	Piso 0
31	Humidade por infiltração por entupimento da caleira - entrada principal	Piso -1
32	Manchas de humidade na pintura	Piso 0
33	Manchas na pedra no pátio	Zona exterior
34	Manchas na pedra no muro exterior de saída da garagem	Piso 1
35	Fissuras na pala exterior	Zona exterior
36	Degradação do pavimento da cafetaria	Zona exterior
37	Manchas no pavimento do pátio	Piso 0
38	Manchas no pavimento exterior	Piso 1

39	Manchas na pintura	Zona exterior
40	Descascamento do reboco na porta de saída para o deck	Hall entrada
41	Manchas no mástique	Piso 0
42	Fungos na pedra na entrada principal	Todas as janelas
43	Fissura na sala L.1.2 Relógio	Piso 0
44	Fissura na sala L.1.4 Relógio	Piso 1
45	Descolamento do revestimento das paredes exteriores - viroc	Piso 1
46	Fissura e descolamento do viroc no teto de saída do deck	Zona exterior
47	Presença de ferrugem nas lâminas exteriores em ferro	Piso 0
48	Presença de ferrugem nos parafusos em ferro	Lâminas de proteção solar
49	Fissura no capoto	Lâminas de proteção solar
50	Corrosão aro da janela do exterior	Zona exterior

Estas 50 anomalias vão ser a base para a elaboração deste trabalho seguinte a metodologia apresentada no ponto §5.1. Aplicação da Metodologia.

Destas 50 anomalias foram associadas anomalias o que leva a que apenas tenham sido efetuadas 38 Fichas de Levantamento de Dados.

A inspeção destas anomalias tem como principal objetivo a elaboração de uma ficha de diagnóstico para que seja possível, englobando todos os dados fornecidos, obter uma caracterização das principais e mais relevantes anomalias dos edifícios referentes a:

- Problemas estruturais;
- Problemas na cobertura;
- Problemas de infiltrações;
- Problemas de durabilidade dos materiais utilizados;
- Falta de correspondência das exigências funcionais presentes na obra com as exigências definidas em projeto.

De modo conclusivo, a inspeção pretende caracterizar cada anomalia a nível de:

- Materiais utilizados;
- Seriedade das anomalias;
- Possíveis causas.

4.3.2. LEVANTAMENTO DE DADOS

No levantamento de dados tomou-se conhecimento dos problemas que a escola informou como potenciais anomalias presentes para que a sua análise fosse o mais direcionada possível às questões existentes. O levantamento foi feito por escrito e recorrendo-se a fotografias dos elementos e potenciais causas.

As anomalias da escola foram observadas entre os dias 17 de março de 2016 e 28 de abril de 2016. Foi possível registar-se 50 anomalias. Destas 50 anomalias procedeu-se a uma interpretação dos casos com o intuito de perceber o tipo de anomalia que engloba:

- Empeno;
- Empolamento;
- Fissuração;
- Manchas;
- Corrosão;
- Humidade;
- Descolamento;
- Fratura.

Além da sua localização no edifício, tais como:

- Piso -2;
- Piso -1;
- Piso 0;
- Piso 1;
- Piso 2;
- Piso 3;
- Zona exterior.

No levantamento dos dados preocupou-se ainda em tentar perceber um possível mecanismo de degradação que pudesse ter suscitado a anomalia.

Após o levantamento conseguiu fazer-se uma divisão importante na interpretação dos dados obtidos, uma vez que foi possível dividir as 50 anomalias em Elementos Fonte de Manutenção. Os EFM e as suas respetivas siglas para facilitar o código presenta nas fichas de diagnóstico a que se recorreu foram:

- Outros (O);
- Paredes Exteriores (PE);
- Paredes Interiores (PI);
- Pavimentos e Tetos (PavT);

- Vãos Exteriores (VE);
- Vãos Interiores (VI);
- Cobertura (C).

Depois de obtidos os Elementos Fonte de Manutenção fez-se uma divisão em Grupos de Manifestações Afins. Esta fase veio permitir uma associação de manifestações afins no sentido de identificar no edifício anomalias semelhantes ou que pudessem ter causas idênticas.

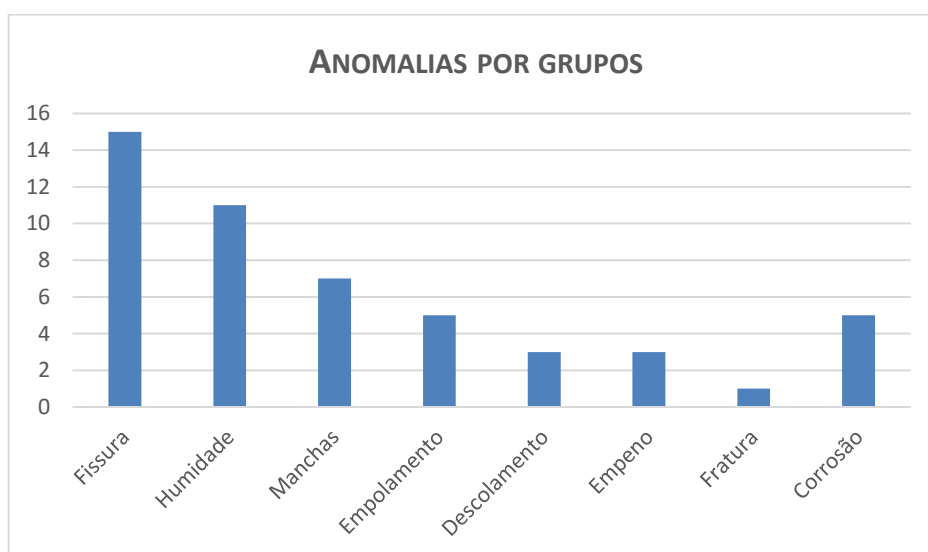


Fig. 33 – Anomalias por Grupos.

Por conseguinte fez-se uma ficha para levantamento dos dados que engloba:

- O Elemento Fonte de Manutenção;
- A parte constituinte do EFM;
- A descrição do elemento;
- Solução de projeto;
- Solução de execução;
- Reconstituição construtiva;
- Uma possível causa;
- A Anomalia.

De seguida é apresentado um exemplo de uma ficha de levantamento de dados referente a um dos 7 EFM em que foram divididas as 50 anomalias. As fichas de levantamento de dados referentes aos 7 Elementos Fonte de Manutenção encontram-se em Anexo A.2. O elemento em questão são as Paredes Exteriores (PE) com a parte constituinte o Lambrim. Esta ficha permitiu facilitar a interpretação dos

dados, uma vez que engloba toda a informação necessária para consequentemente realizar a ficha de diagnóstico de forma o mais correta possível sem esquecer nenhum ponto crucial.

A título de exemplo apresenta-se a ficha de levantamento dos dados correspondente ao EFM – PE01:


EFM	PE_01	
PARTES CONSTITUINTES	Lambrim	
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	<p>Lambrim substituído em Abril de 2014, mas já precisa de nova substituição. A parede continha grandes quantidades de água e foi tratado o problema. Lambrim em MDF. A junta das soleiras foi tratada com “ecoplas py 40 t” – constituída por betume polímero app, resinas e filer”.</p>
		
	SOLUÇÃO CONSTRUÇÃO	Lambrim em MDF

Fig. 34 – Ficha de levantamento de dados de PE_01.



<p>ANOMALIA</p>	<p>Está a provocar humidade por infiltração. Lambril já substituído em Abril de 2014.</p>	
<p>CAUSA</p>	<p>O tubo de queda é demasiado curto, o que origina que a água desça pela parede. Um tubo maior ou curvilíneo resolveria o problema. Falta de atenção em construção, porque no lado oposto o tubo tem um tamanho maior e evita este fenómeno.</p>	

Fig. 35 – Ficha de levantamento de dados de PE_01, continuação.

Numa análise da ficha de levantamento de dados anteriores percebe-se que a solução do projeto foi facilmente identificada apesar da solução de construção não ter sido possível aprofundar, uma vez que não foi possível retirar o lambril para verificar a impermeabilização da parede (facto anteriormente referido no ponto §5.1 referente à explicação da metodologia onde são referidos os ensaios que deveriam de ter sido efetuados, mas por falta de meios não puderam ser realizados).

Na procura de uma sintetização dos dados obtidos foi feito um quadro – Quadro 13 - que pretende facilitar a procura imediata de anomalias com características específicas, como por exemplo a sua localização no edifício ou o seu tipo de erro. De salientar que o tipo de erro foi efetuado com base nas

causas referidas em relação aos problemas, ou seja, pode não apresentar certezas absolutas, mas sim balanços ponderados em relação ao levantamento dos dados obtidos. Além disso, o quadro completo encontra-se no ponto §Anexo A.1. Seguidamente apresenta-se um excerto do quadro síntese que facilitou a orientação nas anomalias.

Quadro 13 – Excerto do quadro síntese.

ANOMALIA	CAUSA	LOCALIZ AÇÃO	"TIPO DE ERRO"	MECANISMO DEGRADAÇÃO	GMA
Assentamento do muro exterior de saída da garagem	Fissura	Zona exterior	Projeto	Excesso de peso da pedra	Outros
Descolamento do revestimento do compartimento dos geradores	Descolamento	Zona exterior	Projeto	desprendimento do revestimento	Paredes Exteriores
Dobradiças porta cozinha	Empeno	Cafeteria	Projeto	peso próprio da porta demasiado elevado para capacidade das dobradiças	Vãos Interiores
Empenamento das portas de correr nas salas de estudo	Empeno	Piso 2	Projeto	execução errada; ou má solução construtiva	Vãos Interiores
Empenamento das portas interiores	Empeno	Piso 0	Projeto	má qualidade do material utilizado (kambala escura)	Vãos Interiores

Por conseguinte, o quadro anterior facilitou a interpretação dos dados, no sentido em que ajudou a execução de gráficos para melhor compreensão dos resultados.

Desta forma, pode fazer-se uma seleção das anomalias por tipos de erros onde se constatou que 54% dos erros eram provenientes da construção, 36% provenientes de projeto e 10%, apenas, provenientes de má utilização. De salientar, novamente, que esta classificação dos erros foi baseada na análise por parte das causas das anomalias e não se trata de certezas absolutas, mas sim de ponderações (Fig. 36).

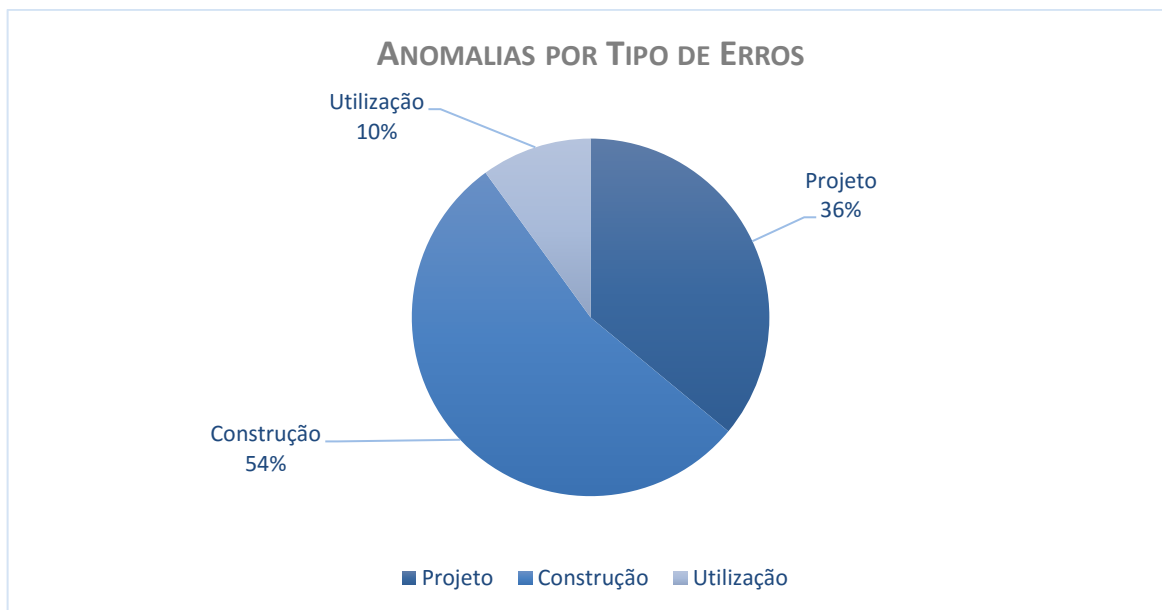


Fig. 36 – Gráfico de sintetização das anomalias por tipo de erros.

Além da orientação para o tipo de erros o quadro síntese permitiu ainda orientar as anomalias em relação à sua localização no edifício e agrupar estas pela respetiva zona. Através do gráfico da Fig. 37 foi possível constatar que 14 anomalias se localizavam no piso 1, sendo o piso que engloba um conjunto maior de anomalias, de seguida encontra-se o piso 0 que apresenta 11 anomalias. A zona exterior apresenta um valor relativamente grande, uma vez que a par do piso 0 e 1 apresenta 10 anomalias. Ao invés dos resultados apresentados encontram-se as localizações referentes ao piso -2, piso -1, piso 2 apenas com 1,2 e 6 anomalias, respetivamente. Em todas as janelas estão presentes duas anomalias.

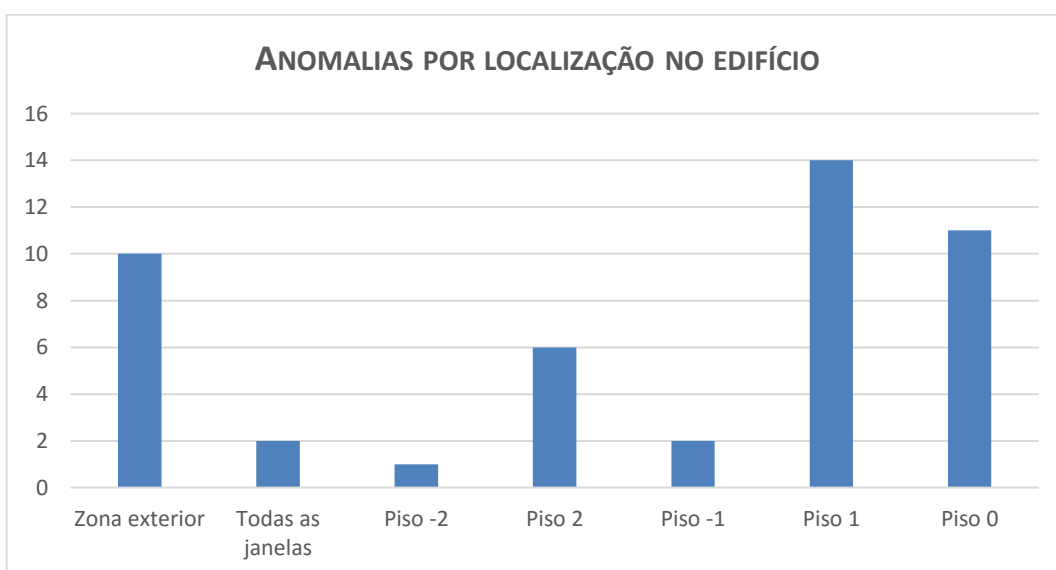


Fig. 37 – Gráfico das anomalias por localização no edifício.

Por último, e organizando as anomalias por tipos de erros e por EFM obteve-se o gráfico a seguir apresentado que consiste numa interligação entre estes dois com a intenção de perceber que tipo de erros suscitaram principalmente as anomalias dos EFM.

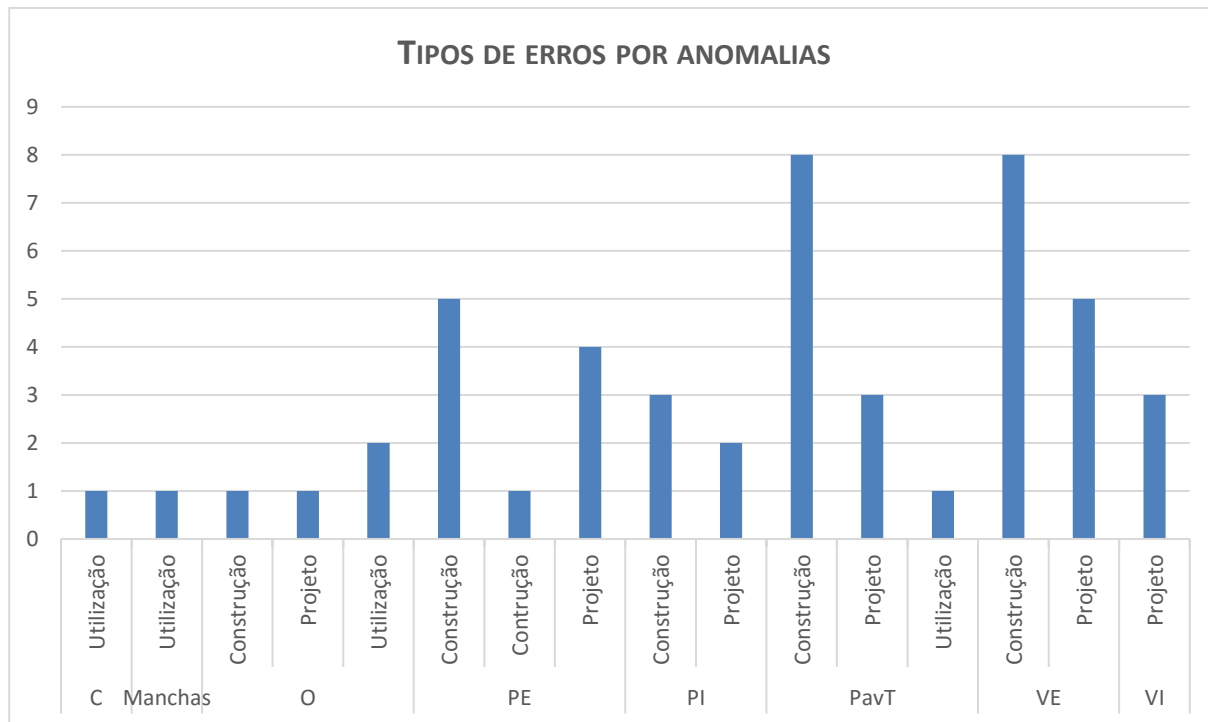


Fig. 38 – Gráfico dos tipos de erros por anomalias.

Analisando o gráfico anterior é possível afirmar que os maiores erros que suscitaram na presente obra se tratam de erros derivados da fase de construção seguidos dos erros derivados da fase de projeto. Em 7 Elementos Fonte de Manutenção existem 4 em que os erros de construção predominam seguidos dos erros de projeto.

4.3.3. FICHA DE DIAGNÓSTICO TIPO

Quando se pretende efetuar um diagnóstico - facto já anteriormente referido no subcapítulo §3.5.2.3 sobre o modo como é efetuado o diagnóstico- onde é necessário recorrer à deteção da anomalia, das causas envolvidas e dos problemas dos materiais

De seguida parte-se para a execução do exame onde já se entra na parte da reflexão. Na reflexão/exame deve ser feita a reconstituição construtiva, a observação da envolvente, a história, manifestações afins e ensaios. Estas pretendem ajudar na obtenção o diagnóstico permitindo fazer uma seleção e exclusão de causas.

As fichas de diagnóstico foram elaboradas com vista a dar resposta às seguintes questões:

Como é feita a reconstituição construtiva?

Onde foi detetada a anomalia e quais as manifestações afins?

Qual a causa da anomalia?

Quais as medidas de correção e prevenção a efetuar?

Por conseguinte elaborou-se uma ficha de diagnóstico-tipo que vai permitir englobar toda a informação necessária, permitindo fundamentar o diagnóstico o mais correto possível sem esquecer as considerações preliminares, uma pequena introdução e descrição dos aspetos presentes na ficha, para uma correta interpretação. De seguida apresentam-se os dados da Ficha Diagnóstico-Tipo referentes às considerações preliminares:

Quadro 14 – Descrição das considerações preliminares.

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Na presente Ficha de Diagnóstico pretende-se fazer uma deteção das anomalias existentes no edifício, no sentido de apresentar soluções para os sintomas de pré patologias que ocorreram no edifício.

No cabeçalho da Ficha é atribuída uma identificação do EFM e componente, da anomalia em causa, da sua localização, e também é atribuído um código para o EFM e componente, sendo indicada a data de execução da Ficha como forma de sistematização da Ficha de Diagnóstico. Parâmetros que compõem a Ficha de Diagnóstico:

1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM

Esta identificação através de fotografias e de pormenor construtivo da solução permite um reconhecimento da anomalia identificação e uma explicação sobre a solução construtiva do EFM.

2. CONDIÇÃO DE ESTADO

É um parâmetro muito importante que é caracterizado nesta Ficha de Diagnóstico, uma vez que é esta condição que vai ditar o estado em que o edifício se encontra e se estão cumpridas as exigências funcionais. A utilização, as exigências e o estado são as três características a ter em conta aquando da verificação da condição de estado de uma anomalia. Quando se pretende identificar uma anomalia observa-se o edifício e pretende-se encontrar algo que se encontre diferente do previsto fora das exigências funcionais para as quais foi projetado.

3. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Caracterização da anomalia com uma descrição do que foi observado e examinado.

3.1 Classificação

Funcionalidade no edifício - identifica através de um semáforo assinalado o grau de funcionalidade, consoante é mais ou menos essencial na utilidade do edifício.

Área afetada - tem a ver com a quantidade de área abrangida pela anomalia, no sentido de perceber se se trata de um acontecimento excecional ou repetitivo.

Urgência de atuação - tem a ver com a necessidade de ser necessário uma intervenção imediata devido à urgência ou se pode esperar.

Legenda – As cores pretendem transmitir a mesma ideia de um semáforo, onde o objetivo passa por facilitar a compreensão da importância que cada fator da classificação tem no edifício. O Verde pretende dizer “nada” ou “quase nada”, o Amarelo pretende dizer “alguma” ou “média” e o Vermelho pretende dizer “muita” ou “demasiada”.

4. DIAGNÓSTICO

4.1 Causa da Anomalia

Identificação do conjunto de causas das anomalias e interpretação dos dados obtidos com o Exame e os Ensaios.

4.2 Classificação

Pretende produzir uma justificação dos meios usados para a realização do diagnóstico.

Estes meios são:

- Ensaios: caso seja possível realizar todos os ensaios que poderiam ser úteis para melhorar o diagnóstico;
- Reconstituição construtiva e observação visual: há duas formas de entender o que está no fundo construído. Estas duas formas implicam que seja feita uma reconstituição construtiva por projeto e por observação do local da anomalia. A observação visual importa referir que deve ser considerado o acesso à incidência da anomalia conforme seja possível ou limitado;
- Análise do projeto: pretende identificar se o projeto está em concordância com o estabelecido em projeto.

De seguida apresenta-se um modelo da Ficha Diagnóstico-Tipo:

Quadro 15 – Ficha de Diagnóstico-Tipo.

FICHA DE DIAGNÓSTICO	
EFM	ID EFM
COMPONENTE DO EFM	CÓDIGO
ANOMALIA	
LOCALIZAÇÃO	DATA DADOS
1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM	
1.1 Fotografia	
1.2 Solução de Projeto	

2. CONDIÇÃO DE ESTADO

3. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

3.1 Classificação


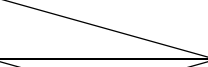

- Funcionalidade do edifício
- Área afetada
- Urgência de atuação

4. DIAGNÓSTICO

4.1 Causa da anomalia

4.2 Classificação

- Ensaios
- Reconstituição construtiva e observação visual:
- Análise do Projeto

Legenda:	Não se verifica nenhum dos fatores		
	Apenas se verifica uma das condições dos fatores		
	Verificam-se as duas condições do fator		

4.3 Intervenções anteriores

4.4 Caracterização da envolvente

5. ENSAIOS

6. MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

6.1 Medidas corretivas

6.2 Medidas preventivas

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
----------	---------------	---------------

Inspeção		
Pequenas intervenções		
Grandes intervenções		
Pró-ação		

7. Observações

O Quadro 15 foi obtido após uma completa análise dos elementos sem esquecer que foi sustentada em Raposo (2010), para uma ponderação correta das medidas preventivas e em Patorreb (2015), para uma correta causa da anomalia.

Importa ainda referir que no §Anexo A.3 estão presentes as 11 fichas de diagnóstico efetuadas.

4.4. IDENTIFICAÇÃO DO ELEMENTO

Para identificar o elemento na anomalia utiliza-se um código baseado na obtenção das anomalias. Com isto pretende dizer-se que as anomalias ao terem sido registadas após a inspeção foram ordenadas por ordem de observação para que pudessem ser identificadas através de números.

Após a execução da separação em EFM, onde se ficou com 7 grupos de manifestações, estes grupos obtiveram uma letra correspondente à inicial do seu tipo. Assim o código dos EFM passou a ser:

- Pavimentos e Tetos (PavT);
- Outros (O);
- Paredes Exteriores (PE);
- Vãos Interiores (VI);
- Paredes Interiores (PI);
- Vãos Exteriores (VE);
- Cobertura (C).

Por consequência as diferentes anomalias que englobaram os EFM foram agrupadas por números de forma a sintetizar os Grupos de Manifestações Afins (GMA). Estes números não foram baseados em nenhuma ordem especial. Como exemplo as coberturas foram divididas em:

- C_01;
- C_02;
- C_03.

As numerações não tiveram como ponderação a zona do edifício, uma vez que mesmo que fossem manifestações afins a sua localização estava referida a zonas diferentes no edifício, ou seja não era possível localizar após a identificação de GMA uma única localização.

Em relação à zona do edifício, o elemento em questão, a parte constituinte do edifício e à anomalia estes pontos estão referidos no cabeçalho da ficha de diagnóstico com a intenção de dar ao leitor uma visão global do problema sem ser por numeração.

Na componente do EFM pretende-se dar uma visão do local onde foi detetada a anomalia com a intenção de se perceber imediatamente onde se manifestou a anomalia. Por exemplo, no caso da anomalia Parede Exterior, o componente do EFM vai ser o lambrim, uma vez que é este que apresenta as manchas de humidade.

A anomalia é o ponto onde se dá a conhecer o problema que foi detetado, neste caso será manchas de humidade. Este tipo de orientação vai permitir direccionar o leitor para o tipo de problema manifestado através da separação, no seu geral, em:

- Empeno;
- Empolamento;
- Fissuração;
- Manchas;
- Corrosão;
- Humidade;
- Descolamento;
- Fratura.

Nas anomalias voltando às iniciais como ponto de orientação, pretendendo levar o leitor a identificar diretamente a anomalia em causa não deixando que possam suscitar dúvidas. As causas das anomalias voltam a ser um parâmetro tratado por numeração. De salientar que se deve fazer sempre uma tabela para cada caso de anomalias em questão.

A data de recolha dos dados não se trata de um pormenor menos importante, uma vez que pode fazer toda a diferença na data de detenção do problema para resoluções futuras do mesmo. Bem como permitir a compreensão da evolução na anomalia no seu futuro e fazer um estudo para compreensão da necessidade de intervenção.

Após a obtenção da informação pretendida e efetuado o levantamento das anomalias existentes para cada caso vai estar definida uma ficha de diagnóstico (apresentada no ponto §5.1.3. Ficha de diagnóstico tipo. O cabeçalho é a parte mais crucial da ficha obtido através da sua sintetização de dados importantes na compreensão do diagnóstico.

Seguidamente, apresenta-se o exemplo retratado anteriormente.

Quadro 16 – Cabeçalho da Ficha de diagnóstico PE_01.

EFM	Paredes Exteriores	ID EFM	PE
COMPONENTE DO EFM	Lambrim	CÓDIGO	PE_01
ANOMALIA:	Manchas de Humidade		
LOCALIZAÇÃO	Piso 2	DATA DADOS	15.04.2016

4.5. CARACTERIZAÇÃO DAS ANOMALIAS

As anomalias presentes no edifício da Porto Business School foram assinaladas em planta em concordância com os números acima descritos (Subcapítulo §5.1.1.). As plantas encontram-se em anexo, uma vez que a sua leitura necessita de um tamanho razoável para facilitar a compreensão dos locais de incidência. No entanto, de seguida é apresentada a planta do Piso 0 (Fig. 39) como exemplo e a respetiva legenda (Fig. 40).

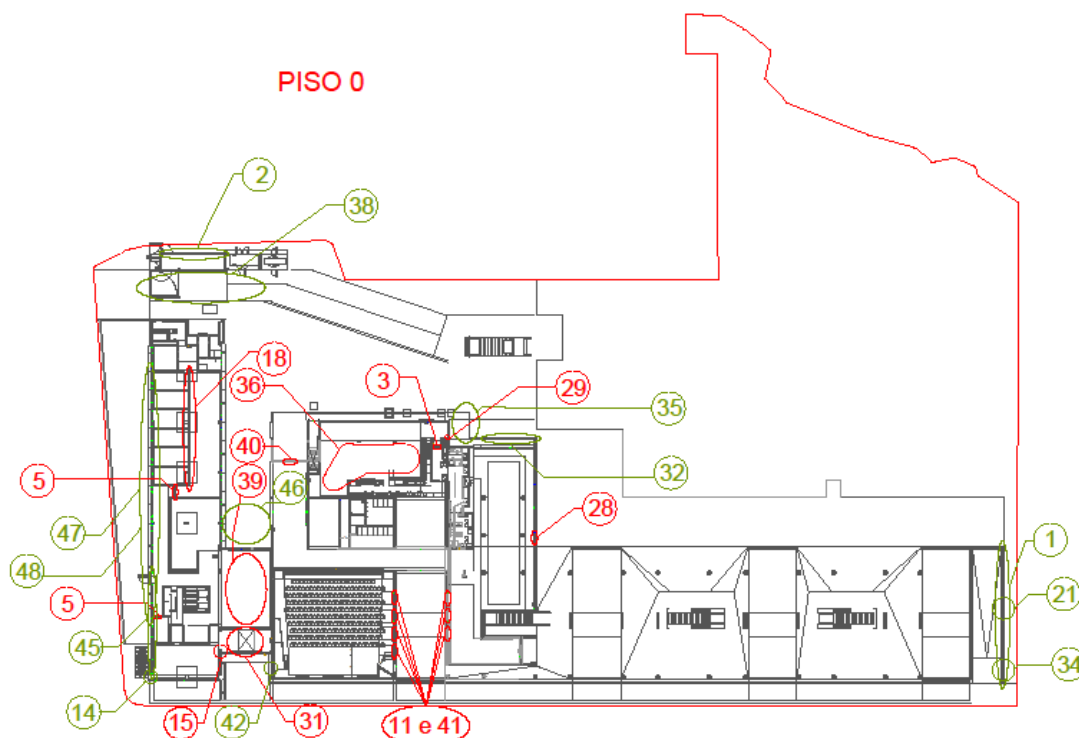


Fig. 39– Planta do Piso 0 com anomalias assinaladas nos respetivos locais.

LEGENDA	
1	Assentamento do muro exterior de saída da garagem
2	Descolamento do revestimento do compartimento dos geradores
3	Dobradiças porta cozinha
4	Empenamento das portas de correr nas salas de estudo
5	Empenamento das portas interiores
6	Empolamento do linóleo no corredor
7	Empolamento do linóleo da sala de exame L. 1.11
8	Empolamento do linóleo da sala de exame L. 1.12
9	Empolamento do linóleo da sala L. 1.14
10	Empolamento do reboco da janela
11	Manchas de escorrimento da água na parede pelo peitoril
12	Ferrugem na pedra do peitoril
13	Fissura na zona de gabinetes
14	Fissura e descolamento do reboco na zona exterior
15	Fissura na entrada principal
16	Fissura junto à junta de dilatação do pavimento
17	Fissura na sala L. 1.11
18	Fissura no Bloco A
19	Fissura no pavimento
20	Fissura no wc dos homens
21	Humidade na pedra no muro exterior de saída da garagem
22	Humidade por infiltração
23	Humidade por infiltração na janela
24	Humidade por infiltração na parede da sala L. 1.11
25	Humidade por infiltração na parede da entrada principal
26	Humidade por infiltração na parede da sala L. 1.12
27	Humidade por infiltração no corredor
28	Humidade por infiltração no restaurante
29	Humidade por infiltração na janela da cafetaria
30	Humidade por infiltração numa viga
31	Humidade por infiltração por entupimento da caleira - entrada principal
32	Manchas de humidade na pintura
33	Manchas na pedra no pátio
34	Manchas na pedra no muro exterior de saída da garagem
35	Pala exterior
36	Pavimento da cafetaria
37	Pavimento do pátio
38	Pavimento exterior
39	Pintura
40	Descascamento do reboco na porta de saída para o deck
41	Mástique
42	Fungos na pedra na entrada principal
43	Fissura na sala L. 1.2 Relógio
44	Fissura na sala L. 1.4 Relógio
45	Descolamento do revestimento das paredes exteriores - viroc
46	Fissura e descolamento do viroc no teto de saída do deck
47	Lâminas exteriores em ferro
48	Parafusos em ferro
49	Fissura no capoto

Zona Interior	Zona Exterior
---------------	---------------

Fig. 40 – Legenda das anomalias assinaladas nas plantas.

A caracterização das anomalias é a parte mais crucial para fundamentar o trabalho e onde se centra o foco da presente dissertação.

Quando se fala de caracterizar a anomalia importa salientar que é necessário detetar a anomalia e, por conseguinte, estudar as suas possíveis causas, baseando-se em toda informação que seja possível obter. De acordo com Aguiar (1997), e como já referido no ponto §3.6 sobre anomalias, para ser possível caracterizar uma anomalia há vários fatores a ter em conta que vão depender da grande variedade de elementos e materiais que constituem o edifício, bem como o ambiente e que se insere para se poder considerar diferentes fatores de degradação, além das diferentes fases de projeto e da influência humana que possa afetar as anomalias.

Neste edifício foram detetadas 50 anomalias, como já referido anteriormente (ponto §5.1.1. sobre inspeção), tendo-se organizado em 8 tipos de anomalias como está presente na figura seguinte:

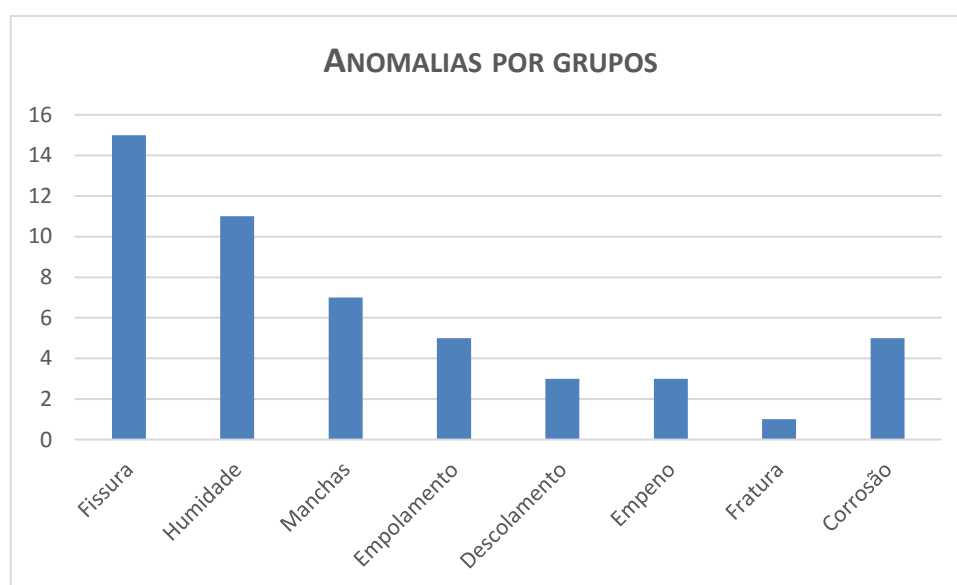


Fig. 41 – Tipos de anomalias por grupos.

Estas anomalias foram divididas por grupos para ser possível perceber que as fissuras são uma predominância, logo seguidas das humidades. Este facto está de acordo com o gráfico presente no subcapítulo §3.5. sobre patologia na construção, onde foi observado que as fissurações representavam 12% das anomalias num edifício e as humidades 34%.

Após esta divisão fez-se uma associação das anomalias por grupos de manifestações afins, tendo dividido em 11 grupos de manifestações afins (ponto §5.1.2. levantamento de dados). Esta divisão pretende expor que os códigos assinalados vão ter mais do que uma manifestação semelhante no edifício.

Esta divisão consiste em estabelecer uma ligação entre todas as 50 anomalias e relacioná-las com outras existentes. Assim obteve-se 11 anomalias que apresentaram manifestações afins:

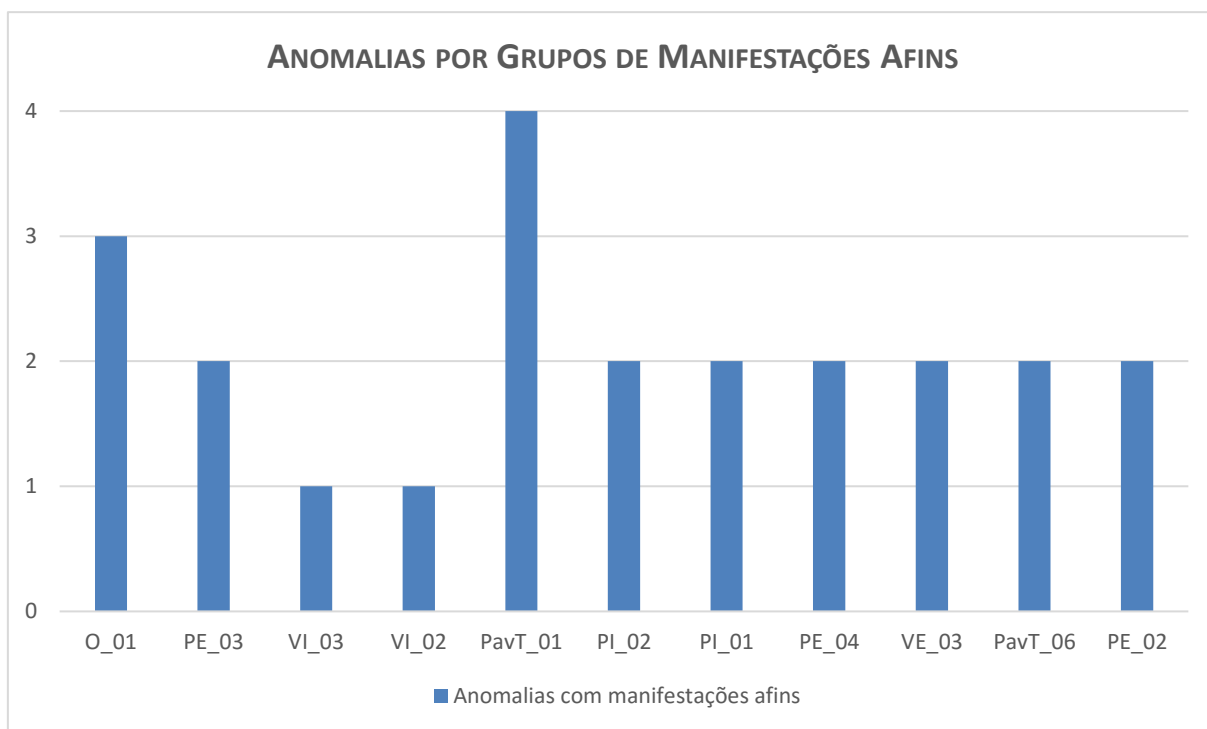


Fig. 42 – Anomalias por Grupos de Manifestações Afins.

Estas 11 anomalias vão ser caracterizadas neste subcapítulo, daí que se tenha optado por dividir em subtópicos. As anomalias irão ser apresentadas pela ordem decrescente do número de incidência, ou seja, o Grupo de Manifestações Afins (GMA) que tem reportado o maior número de anomalias irá aparecer primeiro, seguido dos Grupos que apresentem menos de incidência. Cada uma destas anomalias será descrita.

4.5.1. PAVIMENTOS E TETOS_PAVT_01

A partir do gráfico anterior é possível constatar que a anomalia com maior incidência é a PavT_01 que é referente ao empolamento do linóleo que está presente no corredor, nas salas de exame L1.11 e L1.12 e na sala de aula L1.14.

O linóleo encontra-se maioritariamente empolado junto às janelas após efetuar uma observação visual da envolvente. Verifica-se o mesmo problema em salas diferentes e com diferente exposição solar. Este material é da marca “Forbo” e chama-se “Walton Cirrus”. É um Revestimento de piso baseado em composto de óleo de linhaça e resina misturada com farinha de madeira e calcário pressionado no reforço da junta.



Fig. 43 – Empolamento do linóleo na sala L1.14.

4.5.2. OUTROS_O_01

A anomalia identificada com o código O_01 referente ao Muro Exterior datada de 17/03/2016.

No muro exterior foi detetado um assentamento do muro e a presença de humidade. Começaram a surgir fissuras na horizontal, mesmo por baixo da atafaja, e fissuras verticais na esquina. A fissura faz o reboco descolar. Não há manifestações afins. Ao longo do tempo, desde a primeira manifestação, que a situação tem vindo a degradar-se com o descolamento do reboco. O muro está no exterior exposto às condições atmosféricas normais no exterior. Este tem reboco delgado armado ETICS sem isolamento térmico.

Esta anomalia nunca foi intervencionada no passado (Fig. 44 e Fig. 45).



Fig. 44 – Fratura do reboco no muro exterior.



Fig. 45 – Muro exterior.

4.5.3. PAREDE EXTERIOR_PE_03

Esta anomalia – Descolamento do revestimento dos geradores - considerada para PE_03 está presente no revestimento dos geradores e trata-se de uma deficiência na colocação do viroc. O viroc é um painel de madeira e cimento. Um material compósito, constituído por uma mistura de partículas de madeira e cimento comprimido e seco. A sua aparência não é homogênea, sendo uma característica natural do produto. Pode ser lixado. Aplicações para exteriores: fachadas, paredes, pavimentos, coberturas. Vantagens: não é tóxico, isolante acústico, ignífugo, hidrófugo, isolante térmico, fácil instalação, resistente a cargas.

O compartimento está no exterior. Tem faces em todas as direções. O viroc começou a empenar para o exterior devido ao seu peso próprio. O mesmo não se verifica na fachada do edifício onde o viroc foi aplicado com montantes horizontais e verticais. No compartimento dos geradores há uma distinção entre o viroc colocado com montantes, que se encontra em bom estado, e o viroc colado que está a cair. Esta anomalia surgiu depois do verão, em setembro de 2014. Alguns viroc já se encontram no chão. O viroc na fachada também tem situações em que está mal colocado.

Anteriormente, foi feita uma intervenção onde foi colocado velcro para tentar aderir o viroc ao betão. Não foi bem-sucedido.



Fig. 46– Viroc no compartimento dos geradores.



Fig. 47 – Intervenção anterior no viroc com velcro.

4.5.4. PAREDE EXTERIOR_PE_04

A presente anomalia trata-se de uma mancha de humidade na Parede Exterior da sala de aula L.1.11 e L.1.12 ambas voltadas a sul.

O caixilho é em alumínio e a parede tem cerca de 0.30 m de projeto.

A impermeabilização da fachada foi efetuada com sistema ETIC's da Fassa Bartolo. É utilizado como revestimento decorativo para exteriores e interiores sobre rebocos à base de cal-cimento. Com granulometria de 0.6mm.

A parede de uma sala de aula encontra-se com tinta empolada e bolhas de tinta. Estas bolhas não têm água, mas já existem manchas escuras de fungos. A humidade por infiltração manifesta-se nas 3 janelas da sala voltadas a sul. Não se verificam fissuras pelo exterior, mas o acesso é complicado.

A parede tem 30 cm de largura. A manifestação tem uma forma de “meia-lua”. O caixilho é em alumínio e não tem corte térmico. Todas as janelas da mesma sala e do mesmo lado tiveram esta anomalia. Nesta sala a anomalia apenas se manifesta na ombreira. A anomalia manifestou-se deste o inverno de 2014 e tem evoluído até a presença de manchas.

Há manifestações afins em salas com o mesmo tipo de janelas e a mesma orientação.



Fig. 48 – Humidade na parede da sala L.1.11.



Fig. 49 – Tipo de manchas de humidade na parede da sala L.1.11.

4.5.5. PAREDE EXTERIOR_PE_02

A anomalia PE_02 tem várias manifestações afins. Esta foi detetada na padieira do vão exterior na zona do corredor através de manchas de humidade.

O tubo de queda está a provocar escorrimentos de água pela parede originando humidade por infiltração no interior. Foi observado o projeto de águas para ver funcionamento da cobertura. O tubo está inserido numa cobertura de zinco. O tubo é em zinco. A parede exterior de projeto tem espessura.

A parede do corredor do Piso 2 começou a ter manifestações de humidade por empolamento da tinta. Na zona superior ao teto falso não se verifica a anomalia. Na imagem percebe-se que a mancha é mais

intensa com a proximidade à padieira. A parede está voltada a poente. A tinta está empolada, mas não tem presença de água. A forma da propagação da mancha é “meia-lua”. A anomalia começou a manifestar-se depois do inverno, ou seja, em Fevereiro de 2014 de 0.30m.

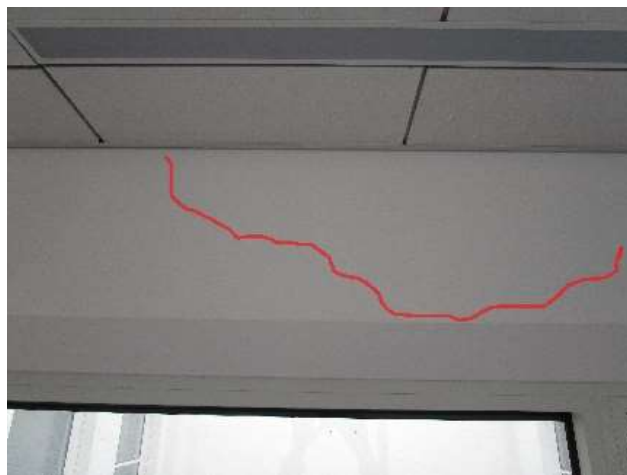


Fig. 50 – Manchas de humidade na parede do corredor no piso1.

4.5.6. VÃOS INTERIORES_VI_03

Em relação aos vãos interiores a porta de acesso à cozinha começou a empenar devido ao peso próprio. A solução imposta pela empresa de construção foi colocar uma nova dobradiça, no sentido de aliviar o peso sobre as outras. Assim ficou com 4 dobradiças.



Fig. 51 – Porta de acesso à cozinha.

4.5.7. VÃOS INTERIORES_VI_02

Ainda nos vãos interiores foi detetado um problema nas portas de correr localizadas no piso 2 que permitem acesso às salas de estudo. Estas portas são constituídas por Folha com vidro, couceiras e travessas em madeira maciça de carvalho americano, guarnições em mdf hidrófugo de 19 mm e calha geze perkeo (tamanho 1). O aro é em ferro.

Estas portas de correr encontram-se no 2º Piso do Bloco L, ou seja, no bloco das aulas e permitem a entrada para as salas de estudo. As portas são em madeira de carvalho americano envidraçadas e de correr. As anomalias passam pelo mau funcionamento da abertura e fecho das mesmas, visto que não fecham nem abrem o suficiente. Um porque estão mal afinadas e outras porque estão empenadas. Todas as portas de correr do 2º Piso apresentam problemas. Nunca funcionaram direito. É um problema que tem vindo a piorar, mas nunca foi intervencionado. As restantes portas de carvalho de madeira também apresentam problemas de empenamento.



Fig. 52 – Portas de correr de acesso às salas de estudo.

4.5.8. VÃOS INTERIORES_VI_02

A presente anomalia tem incidências repetidas em diferentes salas de aula e trata-se de uma fissura que surge a meio da parede do quadro, no sentido vertical e diagonal quando se aproxima da extremidade do vão.

A parede apresenta uma fissura vertical junto ao pilar e tem continuação aproximadamente horizontal no resto da parede. Ao longo do tempo a sua evolução tem passado de uma fissura vertical para uma horizontal. A tinta na parede já se encontra empolada e a descolar. A fissura tem cerca de 4 metros de comprimento.

O mesmo problema manifesta-se em duas salas iguais. A configuração das salas apenas se altera na orientação. Além disso ambas têm na sala por detrás das fissuras uma sala anfiteatro.

Parede de alvenaria com cerca de 30 cm de espessura. A laje não tem reforço nenhum na zona do anfiteatro que está do outro lado da parede. O mesmo problema manifesta-se em duas salas iguais. A configuração das salas apenas se altera na orientação. Além disso ambas têm na sala por detrás das fissuras uma sala anfiteatro.



Fig. 53 – Fissura na zona do relógio.

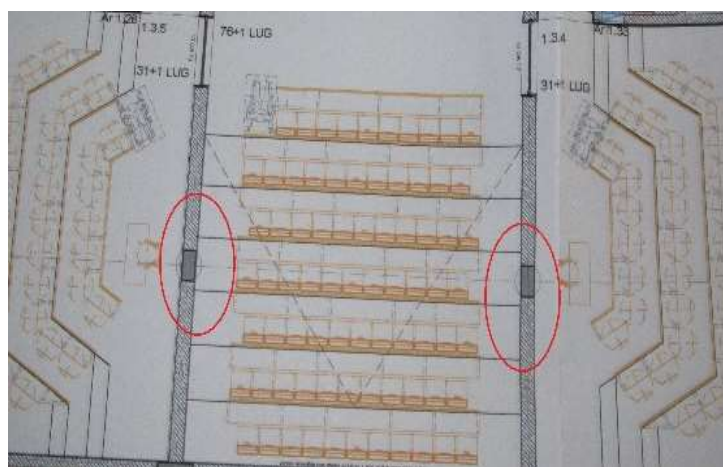


Fig. 54 – Localização em planta da fissura nas salas de aula.

4.5.9. PAREDE INTERIORES_PI_01

Ainda referente aos vãos interiores detetou-se uma anomalia de fissuração que apresenta várias manifestações afins.

Esta parede localiza-se na separação entre a zona de “open space” e de gabinetes. No projeto seria uma parede de gesso cartonado e lã de rocha em ambos os lados, sendo que a sua largura tem 60 cm e caixa-de-ar. A base seria uma estrutura metálica que estaria segura à laje superior. Na construção foi efetuada

uma viga de betão com os 8 m de comprimento e cerca de 0.15 m de altura para 0.6 m de largura. As paredes em ambos os lados são de alvenaria com caixa-de-ar.

A fissura na parede com cerca de 4mm de espessura na zona máxima. As fissuras aparecem na zona a meio vão entre os pilares tendo uma orientação descendente. O vão tem cerca de 8 m. A fissura situa-se numa parede interior no piso 2, por cima dos vãos. Tem cerca de 10 metros de comprimento. Há fissuras na vertical a acompanhar a fissura horizontal. A abertura da fenda tem vindo a aumentar.

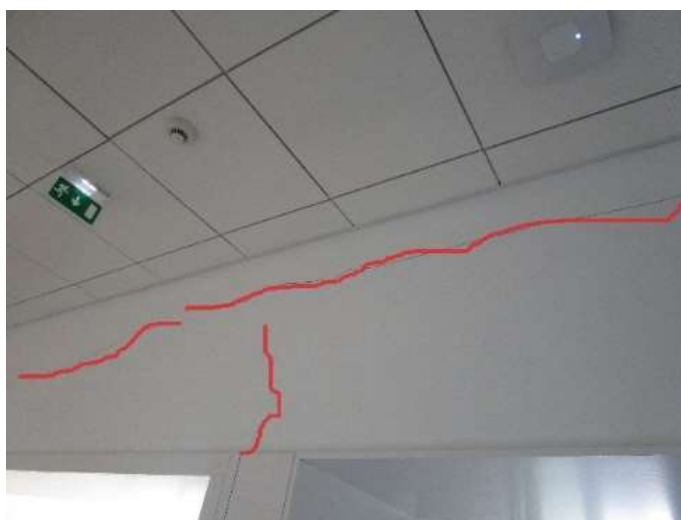


Fig. 55 – Fissuração entre a zona dos gabinetes e a “open space”.



Fig. 56 – Medição da abertura da fissura.

4.5.10. VÃOS EXTERIORES_VE_03

No vão exterior referente à anomalia 3 existe um problema de corrosão das lâminas solares detetado no piso 0, 3 e 4.

As lâminas solares segundo o projeto devem ser em aço lacado. Existe contradição entre o projeto e a compilação técnica. Segundo o projeto a pintura do aço deveria de ter sido:

- Decapagem a jato de areia ao grau SA 2.5.
- Galvanização a quente por imersão a zinco com 80 μ m.
- Acabamento com lacagem ao ral 9010 Mate.

No projeto diz para vedar as ligações alumínio-alumínio com mástique acrílico fluído.

As lâminas solares encontram-se no piso 0 e no 3º e 4º piso. Estão voltadas a norte e sul. As lâminas existentes são em ferro e os parafusos de suporte também. A corrosão para já ainda só está presente nas lâminas do 3º piso. Foi feito um ensaio e percebeu-se que esta zona levou mais uma camada de tinta. As lâminas têm manifestações de corrosão. A sua tinta começou a descascar nas pontas. Há presença de corrosão nos aros exteriores do caixilho.



Fig. 57 – Lâminas solares voltadas a norte.



Fig. 58 – Corrosão numa lâmina de ferro.

4.5.11. PAVIMENTOS E TETOS__PAVT_06

Por último, no pavimento do pátio começaram a surgir manchas brancas por toda a superfície e de vegetação no rodapé pela parede fora. Esta anomalia persiste em todos os pátios existentes. Entretanto choveu intensamente e as manchas brancas desapareceram. O que implica que sejam derivadas de resíduos que a tinta liberta com a secagem quando fica húmida. Os pátios são voltados a poente. As manchas manifestam-se por todo o pátio.

O pátio em uso frequente pelos alunos. É localizado no piso 1 entre as salas de aulas. O material é betonilha. É exposto às condições atmosféricas exteriores. Os pátios são voltados a poente.



Fig. 59 – Pavimento do pátio exterior.

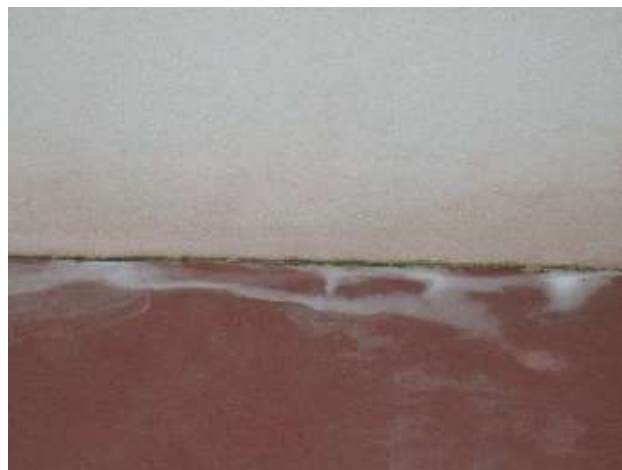


Fig. 60 – Pormenor do pavimento do pátio.

4.6. DIAGNÓSTICO DOS GRUPOS DE MANIFESTAÇÕES AFINS

Os diagnósticos das anomalias em causa na Porto Business School foram obtidos tendo em conta Abrantes, Silva (2012), que apresenta soluções práticas e concretas que podem ser facilmente aplicadas à Escola.

Além disso, as Fichas de patologias do Patorreb (Patorreb, 2015) foram uma peça fundamental para a interpretação através de casos semelhantes que estavam presentes nas mesmas como já referido anteriormente no subcapítulo §5.1 Aplicação da metodologia.

Na consequência deste trabalho foram efetuados 11 diagnósticos. Estes foram realizados basearam-se numa escolha a partir das 50 anomalias detetadas e dos correspondentes Elementos Fonte de Manutenção, pretendendo dar prioridade às anomalias por:

- Respeitar a segurança, saúde e salubridade;
- Urgência de intervenção;
- Área afetada;
- Funcionalidade no edifício;
- Capacidade de obtenção do correto diagnóstico através de:
 - Ensaios;
 - Reconstituição construtiva e observação visual;
 - Análise do projeto.

Estes fatores que foram um peso importante na decisão das anomalias a tratar foram propositadamente inseridos na ficha de diagnóstico, no sentido de facilitar a decisão e o leitor na interpretação do problema.

Em relação às definições dos diferentes aspetos é de referir que foi executada nas considerações preliminares presente no ponto §5.1.3. que engloba a descrição da Ficha de diagnóstico tipo.

4.6.1. DIAGNÓSTICOS

Diagnosticar vai permitir estudar os aspetos que levarão a repercussões no futuro desse elemento, procurando assim estudar os fenómenos de pré-patologia que levarão à degradação do edifício futuramente e as repercussões na sua vida útil.

Nos diagnósticos dos grupos de manifestações afins procurou-se perceber quais eram as anomalias que pudessem ter incidência noutros locais. Normalmente quando se faz a inspeção do edifício constata-se que as anomalias se repetem por locais variados, mas com a mesma causa. Desta forma, os Grupos de Manifestações Afins – GMA - vêm simplificar a interpretação do edifício com o sentido de relacionar logo as anomalias são semelhantes e têm zonas de incidência distintas.

Assim, foi efetuada uma separação de anomalias por GMA como se pode constatar no seguinte gráfico:

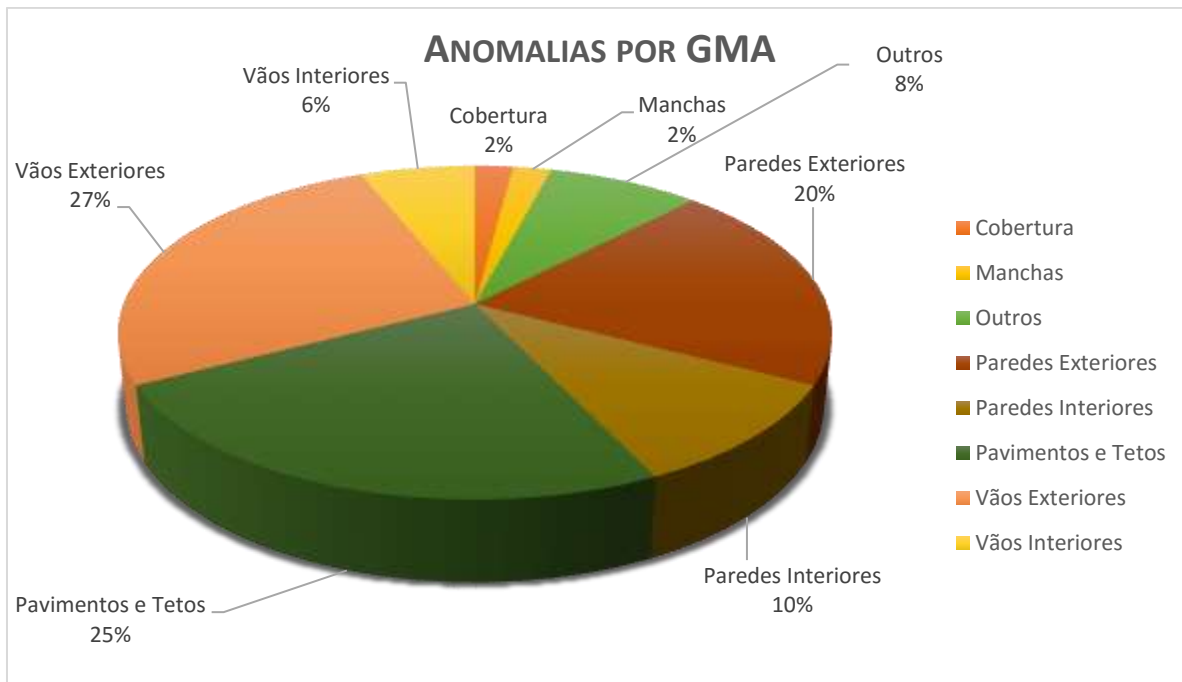


Fig. 61 – Agregação de anomalias em GMA.

Fazendo uma interpretação do gráfico acima pode constatar-se que os vãos exteriores bem como os pavimentos e tetos têm cerca de 25% de incidências no total das anomalias do edifício o que está de acordo com a interpretação fornecida no ponto §3.8. sobre patologia da construção, onde se fez evidência ao facto de as anomalias terem maior incidência sobre as infiltrações com cerca de 30%.

Neste sentido, e após o referido no ponto §5.1. Aplicação da Metodologia vai ser feita uma análise a 11 diagnósticos que se consideraram importantes para permitir dar uma ideia geral da qualidade do edifício. Além disso, sem esquecer que se seguiu um procedimento de seleção consoante as condições referenciadas no ponto §5.2. Identificação do elemento.

4.6.2. DIÁRIO DE ABORDAGEM

O diário de abordagem dos diagnósticos de Grupos de Manifestações Afins - implica que sejam retratados os passos de tratamento dos dados que foram concebidos para a obtenção dos resultados finais.

Neste sentido, procedeu-se a um levantamento das condições e elementos existentes, ou seja, do que estava presente no edifício. De seguida, fez-se uma divisão em grupos de anomalias para facilitar a interpretação dos resultados. Assim, cada grupo necessitava de ser identificado, de ser examinado e por último de ser diagnosticado. Esta foi a metodologia efetuada para os grupos de anomalias. Após a obtenção dos grupos de anomalias importou dividir os grupos de anomalias em Grupos de Manifestações Afins – GMA - associando as anomalias semelhantes e com características idênticas, mesmo que pertencessem a outra zona no edifício. Em relação ao diagnóstico, para que este seja o mais completo possível, procurou-se obter um corte do elemento, uma reconstrução construtiva, as sondagens necessárias, os exames e ensaios necessários.

Por último, no diário da abordagem, procedeu-se a uma observação da envolvente investigando a história das anomalias e as respetivas manifestações afins.

Portanto, o diário da abordagem foi assim efetuado para ser possível obter os resultados de campo mais corretos e completos possíveis.

4.6.3. RESULTADOS DO TRABALHO DE CAMPO

Como referido anteriormente no ponto §5.1.2., o levantamento de dados permitiu dividir as 50 anomalias detetadas em 8 tipos de anomalias, em 11 grupos de manifestações fins, deste modo fez-se uma análise das causas das anomalias procurando obter o diagnóstico mais correto e conclusivo, bem como medidas corretivas e preventivas o mais acertadas possível.

A divisão das anomalias por manifestações afins permitiu que fossem analisadas as anomalias em perspetivas semelhantes, uma vez que apresentavam forma de expressão, ou seja, forma de manifestação com semelhanças entre elas.

Serve de exemplo a anomalia identificada com o código PavT_01 referente ao linóleo. O linóleo apresentado nas figuras seguintes vai ser alusivo a 4 casos diferentes. Assim, o primeiro trata-se de empolamento do linóleo no corredor e os restantes do empolamento em 3 salas diferentes e de formas diferentes.



Fig. 62 – Empolamento do linóleo no piso 1 na zona do corredor.



Fig. 63 – Empolamento do linóleo no piso 1 na sala de exame L.1.11.



Fig. 64 – Empolamento do linóleo no piso 1 na sala de exame L.1.14.



Fig. 65 – Empolamento do linóleo no piso 1 na sala de exame L.1.12.

Segundo as considerações anteriormente mencionadas no ponto §5.1. Aplicação da metodologia, foi efetuada uma seleção das anomalias a tratar para que pudessem ser estudadas de forma mais completa. Estas 11 anomalias selecionadas são apresentadas seguidamente.

O próximo passo passa por apresentar as 11 anomalias e os respetivos diagnósticos. Contudo, primeiramente vai ser mostrada uma ficha de diagnóstico completa. Esta ficha remete a anomalia PavT_08.

FICHA DE DIAGNÓSTICO		11	
----------------------	--	----	--

EFM	Pavimentos e Tetos	ID EFM	PavT
COMPONENTE DO EFM	Terraço	CÓDIGO	PavT_08
ANOMALIA:	Manchas e presença microrganismos		
LOCALIZAÇÃO	Piso 1	DATA DADOS	17.03.2016

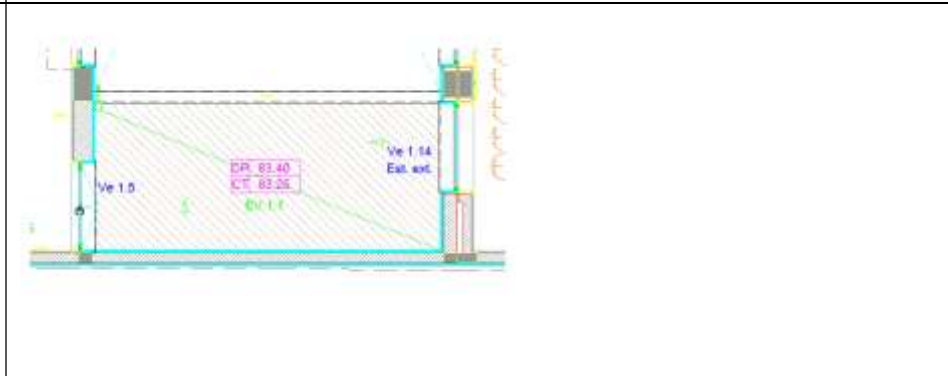
1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM

1.1 Fotografia





1.2 Solução de Projeto



2. CONDIÇÃO DE ESTADO

O terraço situa-se no Piso 1 entre o conjunto de varias salas de aula e tem um uso frequente pelos alunos. Encontra-se exposto a poente.
 O revestimento de piso é um produto epóxi antiderrapante sobre camada de betonilha.

3. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Observa-se a presença de manchas de cor branca e microrganismos no terraço, sendo que as manchas estão espalhadas por todo o pavimento e os microrganismos desenvolveram-se no perímetro do terraço.

O mecanismo de degradação ocorreu por inadequação do tipo de revestimento e do sistema de impermeabilização e ausência de remate adequados. O facto de entretanto ter chovido intensamente fez com que as manchas de cor branca desaparecessem na sua maioria.

Foi possível observar, neste EFM - vãos exteriores, um conjunto de manifestações afins comuns com as seguintes características:

- Esta manifestação foi verificada em todos os terraços existentes no piso 1 de ligação entre os volumes dos pátios.

3.1 Classificação

Funcionalidade do edifício	Yellow
Área afetada	Yellow
Urgência de atuação	Red

4. DIAGNÓSTICO

4.1 Causa da anomalia

Consideram-se como causas prováveis, erros de conceção/execução por inadequação do tipo de tinta e ausência de um remate conveniente entre o plano da parede e o pavimento.

O mecanismo de degradação ocorreu porque a tinta começou a diluir poe ação da chuva e do vento o que originou a presença de manchas brancas no pavimento. A ausência de um remate sob a forma de rodapé e uma deficiente aplicação do sistema de impermeabilização favoreceu a presença de

humidade que conduziu a que os microrganismos encontrassem um ambiente favorável ao seu desenvolvimento.

Também é de referir que, a existência de argamassas à base de ligantes hidráulicos que contêm cal que é solúvel em água, e cujo processo de secagem, faz com que a cal seja transportada para a superfície combinando-se com o dióxido de carbono presente na atmosfera, o que origina a formação de carbonato de cálcio. Este fenómeno ocorre principalmente quando o revestimento é aplicado por tempos frios e húmidos. Nestas circunstâncias, o tempo de secagem é mais demorado e a água de amassadura em excesso possibilita o transporte da cal para a superfície. Por outro lado, sempre que ocorre fissuração facilita-se o processo de migração de humidade.

4.2 Classificação

Ensaio
Reconstituição construtiva e
observação visual:
Análise do Projeto



Legenda:	Não se verifica nenhum dos fatores		
	Apenas se verifica uma das condições dos fatores		
	Verificam-se as duas condições do fator		

4.3 Intervenções anteriores

Nunca foi intervencionado anteriormente.

4.4 Caracterização da envolvente

O terraço encontra-se exposto a Poente e serve de ligação entre os dois volumes dos pátios. Com 2% de inclinação e a drenagem é feita através de um sifão de pavimento.

5. ENSAIOS

Os ensaios efetuados foram efetuados através da observação visual da envolvente. Assim, constatou-se que após uma chuvada intensa as manchas brancas no pavimento desapareceram, tendo-se diluído na água. Este fenómeno permitiu perceber que as manchas eram provenientes da cal libertada.

6. MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

6.1 Medidas corretivas

A solução proposta para a eliminação da anomalia identificada implica que haja um remata de ligação entre a parede e o pavimento sobre a forma de um rodapé para evitar manchas e infiltrações de água na base da parede que podem potenciar a formação de microrganismos já existentes.

6.2 Medidas preventivas

Deve garantir-se a implementação das seguintes medidas preventivas e respetivos procedimentos:

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Inspeção	Exame das zonas acessíveis da fachada	3 Anos

	Inspeção do estado das junções e das zonas correntes e singulares	
Limpeza	Verificar o estado de conservação do revestimento	3 Anos
	Verificar o aspeto da pintura	
	Retirar ou limpar musgos e demais vegetação	Sempre que o estado de conservação da fachada exija
	Lavar ou limpar os revestimentos através de meios hidráulicos ou pneumáticos	
	Impermeabilização superficial	
	Limpeza das paredes	10 Anos
	Inspeção de sujidade e manchas localizadas	1 Ano
	Para as pinturas impermeáveis: lixiviação no caso de haver manchas e sujidade de caráter diverso	3 Anos
Pequenas Intervenções	Reconstrução ou reparação das zonas afetadas	Sempre que necessário e de acordo com a exposição da fachada
	Reparação da parede (2% das paredes)	25 Anos
Grandes Intervenções	Apoios e juntas de vãos de janelas; deterioração geral das juntas; substituição das zonas degradadas	30 Anos
	Reparação da parede (50% das paredes)	25 Anos
	Pintura apresentando escamação e bolsas e / ou presença de fissuras: limpeza com lixívio, polimento das pinturas degradadas, tapar as fissuras com argamassa, pintura com 2 demãos	10 Anos
Substituição	Não considerada	Indefinida
	Substituição da parede	75 Anos
	Repintura das paredes exteriores	15 Anos

7. Observações

Fig. 66 – Ficha de diagnóstico da anomalia PavT_08.

Abordando agora todas as 11 anomalias especificamente vai começar por ser feita uma análise das mesmas.

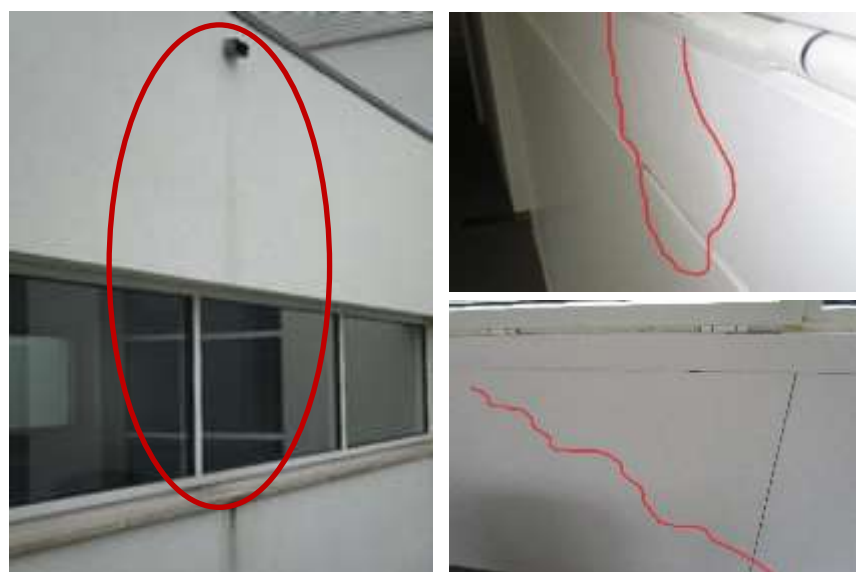
4.6.3.1. ANOMALIA PE_01

FICHA DE DIAGNÓSTICO		01	
----------------------	--	----	--

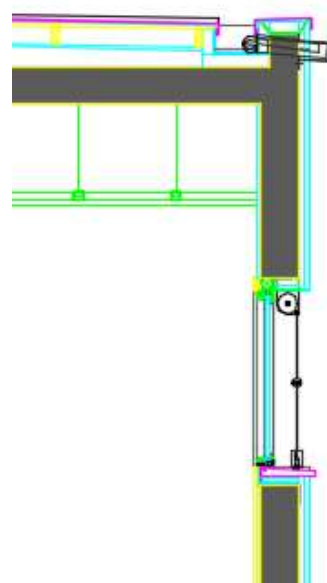
EFM:	Paredes Exteriores	ID EFM:	PE
COMPONENTE DO EFM:	Lambrim	CÓDIGO:	PE_01
ANOMALIA:	Manchas de Humidade		
LOCALIZAÇÃO:	Piso 1 e 2	DATA DADOS:	15.04.2015

1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM

1.1 Fotografia



1.2 Solução de Projeto



2. CONDIÇÃO DE ESTADO

O Lambrim interior é em MDF pintado à cor branco, tendo sido substituído em Abril de 2014, mas já é necessária a sua substituição.

No pano interior desta parede exterior verificaram-se empolamentos e descasque do material em MDF e respetiva pintura.

No pano exterior desta parede verificou-se a presença de manchas próximo das juntas do peitoril de mármore ataija, sendo mais expressivo na junta que se encontra a meio vão. Esta manifestação foi tratada com a aplicação de uma membrana impermeabilizante - “Ecoplas py 40 t” – constituída por betume polímero app, resinas e filer.

3. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Observa-se a presença de humidade no lambrim interior em MDF, na zona inferior da janela basculante do Piso 2 do corredor.

O mecanismo de degradação ocorreu através de manifestações de humidade, começando o lambrim a empolar e apresentar presença de bolhas. Posteriormente, a pintura com tinta começou a descascar. A parede exterior em causa tem exposição solar voltada para poente.

Foi possível observar, neste EFM - paredes exteriores, um conjunto de manifestações afins comuns com as seguintes características:

- No mesmo piso foi identificado outro vão com a mesma anomalia. Nesse caso, no revestimento de piso – linóleo – observa-se a presença de formação de “bolhas” (anomalia - empolamento). O lambrim interior em MDF já foi substituído e a parede já foi intervencionada em Abril de 2014. A área em cuja manifestação patológica - anomalia ocorreu foi a área inferior do vão da janela basculante.

3.1 Classificação

Funcionalidade do edifício	
Área afetada	
Urgência de atuação	

4. DIAGNÓSTICO

4.1 Causa da anomalia


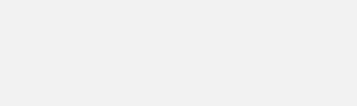

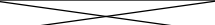
Consideram-se como causas prováveis, o efeito causado pela existência de um tubo de escoamento de água da cobertura na platibanda e colocado a meio vão da largura, e que é coincidente com a junta do peitoril do vão da janela basculante onde a anomalia foi detetada.

Esta situação, aliada ao facto de o tubo não ter as dimensões adequadas, sendo neste caso, demasiado curto e sem uma curva pendente devidamente capaz de evitar que o fluxo de água, quando existe, não escorra pela parede, contribuiu para que uma regular ocorrência deste fenómeno coincidente com a junta do peitoril a meio do vão, fosse degradando o material de betumação da mesma, assim como a membrana impermeabilizante aplicada. A ação continuada deste fenómeno contribuiu para que ocorressem infiltrações através da junta do peitoril para o interior e que se desencadeasse o mecanismo de degradação descrito no ponto 3.

De ressaltar que no lado oposto, esta manifestação patológica - anomalia não se verifica, porque o tubo de escoamento de água existente, tem as dimensões adequadas o que evita o desencadeamento do fenómeno descrito.

4.2 Classificação

Ensaios	-
Reconstituição construtiva e observação visual	
Análise do Projeto	

Legenda:	Não se verifica nenhum dos fatores		
	Apenas se verifica uma das condições dos fatores		
	Verificam-se as duas condições do fator		

4.3 Intervenções anteriores

Nunca foi intervencionado anteriormente.

4.4 Caracterização da envolvente

No Piso 2 localizam-se as salas de estudo L1.11 e L1.12 sendo que, a luminosidade e visualização para o exterior dos corredores de acesso é garantida pela presença de vãos nas fachadas com janelas basculantes. A estanquidade à água deste tipo de vãos é razoável, e a realização da operação de limpeza é de difícil acesso, dada a impossibilidade de implementar os procedimentos de limpeza na íntegra a partir do interior.

5. ENSAIOS

Não foram efetuados ensaios.

Contudo, foi realizada uma monitorização da anomalia, tendo sido realizada uma gravação como forma de validar o fenómeno e a causa provável da anomalia. Através do Exame, foi então possível encontrar um fundamento para a anomalia identificada. Esta fase foi suportada por uma reconstituição construtiva (peças escritas e desenhadas e observação visual) que permitiram obter uma explicação sobre o fenómeno verificado.

6. MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

6.1 Medidas corretivas

A solução proposta para a eliminação da anomalia identificada implica uma substituição do tubo de escoamento de água, por outro, com as dimensões adequadas.

Deve assim garantir-se a substituição do tubo existente, por outro, com uma curva pendente devidamente capaz de garantir o devido escoamento do fluxo de água e também com uma curvatura adequada ao direcionamento da água, evitando que escorra pela parede e que incida e fique armazenada sobre o peitoril do vão da janela.

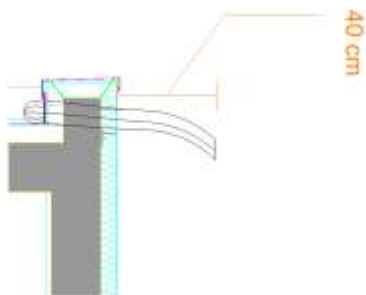
Verificar:

Especificações de projeto e pormenorização adequada das zonas exteriores em especial das drenagens de águas.

Se o vão for em continuidade ver as pendentes da soleira que devem ter mais de 2% de inclinação.

Se o vão for em ressalto a soleira de betão ou cantaria de pedra deve ter face superior com pendente mínima de 10% e tratamento de junta sob a caixilharia do vão.

Controlar a execução.



6.2 Medidas preventivas

Realizar manutenção regular: inspecionar e limpar os orifícios de drenagem e a rede de drenagem das águas pluviais.

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Inspeção	Verificação dos ramais de drenagem e de escoamento de água da cobertura	Cada ano
	Verificação do material de betumação das juntas do peitoril	Cada 3 anos
	Verificação do teor de água, presença de manchas, infiltrações e bolores (Inspeção visual de modo a detetar situações persistentes de humidade no pano interior da parede exterior)	Cada ano
Limpeza	Proceder a uma limpeza dos elementos de drenagem da cobertura (verificação de acumulações de areias, de papéis, de folhas, de fungos e musgos e outros similares)	Cada ano
Pró-ação	Avaliar necessidade de aplicação de tratamento de proteção peças em mármore ataija do peitoril e do material de betumação das juntas	Cada ano

7. Observações

4.6.3.2. ANOMALIA PE_04

EFM	Paredes Exteriores	ID EFM	PE
COMPONENTE DO EFM	Ombreira do vão	CÓDIGO	PE_04
ANOMALIA	Manchas de Humidade		
LOCALIZAÇÃO	Piso 1	DATA DADOS	15.04.2015

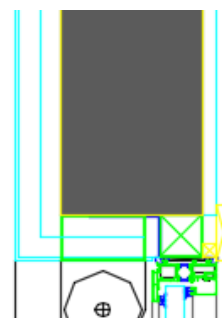
FICHA DE DIAGNÓSTICO	02
----------------------	----

1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM

1.1 Fotografia



1.2 Solução de Projeto



1. CONDIÇÃO DE ESTADO

O pano exterior da fachada é constituído pelo sistema ETICS - *External Thermal Insulation Composite Systems* (Fassa Bartolo).

A caixilharia é em alumínio lacado cor RAL 9010 mate aparentemente sem corte térmico, sendo o vão dividido em 3 caixilhos, sendo os dois superiores fixos e o inferior basculante. Este tipo de caixilho condiciona a acessibilidade ao vão. Todos estes vãos da fachada possuem estore pelo exterior.

No pano interior da parede verificaram-se empolamentos pintura com tinta.

2. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Observa-se a presença de manchas de humidade e também, de empolamento e presença de “bolhas” da pintura com tinta na ombreira do vão, do Piso 1, de uma das salas de aula. Também foi possível observar a presença de bolores.

No pano exterior da fachada não se observaram fissuras, contudo ressalva-se o facto, de a localização da anomalia – piso 1 e tipo de caixilho – e o difícil acesso, condicionar a análise, tendo sido feito o exame por observação visual e reconstituição construtiva.

O mecanismo de degradação ocorreu através de manifestações de manchas de humidade, cujas deficiências na ligação da caixilharia com o vão da parede, propiciaram a entrada de água, através de pequenas infiltrações, que foram causando manchas de humidade na parede. A sua contínua ação fez com que se fosse formando empolamento na pintura.

A presença de bolores devido a fenómenos de condensações superficiais, não deveria ocorrer, pelo facto do isolamento térmico pelo exterior – ETICS garantir o isolamento da envolvente. Provavelmente, os casos pontuais onde estas situações correm, se devam a uma deficiente ventilação (caixilho fixo + caixilho basculante) das salas.

No geral, este fenómeno ocorre perante uma ou mais das seguintes situações:

- Insuficiente aquecimento do ambiente interior;
- Deficiente isolamento térmico da envolvente;
- Produção de vapor de água no interior da sala significativo;
- Ventilação insuficiente;

Foi possível observar, neste EFM - paredes exteriores, um conjunto de manifestações afins comuns com as seguintes características:

- Na mesma sala foram identificados 3 vãos com a mesma anomalia e do mesmo lado, e cuja exposição solar é sul;
- No mesmo piso, foi identificada a mesma anomalia na ombreira de vãos, noutras salas de aula.

3.1 Classificação

Funcionalidade do edifício	
Área afetada	
Urgência de atuação	

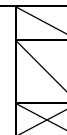
4. Diagnóstico

4.1 Causa da anomalia

Sem a realização de testes intrusivos não foi possível concluir sobre a origem da causa da anomalia, o que implicava a remoção do aro em MDF da ombreira. Contudo, consideram-se como causas prováveis, uma deficiente ligação do sistema caixilho/parede (que envolve o pré-aro, a tela de impermeabilização, o fundo de junta e o mástique) aliada a uma deficiente ventilação do espaço da sala de aula.

4.2 Classificação

Ensaio
Reconstituição construtiva e
observação visual
Análise do Projeto



Legenda:	Não se verifica nenhum dos fatores		
	Apenas se verifica uma das condições dos fatores		
	Verificam-se as duas condições do fator		

4.3 Intervenções anteriores

Nunca foi intervencionado anteriormente.

4.4 Caracterização da envolvente

No Piso 1 e neste corpo do edifício localizam-se as salas de estudo, voltadas para pátios interiores, em que os vãos das fachadas voltadas a sul, são constituídos por caixilharia fixa e basculante, dividida em 3 caixilhos, sendo os dois superiores fixos e o inferior basculante.

O parâmetro acessibilidade, em particular para a realização da operação de limpeza é condicionado, dada a impossibilidade de implementar os procedimentos de limpeza na íntegra a partir do interior.

5. ENSAIOS

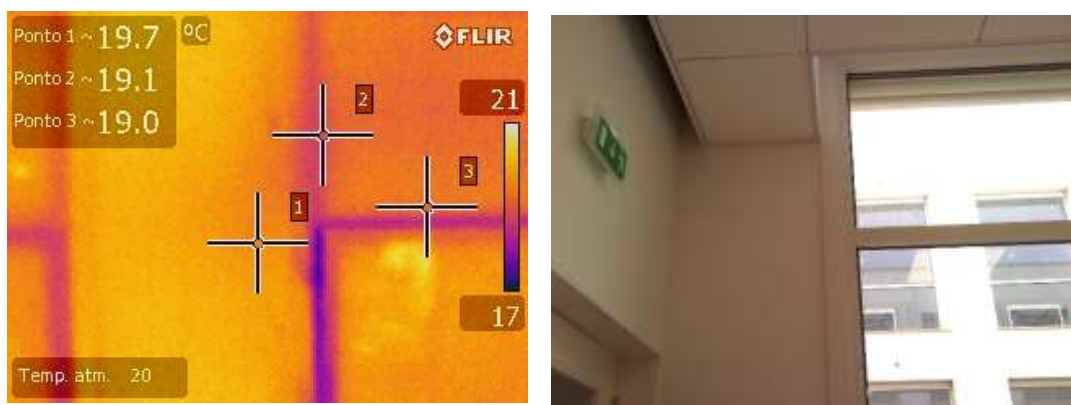
Apesar de não terem sido realizados ensaios intrusivos como forma de concluir sobre a origem da causa da anomalia, foram efetuados ensaios com higrómetro, de modo a verificar a percentagem de humidade em profundidade, tendo sido obtidos os seguintes resultados:

No caixilho obteve-se 87%, na zona da parede próxima do caixilho obteve-se 52% e numa zona mais afastada do vão da janela obteve-se 35%.

Este conjunto de ensaios permitiu averiguar o teor de humidade em vários pontos das paredes interiores.



Também foi possível averiguar acerca das variações de temperatura superficial interior, através de uma análise termográfica com recurso a uma câmara de infravermelhos. Contudo, os resultados não foram conclusivos.



6. MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

6.1 Medidas corretivas

A solução proposta para a eliminação da anomalia identificada implica a realização de ensaios intrusivos, ou seja, deve ser inspecionado a ligação do sistema caixilho/parede o que inclui a verificação da ligação do pré-aro com a parede, o canto de aplicação da tela de impermeabilização com o pré-aro e com a parede.

Posteriormente, e se não for possível ter certeza acerca da causa da anomalia poderá ser necessário retirar o fundo de junta e o mástique pelo exterior, e por último, retirar o próprio caixilho.

6.2 Medidas preventivas

Deve garantir-se a implementação das seguintes medidas preventivas e respetivos procedimentos:

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Inspeção	Verificação de possíveis alterações de desempenho da parede, através da observação de condensações e manchas de humidade.	Cada 6 meses
Limpeza	Proceder a uma limpeza corrente, no caso de se observarem manchas de bolores. A limpeza das superfícies com bolores envolve a lavagem esterilizante com uma solução a 10% de hipoclorito de sódio.	Cada 6 meses (ou sempre que se observe)

7. Observações

Os procedimentos indicados para as medidas preventivas referem-se ao EFM- paredes exteriores. Neste caso, deve também ser inspecionado o EFM – vãos exteriores, cujos procedimentos são idênticos ao da Ficha VE_01.

4.6.3.3. ANOMALIA VE_01

FICHA DE DIAGNÓSTICO			03
----------------------	--	--	----

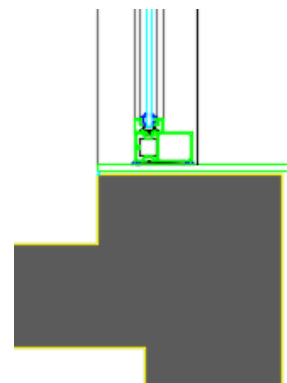
EFM	Vãos Exteriores	ID EFM	VE
COMPONENTE DO EFM	Caixilharia	CÓDIGO	VE_01
ANOMALIA:	Degradação por corrosão		
LOCALIZAÇÃO	Piso 0	DATA DADOS	15.04.2015

1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM

1.1 Fotografia



1.2 Solução de Projeto



2. CONDIÇÃO DE ESTADO

Os vãos da fachada neste corpo do edifício do Piso 0 são em caixilharia fixa de alumínio, em que o aro fixo é um perfil de barra em chapa de aço de 5mm. Estes vãos delimitam os pátios interiores existentes do edifício.

Na verdade, apresentam um grau de exposição acentuado à ação dos agentes atmosféricos (essencialmente à chuva e ao vento).

A primeira manifestação surgiu em Novembro de 2014.

3. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Observa-se a presença de degradação por corrosão em praticamente todos os vãos com esta solução construtiva, no Piso 0. A parede exterior em causa tem exposição solar voltada para a Este e Oeste.

O mecanismo de degradação ocorreu através de corrosão por eletrólise, ou seja, por deficiências na ligação de dois metais diferentes e não compatíveis – alumínio e ferro (chapa de aço). Esta situação conduziu a um descasque da pintura com tinta e a que a chapa de aço ficasse exposta à oxidação pela ação dos agentes externos.

Foi possível observar, neste EFM - paredes exteriores, um conjunto de manifestações afins comuns com as seguintes características:

- No mesmo piso foi identificado em quase todos os vãos com esta solução construtiva a anomalia – degradação por corrosão por efeito de eletrólise.

3.1 Classificação

Funcionalidade do edifício	
Área afetada	
Urgência de atuação	

4. DIAGNÓSTICO

4.1 Causa da anomalia

Considera-se como causa provável, deficiências na execução da ligação entre o caixilho e o aro fixo da caixilharia, no perfil de barra em chapa de aço de 5mm com o caixilho. Dada a incompatibilidade destes dois metais - alumínio e ferro – e a possibilidade de ocorrência de corrosão por eletrólise, deve ser garantindo uma barreira de isolamento entre ambos.

Na ligação entre o revestimento exterior com ETICS e a caixilharia deve existir uma folga de 5mm, mas foi verificado que só tem cerca de 1mm de espessura.

Na ligação entre o caixilho e o aro fixo deveria existir um cordão de espuma impregnada pré-comprimida ou perfil de remate com fundo de junta incorporada (dessolidarização), do tipo neoprene.

4.2 Classificação

Ensaios	
Reconstituição construtiva e observação visual:	
Análise do Projeto	

Legenda:	Não se verifica nenhum dos fatores		
	Apenas se verifica uma das condições dos fatores		
	Verificam-se as duas condições do fator		

4.3 Intervenções anteriores

Nunca foi intervencionado anteriormente.

4.4 Caracterização da envolvente

No Piso 0, localizam-se as áreas de receção, restauração, auditórios e gabinetes de administração, sendo que neste corpo do edifício é vazado ao nível do Piso 0, permitindo uma visualização a partir do espaço público – rua para o interior do mesmo.

5. ENSAIOS

Foram efetuados ensaios de verificação da micragem dos metais – alumínio e ferro dos caixilhos da caixilharia do Piso 0. Os resultados obtidos revelam um valor médio de micragem de 214 μ m, sendo possível concluir foi aplicado primário e duas demãos.

		Aro	Medições em μ m	Medições em mm	Material
		1	363	0.363	Fe (Ferro)
mínimo	0	2	284	0.284	Fe (Ferro)
máximo	363	3	288	0.288	Fe (Ferro)
média	214	4	276	0.276	Fe (Ferro)
		5	73	0.073	
		6	0	0	

E no piso 3 foram de:

		Caixilho em alumínio	Medições em μ m	Medições em mm	Material	Localização
		1	71	0.071	NF	Janela para a rua
mínimo	71	2	113	0.113	NF	Janela da Loja
máximo	123	3	115	0.115	NF	Janela salas de aula
média	109.8333	4	123	0.123	NF	Janela salas de aula
		5	118	0.118	NF	Janela salas de aula
		6	119	0.119	NF	Janela salas de aula

Tendo-se obtido uma média de 110 μ m, o que significa que apenas levou uma demão.

Também se realizaram ensaios com recurso a ímã como forma de confirmar os elementos que não eram de alumínio. Concluiu-se que existiam componentes que não eram nem de alumínio, nem de aço inox. Este seriam os materiais mais adequados de modo a garantir a compatibilização dos materiais sem haver necessidade de recorrer a tratamentos de proteção e isolamento.

6. MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

6.1 Medidas corretivas

A solução proposta para a eliminação da anomalia identificada implica, ou a substituição ou pelo menos a reparação dos pré-aros em cuja manifestação ocorreu.

É necessário, a remoção da caixilharia e o tratamento dos pré-aros de ferro. Nestes terá de ser realizada uma limpeza, com decapagem e eliminação da corrosão. Posteriormente, deve ser dado o tratamento de proteção com primário e pintura com tinta de esmalte para metais. Também deve ser efetuado o devido isolamento, necessário ao correto desempenho da combinação destes dois metais diferentes, como forma de garantir as exigências de desempenho funcional adequadas, devendo existir um cordão de espuma impregnada pré-comprimida ou perfil de remate com fundo de junta incorporada (dessolidarização), do tipo neoprene, cuja função é a de garantir o isolamento entre estes dois metais.

6.2 Medidas preventivas

Deve garantir-se a implementação das seguintes medidas preventivas e respetivos procedimentos:

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Inspeção	Verificação de alterações de desempenho da caixilharia e dos componentes - estanquidade dos perfis, furos de drenagem, presença de ruídos nas operações de manobra e presença de oxidação no aro fixo. Nos componentes verificar o estado e funcionamento das dobradiças e fecho, as ligações aro-parede, presença de oxidação.	Cada ano
Limpeza	Proceder a uma limpeza corrente da caixilharia - utilizar uma escova macia ou de nylon, água límpida e detergente neutro. Se for necessário desincrustar sujidades menos suaves.	Cada 3 meses
OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Limpeza	Quando necessário pode ser necessário utilizar um detergente neutro; Deve ter-se particular (cada mês) atenção a pontos propícios à retenção de poeiras como os cantos, os bites, entre outros. A limpeza é sempre seguida de lavagem com água de modo a remover em profundidade os produtos empregues. Será necessário o recurso a técnico especializado e meios exteriores auxiliares.	Cada 6 meses
Pró-ação	Avaliar necessidade de lubrificação e reajuste das ferragens - desapertos e folgas.	Cada ano
	Avaliar necessidade de desobstrução dos vedantes.	Cada ano

7. Observações

4.6.3.4. ANOMALIA VE_02

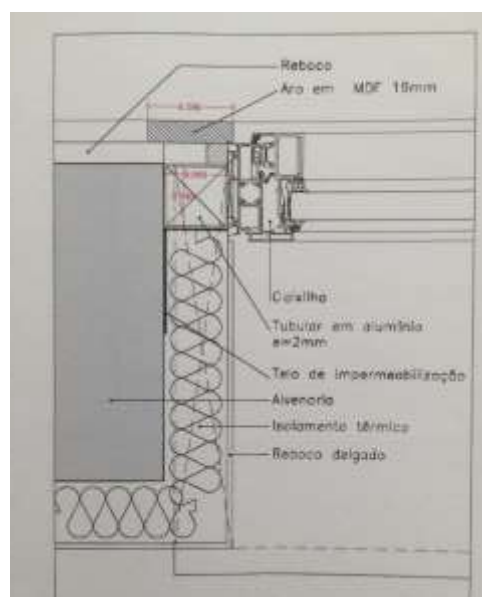
FICHA DE DIAGNÓSTICO			04
EFM	Vãos Exteriores	ID EFM	VE
COMPONENTE DO EFM	Mastique	CÓDIGO	VE_02
ANOMALIA:	Degradação por corrosão		
LOCALIZAÇÃO	Pisos 0, 1 e 2	DATA DADOS	17.03.2016

1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM

1.1 Fotografia



1.2 Solução de Projeto



2. CONDIÇÃO DE ESTADO

O pano exterior da fachada é constituído pelo sistema ETICS - *External Thermal Insulation Composite Systems* (Fassa Bartolo).
 A caixilharia é em alumínio lacado cor RAL 9010 mate aparentemente sem corte térmico.
 O mástique apresenta manchas de cor acastanhada.
 Esta situação foi detetada em Outubro de 2014.

3. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Observa-se a presença de degradação por corrosão galvânica, tendo sido confirmado pelo facto de as manchas de cor acastanhadas não serem apenas superficiais, indiciando que a corrosão ocorre por incompatibilidades entre metais diferentes – alumínio e ferro.

O mecanismo de degradação ocorreu por deficiências na ligação entre perfis com diferentes materiais, ao nível de tratamentos de proteção e isolamento.

Foi possível observar, neste EFM - vãos exteriores, um conjunto de manifestações afins comuns com as seguintes características:

- Foi observado nos vários pisos dos vãos da fachada voltados para os pátios interiores, a anomalia identificada, nos elementos de vedação – mástiques - das caixilharias.

3.1 Classificação

Funcionalidade do edifício	
Área afetada	
Urgência de atuação	

4. DIAGNÓSTICO

4.1 Causa da anomalia

Considera-se como causa provável, erros de execução na aplicação das caixilharias onde a anomalia foi identificada. A solução construtiva do projeto pressupõe a existência de pré-aros em alumínio, e de cantoneiras em aço pontuais, na ligação do pré-aro com o caixilho.

A forma de confirmar a origem da causa do problema implicaria a remoção do aro em MDF interior, mas apesar de não ter sido possível confirmar esta situação, a causa deriva do que foi descrito. Dada a incompatibilidade dos metais diferentes – alumínio e ferro - tem de existir na sua ligação um isolamento adequado, como forma de evitar o seu contacto direto. A corrosão surge pela troca de eletrões entre os metais. Esta corrosão precisa de uma atmosfera líquida para ocorrer. O metal que ganha eletrões vai exibir menos corrosão, neste caso será o alumínio. O metal que perde eletrões vai corroer mais rápido, ou seja, neste caso, o material ferro.

4.2 Classificação

Ensaio Reconstituição construtiva e observação visual: Análise do Projeto	
--	--

Legenda:	<p>Não se verifica nenhum dos fatores</p> <p>Apenas se verifica uma das condições dos fatores</p> <p>Verificam-se as duas condições do fator</p>	
----------	--	--

4.3 Intervenções anteriores

Nunca foi intervencionado anteriormente.

4.4 Caracterização da envolvente

Nos Pisos 1 e 2 as caixilharias são na sua maioria com caixilhos fixos e basculante – janelas e de abrir – portas. Os vãos têm, em muitos dos casos, dimensões consideráveis e encontram-se

aplicados à face interior do vão da parede. Este tipo de solução construtiva incorre em maiores “fragilidades” por requerer maior atenção nas ligações e remates entre elementos.

As caixilharias destes vãos da fachada encontram-se expostas a Norte e Sul.

5. ENSAIOS

Foram efetuados ensaios no sentido de confirmar se a presença das manchas de cor acastanhada seria somente de carácter superficial.

Nesse sentido foi retirado algum mástique. Este ensaio permitiu concluir que as manchas não eram superficiais, uma vez que, o fundo de junta também apresenta manchas de cor acastanhada (indiciando a oxidação do ferro), ou seja, existem elementos da caixilharia (pré-aros e cantoneiras) que não foram aplicados de acordo com o projeto (pré-aros em alumínio) e/ou as cantoneiras de aço que não tiveram o tratamento de proteção e isolamento adequado.

6. MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

6.1 Medidas corretivas

A solução proposta para a eliminação da anomalia identificada implica a remoção dos aros interiores em MDF, como forma de verificar a origem do problema: aplicação de pré-aros sem serem de alumínio e/ou cantoneiras de aço sem o devido tratamento de proteção e isolamento na ligação dos dois metais incompatíveis.

Se perante esta medida, ficarem dúvidas, terá de ser realizada a remoção da caixilharia onde a anomalia foi identificada e como forma de confirmar a origem da mesma.

6.2 Medidas preventivas

Deve garantir-se a implementação das seguintes medidas preventivas e respetivos procedimentos:

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Inspeção	Verificação possíveis alterações de desempenho da caixilharia e dos componentes - estanquidade dos perfis, furos de drenagem, presença de ruídos nas operações de manobra. Nos componentes verificar o estado e funcionamento das dobradiças e fecho, as ligações aro-parede.	Cada ano
Limpeza	Proceder a uma limpeza corrente da caixilharia - utilizar uma escova macia ou de nylon, água límpida e detergente neutro. Se for necessário desincrustar sujidades menos suaves. Quando necessário pode ser necessário utilizar um detergente neutro; Deve ter-se particular (cada mês) atenção a pontos propícios à retenção de poeiras como os cantos, os bites, entre outros.	Cada 3 meses
OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Limpeza	A limpeza é sempre seguida de lavagem com água de modo a remover em profundidade os produtos empregues. Será necessário o recurso a técnico especializado e meios exteriores auxiliares, nos vãos que não tem acesso a partir dos terraços.	Cada 6 meses

Pró-ação	Avaliar necessidade de lubrificação e reajuste das ferragens - desapertos e folgas.	Cada ano
	Avaliar necessidade de desobstrução dos vedantes.	Cada ano

7. Observações

4.6.3.5. ANOMALIA VE_03

FICHA DE DIAGNÓSTICO			05
EFM	Vãos Exteriores	ID EFM	VE
COMPONENTE DO EFM	Lâminas solares	CÓDIGO	VE_03
ANOMALIA:	Degradação por corrosão		
LOCALIZAÇÃO	Todos os Pisos	DATA DADOS	15.04.2016

1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM

**1.1
Fotografia**



**1.2 Solução
de
Projeto**

2. CONDIÇÃO DE ESTADO

De acordo com o projeto de arquitetura, as lâminas solares presentes na fachada devem ser em aço lacado. Contudo, e no que foi possível verificar pelos desenhos facultados, esta é a única referência à sua designação. Na compilação técnica não foi identificada nenhuma referência às lâminas solares em aço (chapa chinada).

Contudo, no projeto e para as soluções com necessidade de pintura do aço foi descrito:

- Decapagem a jato de areia ao grau SA 2.5;
- Galvanização a quente por imersão a zinco com 80µm;
- Acabamento com lacagem ao RAL 9010 Mate.

3. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Observa-se a presença de degradação por corrosão nas lâminas solares exteriores em chapa quinada de ferro pintado. Neste caso concreto, a corrosão ocorre por oxidação.

O mecanismo de degradação ocorreu por deficiências no tratamento de proteção da chapa quinada. Esta situação aliada à ação dos agentes atmosféricos potencia, nos pontos mais frágeis, um contacto do ferro com o oxigênio do ar o leva à formação de óxidos metálicos, cuja manifestação é o aparecimento de “ferrugem”. Após o início do processo do fenómeno de corrosão a pintura com tinta começou a descascar nos pontos mais frágeis, ou seja, nos extremos.

Foi possível observar, neste EFM - vãos exteriores, um conjunto de manifestações afins comuns com as seguintes características:

- A corrosão por oxidação foi verificada nas lâminas solares e seus componentes (elementos de fixação - parafusos) do Piso 3.

3.1 Classificação

Funcionalidade do edifício	
Área afetada	
Urgência de atuação	

4. DIAGNÓSTICO

4.1 Causa da anomalia

Considera-se como causa provável, deficiências no tratamento de proteção e pintura das chapas quinadas e nos componentes de fixação das lâminas solares exteriores. Estas deficiências conduziram a que as chapas quinadas e componentes de ferro onde se verificou a anomalia, ficassem mais expostas e em contacto com o ar e a humidade. Esta situação favorece o aparecimento da formação de “ferrugem”, ou seja, a oxidação do ferro.

4.2 Classificação

Ensaio	
Reconstituição construtiva e observação visual:	
Análise do Projeto	

Legenda:	Não se verifica nenhum dos fatores		
	Apenas se verifica uma das condições dos fatores		
	Verificam-se as duas condições do fator		

4.3 Intervenções anteriores

Nunca foi intervencionado anteriormente.

4.4 Caracterização da envolvente

Nas fachadas voltadas a Norte e a Sul têm no exterior um conjunto de lâminas solares exteriores horizontais em toda a sua largura. Um dos objetivos da sua aplicação é permitir um controlo da incidência solar e um controlo de luminosidade.

Contudo, a sua aplicação nestas fachadas dificulta a acessibilidade aos vãos exteriores das fachadas onde estão aplicadas as lâminas solares exteriores, que em muitos dos casos, são do tipo caixilharia fixa.

5. ENSAIOS

Foram realizados ensaios no Piso 3, porque foi neste piso que foi identificada a anomalia. Foi possível confirmar que a lâmina onde foi efetuado o ensaio de qualidade da tinta possuía mais uma camada de tinta.

Este ensaio permitiu concluir que a tinta não foi aplicada convenientemente, uma vez que se destacaram mais do que 1% dos quadrados.



Também foram efetuados ensaios de micragem da tinta com forma de avaliar a sua camada de espessura. Os resultados médios obtidos no Piso 3 foram de 94 μ m. Posteriormente, foram realizados ensaios no Piso 0 de forma a estabelecer um termo de comparação. Os resultados obtidos neste piso para os valores de micragem foram de 249 μ m.

		Lâminas	Medições em μ m	Medições em mm	Material
Piso 0		1	239	0.239	Fe (Ferro)
mínimo	178	2	283	0.283	Fe (Ferro)
máximo	298	3	289	0.289	Fe (Ferro)
média	249.8333	4	212	0.212	Fe (Ferro)
		5	178	0.178	Fe (Ferro)
		6	298	0.298	Fe (Ferro)
		7	124	0.124	Fe (Ferro)
		8	97	0.097	Fe (Ferro)
		9	102	0.102	Fe (Ferro)
Piso 3		10	79	0.079	Fe (Ferro)
mínimo	4	11	109	0.109	Fe (Ferro)
máximo	146	12	146	0.146	Fe (Ferro)
média	94.42857	13	4	0.004	Fe (Ferro)

Os ensaios permitiram concluir para além da causa da anomalia - corrosão por oxidação, também a causa de para já só ocorrido no Piso 3.

6. MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

6.1 Medidas corretivas

A solução proposta para a eliminação da anomalia identificada implica a remoção das lâminas com a manifestação da anomalia identificada e uma monitorização para controlo do eventual aparecimento da corrosão por oxidação noutras zonas das fachadas onde as lâminas solares exteriores estão aplicadas.

As chapas quinadas com anomalias devem ser limpas de todo o tipo de sujidades e posteriormente, aplicar os seguintes procedimentos:

- Decapagem a jato de areia ao grau SA 2.5;
 - Galvanização a quente por imersão a zinco com 80µm;
 - Acabamento com lacagem ao RAL 9010 Mate.
-

6.2 Medidas preventivas

Deve garantir-se a implementação das seguintes medidas preventivas e respetivos procedimentos:

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Inspeção	Verificação das possíveis alterações de desempenho funcional das lâminas solares exteriores (detetar a presença de pontos de corrosão das chapas quinadas e dos componentes de fixação).	Cada ano
Limpeza	Proceder a uma limpeza corrente das lâminas solares exteriores. Dada a difícil acessibilidade na implementação das ações de limpeza necessárias, deverá recorrer-se a técnicos especializados.	Cada 6 meses
Pró-ação	Avaliar necessidade de reajuste dos elementos de fixação - desapertos e folgas dos parafusos.	Cada ano

7. Observações

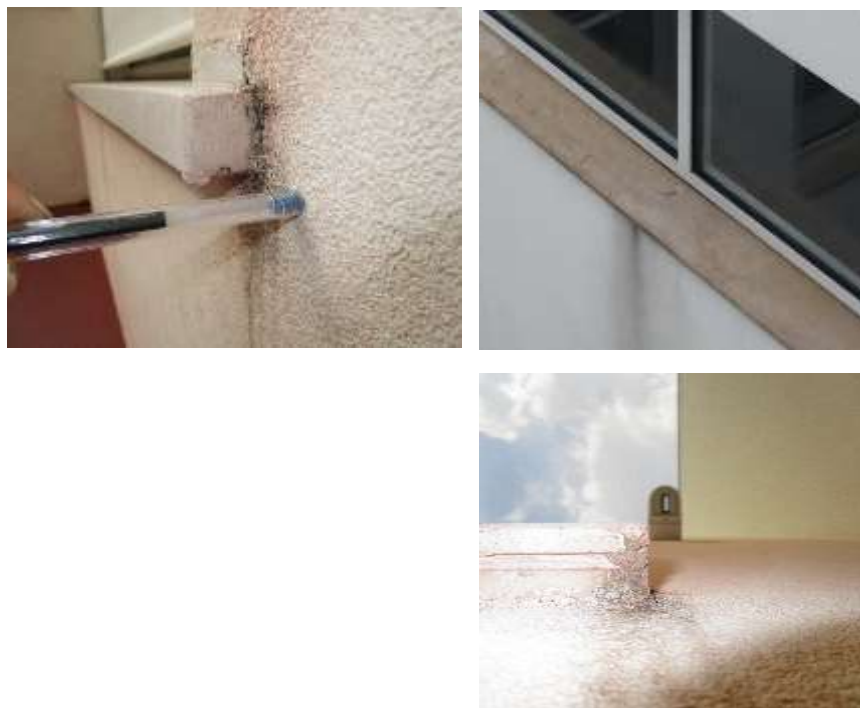
4.6.3.6. ANOMALIA VE_05

FICHA DE DIAGNÓSTICO			06
----------------------	--	--	----

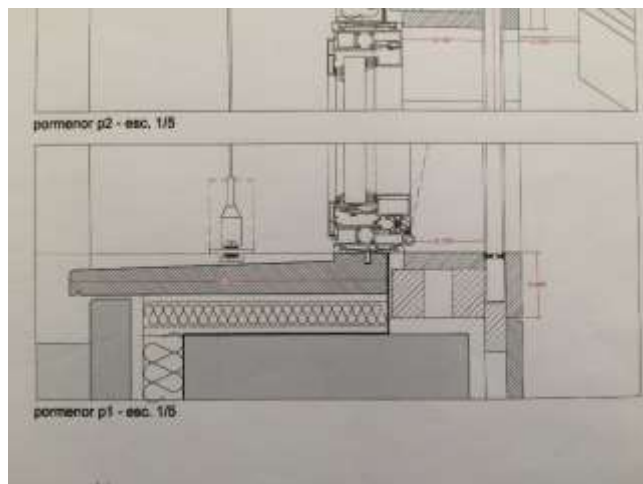
EFM	Vãos Exteriores	ID EFM	VE
COMPONENTE DO EFM	Peitoris	CÓDIGO	VE_05
ANOMALIA:	Escorrências exteriores		
LOCALIZAÇÃO	Pisos 0, 1 e 2	DATA DADOS	15.04.2016

1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM

1.1 Fotografia



1.2 Solução de Projeto



2. CONDIÇÃO DE ESTADO

Os peitoris são em pedra de mármore Ataija, com dispositivo de pingadeira, na maioria dos casos, com zonas obstruídas. A inclinação da pendente é de cerca de 2.4%.

A junta das peças em pedra de mármore Ataija foi tratada com uma membrana impermeabilizante “Ecoplas py 40 t” – constituída por betume polímero app, resinas e filer.

Principais características da pedra de mármore Ataija:

Descrição: Calcário acinzentado claro, finamente calciclástico.

Absorção de água à P.At. N.: 0.62% Porosidade aberta: 1.65 %.

3. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Observa-se a presença de escorrências exteriores nos extremos e por debaixo dos peitoris.

O mecanismo de degradação ocorreu por deficiências na conceção da solução construtiva das peças de peitoril, apresentando estas, dimensões e proporções inadequadas.

Foi possível observar, neste EFM - vãos exteriores, um conjunto de manifestações afins comuns com as seguintes características:

- Todas as janelas voltadas a norte e sul apresentam manchas de escorrências quer estejam no primeiro ou no último andar;
- Estas janelas apresentam uma pingadeira com dimensões reduzidas que não permitem o seu adequado funcionamento;
- Predominantemente as manchas apareceram nos limites laterais do peitoril e nas juntas quando há união das pedras.

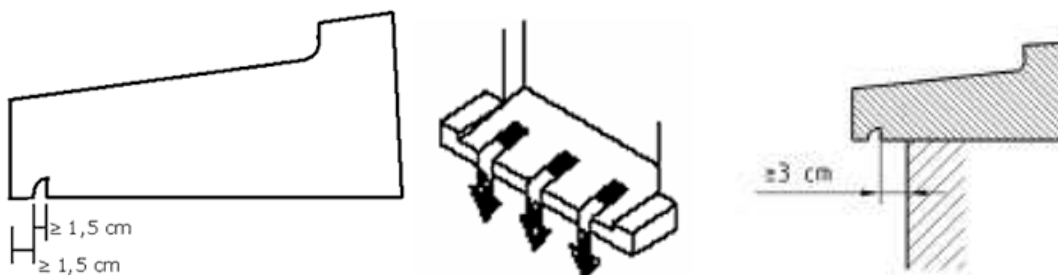
3.1 Classificação

Funcionalidade do edifício	
Área afetada	
Urgência de atuação	

4. DIAGNÓSTICO

4.1 Causa da anomalia

Considera-se como causa provável, erros de conceção e execução das peças de peitoril. As escorrências exteriores observadas na fachada sob os peitoris resultaram da acumulação de partículas e poeiras nas superfícies horizontais, que foram transportadas pela água para zonas onde o seu percurso era mais óbvio. A pingadeira dos peitoris também apresenta deficiências na sua conceção e execução. De acordo com a norma DTU 20.1 devem ser garantidas as seguintes exigências de proporção:



4.2 Classificação

Ensaio



Reconstituição construtiva e observação visual: Análise do Projeto



Legenda:	Não se verifica nenhum dos fatores		
	Apenas se verifica uma das condições dos fatores		
	Verificam-se as duas condições do fator		

4.3 Intervenções anteriores

Nunca foi intervencionado anteriormente.

4.4 Caracterização da envolvente

Todos os peitoris e soleiras dos vãos das fachadas são em pedra de mármore Ataíja. Os peitoris onde ocorre largamente esta anomalia situam-se nos Piso 1 e 2, cuja exposição solar são as orientações Norte e Sul.

5. ENSAIOS

Os ensaios realizados foram através da observação visual e de medições. A confirmação dos dados obtidos estabeleceu-se por comparação das soluções construtivas existentes com as soluções construtivas e respetivas descrições presentes na norma DTU 20.1.

6. MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

6.1 Medidas corretivas

A solução ideal para a eliminação da anomalia identificada implicaria a substituição das peças do peitoril por outras, que dessem cumprimento ao estabelecido na norma DTU 20.1.

Dados os custos inerentes a esta solução de intervenção, a solução alternativa proposta implica a limpeza dos peitoris e das zonas da fachada circundantes à anomalia. Posteriormente, deverá ser aplicada uma membrana impermeabilizante que lhe confere melhores características de resistência e impermeabilidade, mas que modificam o aspeto estético inicial. Os modos de atuação para a correção da anomalia requerem, nestes casos:

- Limpeza do suporte;
- Aplicação de primário;
- Aplicação de um revestimento contínuo à base de resina de poliuretano.

6.2 Medidas preventivas

Deve garantir-se a implementação das seguintes medidas preventivas e respetivos procedimentos:

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Inspeção	Verificação da presença de escorridos nas zonas circundantes da fachada onde se encontram aplicados os peitoris.	Cada ano
Limpeza	Proceder a uma limpeza corrente da dos peitoris e zonas circundantes com um pincel e pano ligeiramente humedecido. Seguidamente utilizar um pano seco de nylon.	Cada mês
Pró-ação	Avaliar necessidade de aplicação de revestimento contínuo impermeabilizante nas peças de mármore Ataíja.	Sempre que se justifique

7. Observações

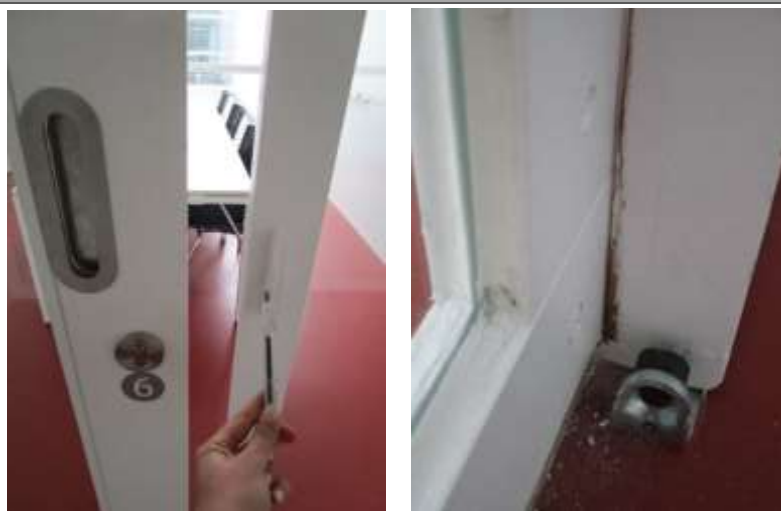
4.6.3.7. ANOMALIA VI_02

FICHA DE DIAGNÓSTICO	07
----------------------	-----------

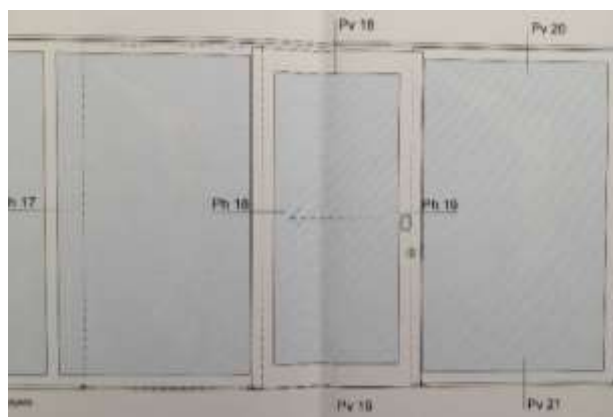
EFM	Vãos Interiores	ID EFM	VI
COMPONENTE DO EFM	Portas de correr	CÓDIGO	VI_02
ANOMALIA:	Empeno		
LOCALIZAÇÃO	Piso 2	DATA DADOS	17.03.2016

1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM

1.1 Fotografia



1.2 Solução de Projeto



2. CONDIÇÃO DE ESTADO

No Piso 2 existe um conjunto de salas de estudo, cujas divisórias para o corredor de acesso são constituídas por vãos e portas envidraçadas.

A estrutura das folhas das portas é constituída por uma orla em madeira maciça de carvalho americano, com enchimento em aglomerado de 25mm e folheada de ambos os lados com MFD 10mm. As guarnições são em MDF hidrófugo de 19 mm e ferragens da GEZE - calha Geze Perkeo (tamanho 1).

A estrutura dos vãos sobre o qual a porta corre é constituída por perfis de ferro pintado.

As portas de correr nunca funcionaram corretamente desde a conclusão da obra e o início de utilização. Até à presente data nunca foram intervencionadas para se corrigir a anomalia.

3. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Observa-se a presença de empenos, na maioria, das portas de correr cuja dimensão é 0,90 x 2,10m. As portas de correr apresentam um mau funcionamento, ou seja, não é totalmente estanque o seu fecho/abertura. Observaram-se também deficiências na dimensão das folgas entre a porta e os aros do vão fixo envidraçado, e no posicionamento das guias inferiores de pavimento da porta de correr.

O mecanismo de degradação ocorreu por deficiências de conceção e execução (colocação em obra) do sistema das portas de correr (ferragens e execução em obra).

Foi possível observar, neste EFM - vãos exteriores, um conjunto de manifestações afins comuns com as seguintes características:

- Foi identificado nestas salas de estudo do Piso 2 a referida anomalia em praticamente todas as portas de correr.

3.1 Classificação

Funcionalidade do edifício	
Área afetada	
Urgência de atuação	

4. DIAGNÓSTICO

4.1 Causa da anomalia

Considera-se como causa provável, erros de conceção e execução do sistema das portas de correr (ferragens e execução em obra), dado que este problema se verifica em praticamente todas as portas de correr das salas de estudo do Piso 2.

4.2 Classificação

Ensaios	
Reconstituição construtiva e observação visual:	
Análise do Projeto	

Legenda:	Não se verifica nenhum dos fatores	
	Apenas se verifica uma das condições dos fatores	
	Verificam-se as duas condições do fator	

4.3 Intervenções anteriores

Nunca foi intervencionado anteriormente.

4.4 Caracterização da envolvente

Praticamente todas as portas de correr das salas de estudo do 2º Piso do Bloco L apresentam deficiências no seu funcionamento.

5. ENSAIOS

Os ensaios realizados foram constituídos por observação visual e por medições, o que permitiu concluir que o sistema de portas de correr apresenta deficiências de funcionamento, por erros de conceção e execução do sistema das portas de correr.

6. MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

6.1 Medidas corretivas

A solução proposta para a eliminação da anomalia implica a adequação do sistema de ferragens das portas de correr. Em alguns casos, deverá ser efetuada uma afinação das portas, noutras casos, por erros de colocação em obra, deve ser adequado o sistema de ferragens das portas (reavaliação da aplicação das calhas superiores e inferiores) de correr com substituição parcial e/ou integral.

6.2 Medidas preventivas

Deve garantir-se a implementação das seguintes medidas preventivas e respetivos procedimentos:

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Inspeção	Verificação do estado da madeira de modo a verificar se existem uma deformabilidade excessiva e folgas nas ligações e fixações.	Cada ano
Limpeza	Proceder a uma limpeza corrente - utilizar pincel para remoção de pó e poeiras e um pano humedecido para o vidro.	Cada 15 dias

7. Observações

4.6.3.8. ANOMALIA CO_02

FICHA DE DIAGNÓSTICO		08	
----------------------	--	----	--

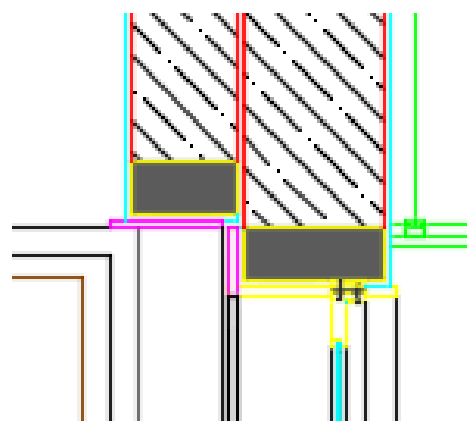
EFM	Cobertura	ID EFM	CO
COMPONENTE DO EFM	Teto restaurante	CÓDIGO	CO_02
ANOMALIA:	Manchas de Humidade e bolores		
LOCALIZAÇÃO	Piso 0	DATA DADOS	17.03.2016

1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM

1.1 Fotografia



1.2 Solução de Projeto



2. CONDIÇÃO DE ESTADO

A zona onde apareceu a anomalia situa-se à entrada do restaurante no teto. Esta zona do teto está localizada na proximidade da cobertura e da junta de dilatação. A Cobertura é constituída por lajetas de cimento suportadas por montantes e tela impermeabilizadora sobre o betão. Estas lajetas têm as dimensões de 60*40*5. E resistência à flexão de Classe 1 $\geq 3,5$ MPa e de Absorção de água Classe 2 ≤ 6 %. Além disso, as lajetas foram pintadas com a tinta da CIN “12-750 Thermocin” caracterizada por ter:

- Elevada reflexão da radiação solar;
- Rápida libertação da energia térmica absorvida;
- Permite aumentar o conforto térmicos dos edifícios;
- Permite reduzir o consumo energético dos edifícios;
- Boa resistência à intempérie;
- Película resistente ao aparecimento e crescimento de fungos e algas.

A junta de dilatação é revestida a “Masterflex 2000 PVC” que são produzidas a partir de cloreto de polivinilo plastificado (PVC-P). As propriedades do material são as seguintes:

- Material 100% virgem (não reciclado);
 - Elevada durabilidade;
 - Resistência aos raios U.V. e a baixas temperaturas;
 - Não é atacado pelo oxigénio ou ozono em concentrações normais de ambiente;
 - Facilmente soldável, com excelente factor de soldadura;
 - Gama completa de peças especiais de intersecção;
 - As juntas de cor azul possuem remates metálicos para a sua fixação.
-

3. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Observa-se a presença de manchas de humidade e bolores no teto da zona próxima da entrada do restaurante.

O mecanismo de degradação ocorreu através de uma conjugação de fatores: deficiências na configuração e tratamento da junta de dilatação e deficiências no sistema de impermeabilização e isolamento da cobertura. A ausência de uma rufagem adequada (por opção na fase projeto) que deveria garantir uma proteção das ligações e remates dos diferentes planos e materiais contribuiu para uma maior exposição à ação de agentes atmosféricos. Simultaneamente, as irregularidades de superfície verificadas na vedação da junta de dilatação favoreceram a ocorrência de manifestações de humidade por infiltração. A presença de manchas de bolor surge devido ao fenómeno de condensações superficiais e ocorre por um deficiente isolamento térmico da envolvente e/ou de ventilação.

3.1 Classificação

Funcionalidade do edifício	
Área afetada	
Urgência de atuação	

4. DIAGNÓSTICO

4.1 Causa da anomalia

Consideram-se como causas prováveis, deficiências no material de preenchimento da junta de dilatação, face às solicitações de carácter higrotérmico e à ação de diversos agentes agressivos externos, e de irregularidades de superfície e de aderência entre o mástique aplicado e os paramentos das paredes. Em alguns casos, o mástique já não se encontra estanque em toda a dimensão das juntas. E também por deficiências no sistema de impermeabilização e isolamento da cobertura.

4.2 Classificação

Ensaio
Reconstituição construtiva e
observação visual:
Análise do Projeto



Legenda:	Não se verifica nenhum dos fatores		
	Apenas se verifica uma das condições dos fatores		
	Verificam-se as duas condições do fator		

4.3 Intervenções anteriores

Nunca foi intervençionado anteriormente.

4.4 Caracterização da envolvente

Aparentemente não há mais manifestações da mesma causa no edifício.

5. ENSAIOS

Os ensaios realizados foram através da observação visual e de medições. A confirmação dos dados obtidos estabeleceu-se por exclusão de partes, uma vez que foi retirado o teto falso da zona da cozinha, ou seja, do outro lado da parede, no sentido de perceber se existia presença de água por infiltração da cobertura, o que não foi possível de constatar.

6. MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

6.1 Medidas corretivas

A solução ideal para a eliminação da anomalia identificada implica proceder a uma reparação do tratamento da junta de dilatação. Os modos de atuação para a eliminação da anomalia requerem para o elemento – junta de dilatação:

- Remoção do revestimento em torno das juntas de dilatação numa banda adjacente à junta;
- Limpeza da junta de dilatação;
- Aplicação de fundo de junta e mástique;
- Aplicação de revestimento final das paredes exteriores sem ocultar a junta de dilatação.

Os modos de atuação para a eliminação da anomalia requerem para o elemento – cobertura:

- Remoção do sistema de revestimento de lajetas de cobertura com 60*40*5 cm, com absorção de água Classe 2 \leq 6 % até ao suporte e até ao tubo de escoamento de água;
- Refazer o sistema de impermeabilização, tendo particular atenção ao reforço nas ligações e remates e aplicar ralos de pinha nas saídas dos tubos;
- É aconselhável uma correção do projeto relativamente à aplicação de uma rufagem em todo o perímetro da cobertura – rufos em zinco fixados mecanicamente ao elemento vertical.

6.2 Medidas preventivas

Deve garantir-se a implementação das seguintes medidas preventivas e respetivos procedimentos:

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
----------	---------------	---------------

Inspeção	Verificação dos elementos de drenagem da cobertura – saída dos tubos, ralos de pinha, tubos de saída da água	Cada ano
	Verificação do elemento – junta de dilatação	Cada 2 anos
Limpeza	Proceder a uma limpeza corrente dos elementos de drenagem da cobertura	Cada 3 meses

7. Observações

4.6.3.9. ANOMALIA PI_01

FICHA DE DIAGNÓSTICO

09

EFM	Paredes Interiores	ID EFM	PI
COMPONENTE DO EFM	Divisória	CÓDIGO	PI_01
ANOMALIA:	Fissuração		
LOCALIZAÇÃO	Piso 2	DATA DADOS	17.03.2016

1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM

1.1 Fotografia



1.2 Solução de Projeto

2. CONDIÇÃO DE ESTADO

De acordo com o projeto a parede onde foi verificada a fissuração deveria ter uma largura de 60cm e seria constituída por parede dupla em gesso cartonado e lâ de rocha na caixa-de-ar. Esta parede assentaria numa estrutura metálica que estaria segura à laje superior.

Na construção foi efetuada uma viga de betão com o 8 m de comprimento e cerca de 0.15 m de altura. As paredes em ambos os lados são de alvenaria com caixa-de-ar.

Esta anomalia surge no Piso 2 e tem vindo a aumentar de espessura.

3. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Observa-se a presença de uma fissura no pano de parede voltada para o corredor com cerca de 4mm de espessura, por cima dos vãos envidraçados das salas de gabinetes. A fissura surge a meio vão entre os pilares, tendo uma orientação descendente. O vão em causa tem 8 metros de comprimento.

3.1 Classificação

Funcionalidade do edifício

Área afetada	
Urgência de atuação	

4. DIAGNÓSTICO

4.1 Causa da anomalia

Consideram-se como causas prováveis, erros de execução. A alteração da constituição das divisórias interiores provocou um excesso de peso exercido, uma vez que a viga de betão não é capaz de suportar o peso da alvenaria. Isto sucede porque o vão tem 8 metros, sendo esta largura excessiva para o peso que foi considerado e assim sendo, os esforços a que a mesma esta sujeita conduziu à sua deformação.

4.2 Classificação

Ensaios
Reconstituição construtiva e
observação visual:
Análise do Projeto



Legenda:	<p>Não se verifica nenhum dos fatores</p> <p>Apenas se verifica uma das condições dos fatores</p> <p>Verificam-se as duas condições do fator</p>		
----------	--	--	--

4.3 Intervenções anteriores

Nunca foi intervencionado anteriormente.

4.4 Caracterização da envolvente

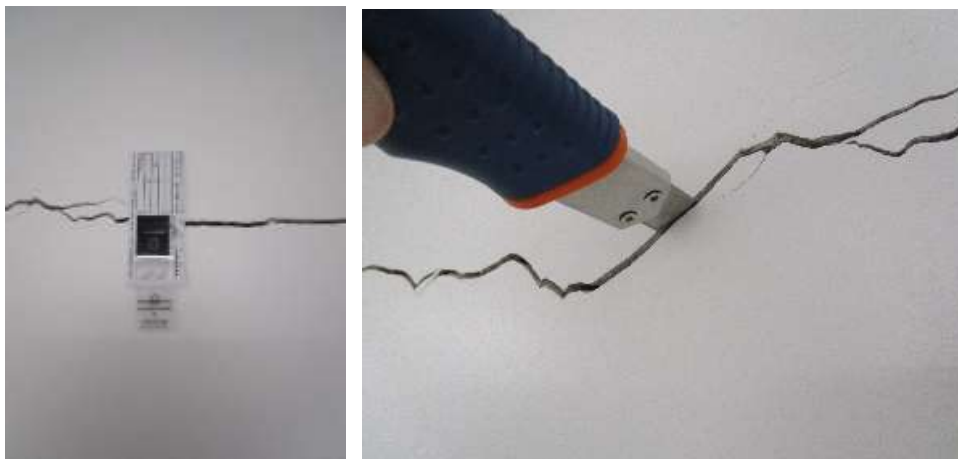
A parede onde se manifestou a fissura surge numa zona de salas de gabinetes com vãos envidraçados para o corredor.

5. ENSAIOS

Foram realizados ensaios de modo a monitorizar o comportamento da fissura, tendo sido utilizado para o efeito um fissurómetro que foi aplicado na abertura da fissura ao longo do tempo. Não foi possível obter-se valores conclusivos dadas as limitações temporais. Entre o dia 8 de Abril e o dia 13 de Maio ainda não existiam variações.

A profundidade da fissura foi verificada através de um x -ato onde se mediu um total de 6cm.

Ensaios com fissurómetro:



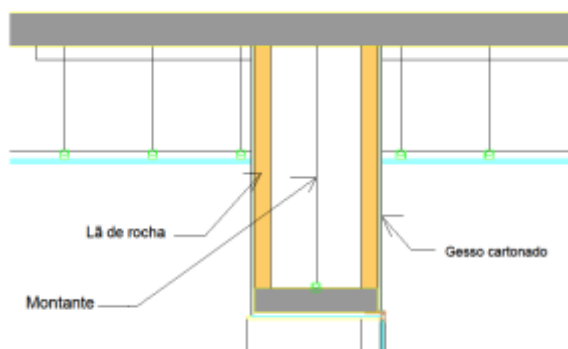
6. MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

6.1 Medidas corretivas

A solução ideal para a eliminação da anomalia identificada implica a reparação e reforço da viga de betão armado através da remoção das paredes de alvenaria e aplicação de um perfil de aço que segurasse a vida a meio vão, ou seja a 4 metros do pilar, ou dois perfis que ficassem a cerca de 2.5 metros de cada pilar para que impedissem a deformação da viga. No local de existência das paredes de alvenaria seria recomendável a colocação de placas de gesso cartonado com lã de rocha pelo interior para fazer a separação entre o corredor e os gabinetes.

A solução ideal para a eliminação da anomalia identificada implica a reparação e reforço das paredes de alvenaria através do reforço a meio vão com pilares de ferro que possam impedir ou minimizar a deformada a meio vão. Desta forma, deve reparar-se a fissura com “Sikaflex-11 FC+” que é um mastique monocomponente à base de poliuretano, para selagens e colagens elásticas. Para aplicações no exterior e interior.

Caso se pretenda uma intervenção mais à base da reabilitação da anomalia, esta passaria por retirar as paredes de alvenaria e instalar uns suportes de ferro que pudessem sustentar a viga de betão existente com 8 metros de vão. Por conseguinte, a parede seria revestida a placas de gesso cartonado com lã de rocha pelo interior para garantir o isolamento.



6.2 Medidas preventivas

Deve garantir-se a implementação das seguintes medidas preventivas e respetivos procedimentos:

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Inspeção	Verificação do desempenho da divisória interior – fissuras superiores a 1 mm de espessura	Cada ano

7. Observações

4.6.3.10. ANOMALIA PAVT_03

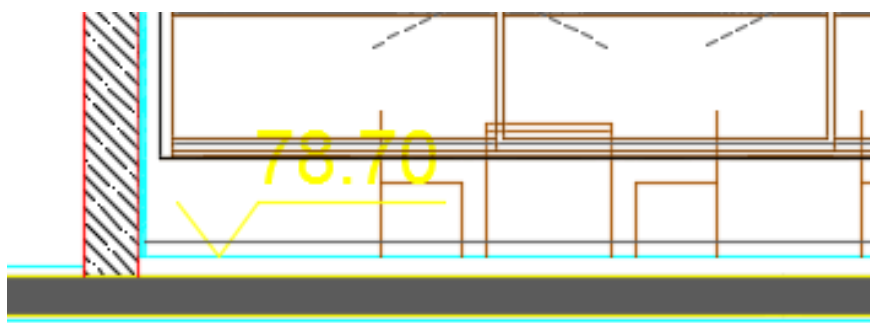
FICHA DE DIAGNÓSTICO			10
EFM	Pavimentos e Tetos	ID EFM	PavT
COMPONENTE DO EFM	Soalho	CÓDIGO	PavT_03
ANOMALIA:	Degradação do revestimento de piso		
LOCALIZAÇÃO	Piso 0	DATA DADOS	17.03.2016

1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM

1.1 Fotografia



1.2 Solução de Projeto



2. CONDIÇÃO DE ESTADO

De acordo com o projeto de arquitetura o pavimento seria em soalho de madeira de Pinho Manso, assente sobre barrote. Foi verificado que as tábuas de soalho de madeira foram coladas e que tem a dimensão de 1cm de espessura aparentemente.

Este pavimento em soalho de madeira foi aplicado no piso da cafeteria, restaurante e biblioteca apresentando sensivelmente ao final de um ano um considerável desgaste e irregularidades na dimensão das juntas e no nivelamento das peças de soalho de madeira.

3. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Observa-se a presença de degradação por desgaste e por efeito de dilatação/retração da madeira. Em determinadas zonas foi observado também algumas irregularidades na dimensão das juntas e no nivelamento das peças de soalho de madeira, pelo mesmo efeito de dilatação/retração.

3.1 Classificação


Funcionalidade do edifício	
Área afetada	
Urgência de atuação	


4. DIAGNÓSTICO

4.1 Causa da anomalia

Consideram-se como causas prováveis, erros de execução na aplicação do soalho de madeira. O soalho de madeira funciona normalmente sobre barrotes e as peças são unidas por encaixe. Foi verificada a aplicação de cola entre as peças.

4.2 Classificação

Ensaio Reconstituição construtiva e observação visual: Análise do Projeto	
--	---

Legenda: Não se verifica nenhum dos fatores Apenas se verifica uma das condições dos fatores Verificam-se as duas condições do fator		
---	---	--

4.3 Intervenções anteriores

Nunca foi intervencionado anteriormente.

4.4 Caracterização da envolvente

Na compilação técnica foram indicadas as seguintes características do pinho bravo aplicado:

- Acabamento: permite bom acabamento
- Colagem: cola satisfatoriamente
- Secagem: rápida, com algum risco de fendas
- Trabalhabilidade: fácil de trabalhar
- Conservação: impregnabilidade média do borne, o cerne não é impregnável, resistência média a fungos, xilófagos e térmitas
- Durabilidade: natural média
- Utilizações Comuns: Carpintaria de interior, Aduelas, Portas, Escadas, Rodapés, Pisos, Forros, Lambris, Mobiliário

5. ENSAIOS

Não foi possível a realização de testes destrutivos como forma de concluir acerca da origem da causa da anomalia.

Contudo, foram realizados ensaios realizados através da observação visual e de medições.

Para definir a origem da causa da anomalia seria necessário recorrer a ensaios mais intrusivos, como seria o caso da remoção de tábuas de soalho para analisar o sistema construtivo, dado que não foi possível identificar nos projetos nem no caderno de encargos.

6. MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

6.1 Medidas corretivas

A solução ideal para a eliminação da anomalia identificada implica a realização de testes destrutivos como forma de avaliar o suporte em que foi assente o soalho e confirmar o sistema construtivo adotado e se está de acordo com o especificado nas peças de projeto.

6.2 Medidas preventivas

Deve garantir-se a implementação das seguintes medidas preventivas e respetivos procedimentos:

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Inspeção	Verificação do estado e desempenho do soalho – existência de nós, fendas, irregularidades da junta	Cada ano
Limpeza	Proceder a uma limpeza corrente – recurso a pano macio.	Cada 15 dias

7. Observações

4.6.3.11. ANOMALIA PAVT_08

FICHA DE DIAGNÓSTICO	11
----------------------	----

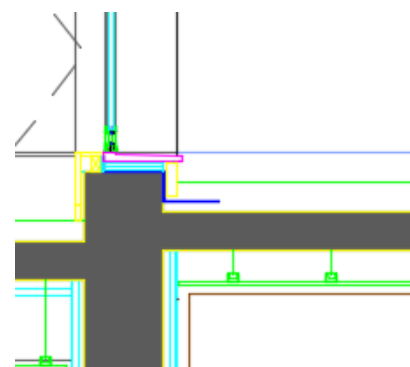
EFM	Pavimentos e Tetos	ID EFM	PavT
COMPONENTE DO EFM	Terraço	CÓDIGO	PavT_08
ANOMALIA:	Manchas e presença microrganismos		
LOCALIZAÇÃO	Piso 1	DATA DADOS	17.03.2016

1. IDENTIFICAÇÃO DO EFM

1.1 Fotografia



1.2 Solução de Projeto



2. CONDIÇÃO DE ESTADO

O terraço situa-se no Piso 1 entre o conjunto de varias salas de aula e tem um uso frequente pelos alunos. Encontra-se exposto a Poente.

O revestimento de piso é um produto epóxi antiderrapante sobre camada de betonilha.

3. DESCRIÇÃO DA ANOMALIA

Observa-se a presença de manchas de cor branca e microrganismos no terraço, sendo que as manchas estão espalhadas por todo o pavimento e os microrganismos desenvolveram-se no perímetro do terraço.

O mecanismo de degradação ocorreu por inadequação do tipo de revestimento e do sistema de impermeabilização e ausência de remate adequados. O facto de entretanto ter chovido intensamente fez com que as manchas de cor branca desaparecessem na sua maioria.

Foi possível observar, neste EFM - vãos exteriores, um conjunto de manifestações afins comuns com as seguintes características:

- Esta manifestação foi verificada em todos os terraços existentes no piso 1 de ligação entre os volumes dos pátios.

3.1 Classificação

Funcionalidade do edifício	
Área afetada	
Urgência de atuação	

4. DIAGNÓSTICO

4.1 Causa da anomalia

Consideram-se como causas prováveis, erros de conceção/execução por inadequação do tipo de tinta e ausência de um remate conveniente entre o plano da parede e o pavimento.

O mecanismo de degradação ocorreu porque a tinta começou a diluir por ação da chuva e do vento o que originou a presença de manchas brancas no pavimento. A ausência de um remate sob a forma de rodapé e uma deficiente aplicação do sistema de impermeabilização favoreceu a presença de humidade que conduziu a que os microrganismos encontrassem um ambiente favorável ao seu desenvolvimento.

Também é de referir que, a existência de argamassas à base de ligantes hidráulicos que contêm cal que é solúvel em água, e cujo processo de secagem, faz com que a cal seja transportada para a superfície combinando-se com o dióxido de carbono presente na atmosfera, o que origina a formação de carbonato de cálcio. Este fenómeno ocorre principalmente quando o revestimento é aplicado por tempos frios e húmidos. Nestas circunstâncias, o tempo de secagem é mais demorado e a água de amassadura em excesso possibilita o transporte da cal para a superfície. Por outro lado, sempre que ocorre fissuração facilita-se o processo de migração de humidade.

4.2 Classificação

Ensaio Reconstituição construtiva e observação visual: Análise do Projeto	
--	--

Legenda: Não se verifica nenhum dos fatores Apenas se verifica uma das condições dos fatores Verificam-se as duas condições do fator	
---	--

4.3 Intervenções anteriores

Nunca foi intervencionado anteriormente.

4.4 Caracterização da envolvente

O terraço encontra-se exposto a Poente e serve de ligação entre os dois volumes dos pátios. Com 2% de inclinação e a drenagem é feita através de um sifão de pavimento.

5. ENSAIOS

Os ensaios efetuados foram efetuados através da observação visual da envolvente. Assim, constatou-se que após uma chuvada intensa as manchas brancas no pavimento desapareceram, tendo-se diluído na água. Este fenómeno permitiu perceber que as manchas eram provenientes da cal libertada.

6. MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

6.1 Medidas corretivas

A solução proposta para a eliminação da anomalia identificada implica que haja um remate de ligação entre a parede e o pavimento sobre a forma de um rodapé para evitar manchas e infiltrações de água na base da parede que podem potenciar a formação de microrganismos já existentes.

6.2 Medidas preventivas

Deve garantir-se a implementação das seguintes medidas preventivas e respetivos procedimentos:

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Inspeção	Exame das zonas acessíveis da fachada	3 Anos
	Inspeção do estado das junções e das zonas correntes e singulares	
Limpeza	Verificar o estado de conservação do revestimento Verificar o aspeto da pintura	3 Anos
	Retirar ou limpar musgos e vegetação	Sempre que o estado de conservação da fachada exija
	Lavar ou limpar os revestimentos através de meios hidráulicos ou pneumáticos	
	Impermeabilização superficial	
	Limpeza das paredes	10 Anos
	Inspeção de sujidade e manchas localizadas	1 Ano
	Para as pinturas impermeáveis: lixiviação no caso de haver manchas e sujidade de carácter diverso	3 Anos
Pequenas Intervenções	Reconstrução ou reparação das zonas afetadas	Sempre que necessário e de acordo com a exposição da fachada

	Reparação da parede (2% das paredes)	25 Anos
Grandes Intervenções	Apoios e juntas de vãos de janelas; deterioração geral das juntas; substituição das zonas degradadas	30 Anos
	Reparação da parede (50% das paredes)	25 Anos
	Pintura apresentando escamação e bolsas e / ou presença de fissuras: limpeza com lixívio, polimento das pinturas degradadas, tapar as fissuras com argamassa, pintura com 2 demãos	10 Anos
Substituição	Não considerada	Indefinida
	Substituição da parede	75 Anos
	Repintura das paredes exteriores	15 Anos

7. Observações

4.7. OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO

Quanto ao planeamento da manutenção pretendeu-se associar medidas de prevenção que pudessem facilitar a garantia de permanência da qualidade da obra e maximizar o tempo de vida útil que os componentes e edifício possam ter.

As medidas de prevenção, como já referido no ponto §3.4 Plano de Manutenção, vão permitir adequar as necessidades de cada edifício no sentido de promover o bem estado de serviço no seu tempo de vida útil, bem como permitir manter as soluções conforme as necessidades do utilizador.

No sentido de adequar as medidas de prevenção de um componente para garantir, assim, a qualidade do edifício foram sugeridas medidas nas fichas de diagnóstico, em concordância com Raposo (2010) e Patorreb (2015), como referido no ponto §5.1.3. Ficha de diagnóstico tipo.

Segue um exemplo das medidas de prevenção para a anomalia PavT_08 que englobam a inspeção, limpeza, pequenas intervenções, grandes intervenções e por conseguinte, substituições.

Quadro 17 – Medidas de prevenção da anomalia PavT_08.

OPERAÇÃO	PROCEDIMENTOS	PERIODICIDADE
Inspeção	Exame das zonas acessíveis da fachada	3 Anos
Limpeza	Verificar o estado de conservação do revestimento Verificar o aspeto da pintura	3 Anos
	Retirar ou limpar musgos e demais vegetação	Sempre que o estado de conservação da fachada exija
	Limpeza das paredes	10 Anos
Pequenas Intervenções	Reconstrução ou reparação das zonas afetadas	Sempre que necessário e de acordo com a exposição da fachada
	Reparação da parede (2% das paredes)	25 Anos
Grandes Intervenções	Reparação da parede (50% das paredes)	25 Anos
Substituição	Substituição da parede	75 Anos
	Repintura das paredes exteriores	15 Anos

A inspeção é uma ação imprescindível quando se fala de manutenção, uma vez que o seu objetivo principal passa pelo controlo do desempenho das soluções definidas na fase de projeto e o desempenho das intervenções durante a sua vida útil. Através das rotinas de inspeção pretende-se que estas sejam antecessoras dos problemas. Assim sendo, e como mencionado no ponto §5.1.1. sobre Inspeção, estas pretendem identificar o material, descrever as atividades efetuadas e registar tudo o que seja fundamental para melhor compreensão do componente.

A limpeza dos Elementos Fonte de Manutenção e dos seus respetivos componentes vem permitir que a sua observação seja mais crucial aquando da necessidade de deteção de pontos deteriorados e manifestações iniciais das anomalias ou mesmo do facto de a incorreta ou falta de limpeza poder vir a deteriorar os elementos.

Quanto às pequenas intervenções estas preocupam-se com a resolução de problemas ou atenuação dos mesmos, através de pequenas medidas que possam ser suficientes quando as anomalias não ponham em risco a saúde, salubridade e/ou segurança.

Quando as pequenas intervenções não são consideradas suficientes faz parte das medidas de prevenção valorizar ações que intervenham de forma mais severa para que sejam resolvidos problemas que ponham em risco medidas essenciais para garantir a qualidade do edifício.

4.8. PRAZO DE GARANTIA

A obra encontra-se ao abrigo do prazo de garantia desde 16 de dezembro de 2013, data em que foi efetuada a receção provisória da obra.

Desde essa data já inúmeras falhas tinham sido detetadas no edifício, um pouco mais relacionadas com os pormenores sobre os quais faltava dar continuidade para que pudessem ser declarados como terminados. Na maioria estes pormenores foram concluídos, tendo assim surgido novos problemas sobre os quais preocupou-se em efetuar uma listagem para que pudesse ser entregue aos responsáveis. Serve como exemplo alguns dados retirados da Lista onde é possível observar que faltava no wc dos deficientes:

- Retificar assentamento da porta de correr (Porta mal assente);
- Corrigir a soleira da porta de correr;
- Repara pedra Atáíja pavimento junto batente;
- Corrigir localização das tomadas e do botão de alarme;
- Alterar o fecho da porta;
- Substituir a calha da porta de correr.

Os problemas detetados anteriormente em relação à cada de banho dos deficientes tinham uma data de resolução proposta para o dia 31 de janeiro de 2014, segundo foi comunicado na receção provisória da obra.

Quando se fala de prazo de garantia, inerentemente, espera-se que os problemas que surjam numa obra após a sua conclusão sejam resolvidos por parte dos responsáveis, permitindo que seja mantida a qualidade da obra sem custos adicionais para os donos, uma vez que não se trata da responsabilidade destes os problemas que possam surgir.

Na execução desta dissertação foi possível constatar que o edifício se encontra em prazo de garantia e as denúncias dos defeitos ou problemas que tenham surgido são efetuadas antes do fim do primeiro ano após o surgimento das anomalias. Assim sendo, o dono de obra tem feito uma correta interpretação da situação, comunicando todos os problemas sucedidos, para que a empresa responsável pela empreitada possa se preocupar com a sua posterior função.

De referir que em fase de garantia uma obra vai exigir que a abordagem à manutenção do edifício seja feita de forma diferente da fase de projeto ou construção.

5

CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

5.1. CONCLUSÕES

Apesar de se falar de manutenção de edifícios, um tema já bastante aprofundado por parte de muitas dissertações anteriores até à presente, deve salientar-se que a atual aborda um tema que previamente nunca foi tratado, pelo menos não aparentemente.

Quando se pretendeu que fosse feita uma análise comportamental das condições do edifício em prazo de garantia a temática passaria por perceber:

Qual o estado de degradação do edifício?

Quais as causas das anomalias?

Porque suscitaram tantas anomalias num tão curto período de tempo?

Qual a causa responsável?

Quais os fatores que afetaram as exigências que justificam a degradação do edifício?

Neste sentido, o ponto fulcral da dissertação passou pela tomada de conhecimento das anomalias existentes no edifício para que posteriormente estas pudessem ser estudadas, podendo obter-se relações entre as suas causas e os respetivos mecanismos de degradação para assim perceber se as anomalias afetavam diretamente a funcionalidade do edifício.

Deste modo pode concluir-se que a indústria da construção, uma vez que se trata da criação de protótipos (como referido no ponto §3.8.2.2. sobre a origem) sempre que é necessário efetuar um edifício acaba por sair “prejudicada” em relação a outras indústrias não conseguindo manter o mesmo critério de qualidade em todas as obras. Esta razão de falta de coerência entre projetos está relacionada com o pioneirismo de algumas soluções; com a falta de especificação de algumas soluções; com o empreiteiro (diversidade de especialidades na construção); com a ideia inicial acabar por ser diferente da ideia real; com a inadaptação funcional de características ao longo da sua vida útil; e por último com os materiais de construção.

Primordialmente as razões da falta de qualidade do edifício estão relacionadas com o último aspeto referido no parágrafo anterior referentes aos materiais de construção, sendo possível relacioná-los com a teoria apresentada no ponto §3.6. sobre decaimento inicial. Contudo, no estudo da presente dissertação

pode concluir-se que esta vai fundamentar-se nos erros de projeto e de construção, ou seja, nas soluções de projeto e construção que foram tomadas nessas fases e que vieram a ter repercussões na qualidade futura do edifício. No subcapítulo §5.1.2. sobre o levantamento dos dados, onde foi apresentado o gráfico correspondente às anomalias por tipo de erros. Este permitiu constatar que 54% se deviam a construção e 36% a erros de projeto, assim sendo é possível afirmar que nesta construção as anomalias se devem a erros predominantes da construção e de projeto, ao invés do que foi dito anteriormente em relação ao facto de poderem ser devidos a falhas devido à entrada em serviço dos materiais.

Importa evidenciar que o facto de a construção estar a ser analisada em prazo de garantia pretende-se que esta seja estudada no seu período inicial de entrada em serviço, de modo a ser possível obter conclusões referentes aos fatores que levam ao surgimento de um número tão grande de anomalias num tão curto período de tempo.

Quanto à manutenção, foi possível assinalar que a Escola engloba medidas que permitem assegurá-la para que não surjam problemas suscitados de falta de cuidado por parte do dono de obra. Serve de exemplo o facto de a mesma dispor de um serviço de manutenção tanto para a da construção do edifício como da sua parte mecânica (por exemplo, os AVAC). Uma vez que esta obra ainda está sobre o efeito do prazo de garantia, tendo a duração de 5 anos, as suas medidas de manutenção são asseguradas pela empresa responsável pela empreitada, de acordo com os comunicados da obra e segundo a Lei presente em Portugal representada no ponto §3.11 em relação ao prazo de garantia.

Apesar da tentativa, não foi possível analisar e diagnosticar todos os 50 casos de anomalias devido ao reduzido tempo para execução da dissertação e à falta de informação necessária nesse período de tempo. Mesmo assim, os diagnósticos analisados não foram fáceis de retratar devido à incerteza que persiste inerentemente quando se pretende analisar algo que já está construído e sobre o qual não foi possível ver os meios e métodos utilizados na construção.

Como referido anteriormente no ponto §5.1. Aplicação da metodologia, uma vez tratar-se de um edifício recente – com cerca de um ano quando foi feito o seu estudo – houve ensaios que não puderam ser realizados, dado que poriam em risco a qualidade do edifício futuramente, uma vez que não seria possível assegurar a reparação dos danos causados pelos ensaios destrutivos.

De salientar que não se considerou aparentemente fundamental a realização dos ensaios, mas sim algo que possibilitasse a fundamentação do afirmado nas causas das anomalias. Com isto pretende dizer-se que os ensaios viriam reafirmar o que foi exposto anteriormente e não contrariar o previamente referido.

Para o mês de agosto de 2016 foi agendado por parte da empresa responsável pela empreitada uma reparação de anomalias que surgiram no decorrer de pouco mais de um ano de atividade, no sentido de solucionar problemas que se avizinhem conscientes com a qualidade futura da obra.

Em suma, os aspetos mais relevantes a retirar passam pela constatação do facto de que, maioritariamente, as anomalias que surgem em fase de prazo de garantia se devem a falhas que surgiram no projeto e na sua construção e que vão ter repercussões futuras e de grande importância, que muitas vezes se podem quase tornar irreversíveis ou, mesmo, implicar grandes intervenções. Da mesma forma, as modificações em projeto e na construção ao projeto inicial devem ser alvo de uma exaustiva ponderação para evitar problemas nos tempos consequentes, ou seja, a degradação primária num edifício não se deve à entrada em serviço do edifício, mas sim aos erros.

Por fim, pode terminar-se com o seguinte provérbio “*Casa feita, Bolsa desfeita*” retratando o que aconteceu ao edifício em estudo. Com a análise comportamental em prazo de garantia da presente dissertação é possível constatar que tendo atenção aos erros cometidos em projeto e na construção esta

pode levar a que a chamada “bolsa desfeita”, ou seja, os custos excedentes após a sua conclusão, sejam evitáveis. Apesar das circunstâncias é de salientar que deve ser contrariado este fenómeno.

A grande questão que permanece no “ar” é:

Por que é que num automóvel esperamos que existam falhas na garantia e num edifício estas não podem acontecer?

5.2. PROPOSTAS PARA DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Como proposta para desenvolvimento futuro e procurando ir de acordo com as necessidades do edifício pensa-se ser interessante a execução de um programa, para adaptação na presente obra e nas restantes obras, que possa permitir a contínua “discussão” de situações que sejam despoletadas após a entrada em prazo de garantia da obra para que a conformidade da obra nas suas exigências iniciais possa estar assegurada durante este período. Por conseguinte, pensa-se ser interessante a realização de um programa que possibilitasse a colocação de informação atualizada sobre a obra, como por exemplo, no caso de serem efetuadas reparações para resoluções de problemas no edifício, este programa iria permitir registar quem, como, quando e onde, etc. teria sido feita a reparação.

O que este programa pretende acrescentar aos imensos programas de manutenção de edifícios existentes é o facto de estar em constante atualização por parte da empresa empreiteira responsável pela execução da obra e o respetivo dono de obra, formalizando registos de atividades por ambas as partes. Em caso de necessidades futuras, como seria no caso de ser necessário o recurso a tribunais, esta informação não teria de ser organizada, pois já estaria toda inserida numa base de dados de fácil acesso e compreensão.

Por último, como referido no ponto §3.11.8. onde se fala do funcionamento do prazo de garantia, o modo de abordagem dos prazos de garantia num edifício em França deveria de ser uma referência em Portugal, servindo de exemplo para que todas as reparações necessárias na obra após a entrada neste período de tempo pudessem ser asseguradas pela empresa responsável pela empreitada. Este modo de tratamento das anomalias faz parte de uma obrigação legal de responsabilidades pela parte do construtor, permitindo que sejam asseguradas garantias desde a receção da obra. Com esta forma de tratamento das anomalias entende-se que seriam evitáveis problemas relacionais entre o dono de obra e a construtora, de forma a favorecer o edifício no seu período de vida útil. Uma vez que o empreiteiro pode apresentar muitas desculpas como erros de projeto, comparação de usos e acusação de má utilização ou mesmo o fato de utilizar diferentes empreiteiros para a execução. Em França a empresa que constrói dá 10 anos de garantia sobre tudo o que está presente na obra. Cabe a outra empresa analisar a qualidade de todos os intervenientes na obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, J.** (1989) *A exceção do não cumprimento do contrato no Direito Civil Português – Conceito e fundamento*, Almedina, Coimbra, 1989.
- Abrantes, V.** (2003) *1º Encontro nacional sobre patologia e reabilitação de edifícios*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2003.
- Abrantes, V.** (2014) *Reconstrução Urbana – 2ªs Jornadas da especialização em direção e gestão da construção. Engenharia Civil – os novos desafios*. Lisboa, 30 de outubro de 2014.
- Abrantes, V. Silva, J.** (2012) *Livros d’Obra – Método simplificado de diagnóstico de anomalias em edifícios*. Gequaltec / Cadernos d’Obra, 2012.
- Afonso, F.** (2001) *Seminário Censos 2001 – Resultados Definitivos - Paineis Habitação - Potencialidade do Mercado de Reparação e Manutenção face às características do Parque Edificado*, 2001.
- Afonso, F. P.** (1998) *O sector da construção, diagnóstico e eixos de intervenção*, Observatório das PME – Indicadores de rendibilidade, IAPMEI, 1998.
- Afonso, F., Mesquita de Morais, J.** (1998) *O setor da construção – Diagnóstico e eixos de*
- Aguiar, J. Cabrita, A.** (1997) *Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais*. LNEC, 1997.
- Antunes, M.** (2014) *Jornal Expresso – Porto Business School é a campeã da sustentabilidade ambiental*, 20/04/2014.
- Australian B. C. B.** (2006) *Durability in buildings – Handcook*, Australian Building Codes Board 2006.
- Branco, F. A. e Garcia, A.** (2002) *Cluster da construção – situação atual e vetores de evolução*, Engenharia e tecnologia, Lisboa, 2002.
- Calejo, R.** (2001) *Gestão de edifícios – Modelo de simulação técnico-económica*, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2001.
- Calejo, R.** (2008) *Gestão de Edifícios-gestão imobiliária*, Faculdade Economia do Porto, 2008.
- Calejo, R.** (2009) *Manutenção de Edifícios*, FEUP - Faculdade de Engenharia Civil da Universidade do Porto, Porto.
- Campos, M.** (2012) *A responsabilidade do empreiteiro por defeitos em imóveis constituídos em regime de propriedade horizontal*, Universidade Católica Portuguesa, Centro Regional do Porto, Mestrado em Direito Privado, 2012.
- Canha da Piedade, A.** (1997) *Princípios da construção de edifícios*, Fundec – IST, Lisboa, 1997.
- Cliché** (2015), Revista Cliché, (<http://www.revistacliche.com.br/2013/01/o-design-por-um-vies-cientifico/>), 30/05/2016.
- Cóias, V.** (2004) *Guia prático para a conservação de imóveis*. Publicações Dom Quixote, Porto, maio de 2004.
- Cóias, V.** (2007) *Reabilitação estrutural de edifícios antigos – Alvenaria/madeira Técnicas pouco intrusivas*. Argumentum – João Martins, Maio de 2007.
- Cóias, V.** (2012) *Anuário do património 2012 – Boas práticas de conservação e restauro*, Nº1, Periodicidade anual, 2012.

- Costa, A.** (2012) *Construção Magazine*, nº51. *Patologias em edifícios recentes*, Setembro/Outubro de 2012.
- Costa, A. Varum, H.** (2011) *Manual de Reabilitação e Manutenção de Edifícios - Guia de intervenção*, Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro, Junho de 2011.
- Costeira** (2013) *Costeira – Engenharia e construção, Manual de manutenção do edifício*, Adaúfe, Braga, 2013.
- Couto, J. P. Teixeira, J. M. C.** (2006) *A qualidade dos projetos: uma componente para a competitividade do setor da construção em Portugal* - NUTAU, 2006.
- Cracóvia** (2000) *Carta de Cracóvia 2000 – Princípios para a conservação e o restauro do património construído*, Cracóvia, Polónia, 26 de Outubro de 2000.
- Deming, W.** (1982) *Out of the Crisis: Quality, Productivity and competitive position*, 1982.
- DGIS** (2009) *Acórdão do Tribunal da Relação do Porto*, (<http://www.dgsi.pt/jtrp.nsf/d1d5ce625d24df5380257583004ee7d7/7803e1610a829771802575af00573b83?OpenDocument>), 23/03/2016.
- Diderot, D.** (1753) *The Interpretation of Nature*, em 1753.
- EBAH** (2015), EBAH teoria das falhas, (<http://www.ebah.pt/content/ABAAAA5VYAK/teoria-das-falhas>), 29/05/2016.
- Expresso** (2009) *Jornal Expresso*, (<http://expresso.sapo.pt/patrimonio-siza-vieira-defende-permanente-manutencao-dos-centros-historicos-cvideo=f495267>), 28/02/2016.
- Expresso** (2013) *Jornal Expresso*, (<http://expresso.sapo.pt/escola-de-gestao-muda-se-do-porto-para-matosinhos=f845629>), 7/04/2016.
- Faria, A. F.** (2014) *Coordenação e fiscalização de obras – Gestão de Obras e Segurança*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2014.
- Fernandes, A.** (2013) *Do diagnóstico à conclusão da obra de edifícios de habitação – Estudo de caso*, Dissertação para a obtenção do grau de Mestre, Janeiro de 2013.
- Ferreira, L.** (2009) *Rendimentos e custos em atividades de manutenção de edifícios – coberturas de edifícios correntes*. Dissertação para obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Setembro de 2009.
- Finanças (1)** (2015) *Portal das Finanças*, (http://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/informacao_fiscal/codigos_tributarios/cimi/cimi44.htm), 22/05/2016.
- Finanças (2)** (2015) *Portal das finanças*, (http://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/informacao_fiscal/codigos_tributarios/cimi/cimi43.htm), 22/05/2016.
- Flores, I.** (2002) *Estratégias de manutenção de fachas de edifícios*, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Nº13 de 2002.
- Freitas, V. Sousa. M.** (2003). *Reabilitação de edifícios – Do diagnóstico à conclusão da obra*. 3ºENCORE, Lisboa, LNEC, 26 a 30 de Maio.

- Garrido, M.** (2010) *Previsão da vida útil de pinturas de fachadas de edifícios antigos – Metodologia baseada na inspeção de edifícios em serviço*. Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Dezembro de 2010.
- Gaspar, P.** (2003) *Custos das anomalias ao longo da vida de uma construção – estudo de caso*, LNEC, Lisboa, Novembro de 2003.
- Gaspar, P.** (2003) *Revista Arquitetura e vida – Engenharia: O ciclo de vida das construções*, Nº42, Pág. 98 a 103, Outubro de 2003.
- GEHO.** (1992) *Encuestas de patologia*, Madrid, Fevereiro de 1992.
- Grussing, M.** (2014) *Jornal of performance of constructed facilities - Knowledge-Based Optimization of Building Maintenance, Repair, and Renovation Activities to Improve Facility Life Cycle Investments*, American Society of Civil Engineers, Maio/Junho de 2014.
- Guedes, A.** (1997) *A responsabilidade do construtor no contrato de empreitada – Contractos: atualidade e evolução*, Universidade Católica Portuguesa, Porto, 1997.
- Hallberg, D.** (2009) *System for predictive life cycle management of buildings and infrastructures*, Tese para a obtenção de grau de Doutor pela University of Gälve, Fevereiro de 2009.
- INE (1)** (2015), *Instituto Nacional de Estatística*
(https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0001641&conteyto=bd&selTab=tab2), 23/05/2016.
- INE (2)** (2015) *Instituto Nacional de Estatística, Destaque – Informação à comunicação social*, 6 de Maio de 2015.
- Ingenium** (2008) *Ingenium – Revista da Ordem dos Engenheiros*, nº106, Julho/Agosto, 2008.
- ISO** (2011) *The International Organization for Standardization*.
(http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=45798), 09/03/2016.
- ISO 15686-1** (2011) *Buildings and constructed assets – Service life planning. Part 2: General principles and framework*. Iso, Geneva, 2011.
- Leão, J.** (2016) *Panorama sintético em conformidade com a mais recente jurisprudência das diferentes responsabilidades em que incorrem as partes intervenientes na construção ou renovação de imóveis*, (<http://www.jorgeleao.pt/engine.php?cat=26>), 20/02/2016.
- Lanzinha, J., Freitas, V., Gomes, J. P.** (2001) *Metodologia de diagnóstico exigencial aplicada à reabilitação de edifícios de habitação*, Dezembro de 2001.
- Lemos, B.** (2010), *Análise RAMS na componente Manutenibilidade*, Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Mecânica, Outubro de 2010.
- Leung, C.** (2012) *Guide book – Understanding, building, maintenance & management*, Junho de 2002.
- Lopes, G. Córias, V.** (2003) *2º Simpósio Internacional sobre Patologia, Durabilidade e Reabilitação de Edifícios – Aprendendo com os erros e defeitos da construção*, LNEC, 6-8 de Novembro de 2003.
- Lopes, T.** (2005) *Fenómenos de pré-patologia em manutenção de edifícios – Aplicação ao revestimento Etics*. Dissertação para grau de Mestre em Reabilitação do Património Edificado, Porto, 2005.
- Magalhães, A. Cristian.** (2002) *Patologia de rebocos antigos*. LNEC, Caderno de Edifícios, nº 2, outubro de 2002.

- Manual** (2013) Câmara Brasileira da Indústria da Construção. *Manual de uso, operações e manutenção das edificações – Orientações para construtoras e incorporadoras*, Outubro de 2013.
- Mariano, J.** (2011) *Responsabilidade contratual do empreiteiro pelos defeitos da obra*, Almedina, Coimbra, 2011.
- Martinez, R.** (2001) *Cumprimento defeituoso. Em especial na compra e venda e na empreitada*, Almedina, Coimbra, 2001.
- Metro** (2015) *Jornal Metro, Parcerias – Porto Business School é a melhor do País*, ano 10 nº2310, pág. 05, Porto, 18/05/2016.
- NBR 15575** (2013), *Edificações Habitacionais — Desempenho Parte I: Requisitos gerais*, 2013.
- NP EN 13306** (2007) *Norma Portuguesa NP EN 13306:2007 – Terminologia da manutenção*, setembro de 2007.
- OZ** (2015) *Oz – diagnóstico, levantamento e controlo de qualidade em estruturas e fundações, Lda.* (http://www.oz-diagnostico.pt/_pt/layout.asp?area=2000&subarea), 10/04/2016.
- Paiva, J. Aguiar, J.** (2006) *Guia Técnico de Reabilitação Habitacional*. Instituto Nacional de Habitação, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2006.
- Patorreb**, (2015) PATORREB, (<http://patorreb.com/pt/default.asp?op=210&tipo=05>), 30/04/2016.
- PBS** (2015) *Porto Business School*, (https://www.pbs.up.pt/?page_id=7498), 7/04/2016.
- Prata, H.** (2014) *Manual de manutenção de edifícios*. Publinústria, Praça da Corujeira, Porto, 2014.
- Proteste** (2015) *Proteste*, (<http://www.deco.proteste.pt/casa/comprar-vender-casa/dossie/defeitos-casa-nova>), 22/05/2016.
- Público (1)** (2013) *Jornal Público*. (<http://www.publico.pt/culturaipsilon/noticia/siza-vieiralamenta-falta-de-manutencao-de-edificios-em-portugal-1580573>) , 22/02/2016.
- Público (1)** (2015) *Jornal Público*, (<http://www.publico.pt/economia/noticia/concursos-de-obras-publicas-cairam-41-nos-primeiros-quatro-meses-1696418>), 21/05/2016.
- Público (2)** (2013) *Jornal Público*. (<http://www.publico.pt/economia/jornal/gestao-de-condominios-passara-a-ser-regulada-a-partir-de-2007-97066>), 23/02/2016.
- Público (2)** (2015) *Jornal Público*, (<http://www.publico.pt/culturaipsilon/noticia/o-museu-dos-coches-esteve-mais-de-dois-anos-a-espera-deste-dia-1696448>), 22/05/2016.
- Público** (2006) *Jornal Público*, (<http://www.publico.pt/economia/jornal/garantia-dos-imoveis--alargada-para-dez-anos-113902>), 23/03/2016.
- Público (3)** (2015) *Jornal Público*, (<http://www.publico.pt/economia/noticia/antonio-costa-admite-prolongamento-do-periodo-de-transicao-da-lei-das-rendas-1696136>), 19/05/2016.
- Raposo, S.** (2010) *A gestão da atividade de manutenção e edifícios públicos – modelo e definição de estratégias para uma intervenção sustentável*, Dissertação para a obtenção do grau de Doutor pela Universidade Técnica de Lisboa, Dezembro de 2010.
- Raposo, S.** (2012) *A gestão da manutenção de edifícios – uma introdução o tema*, Faro UAlg, 8 de Novembro de 2012.

- Renda, J.** (1991) *Qualidade da construção no Algarve*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Julho de 1991.
- Rives, V.** (2006) García-Talegón, J. *Decay and conservation of buildings stones on cultural heritage monuments*, Trans Tech Publications, Switzerland, 2006.
- Rodrigues, F.** (2015) *O Tripeiro – a importância das ilhas do Porto*, Publicação mensal, Fevereiro, 2013.
- Santos, A., Coelho, A.** (2010). *Conservação e reabilitação de edifícios recentes*. LNEC, Lisboa, 2010.
- Smith, D. J.** (2005) *Reliability, Maintainability and Risk*, Elsevier, 7ª Edição, 2005.
- Sousa, M.** (2004) *Patologia da construção – elaboração de um catálogo*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Setembro de 2004.
- Telles de Abreu** *Os direitos do dono da obra no contrato de empreitada*, (<http://www.telles.pt/os-direitos-do-dono-da-obra-no-contrato-de-empreitada>), 20/02/2016.
- UNI 10604** (1997) *Manutenzione. Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili*. Ente Nazionale Italiano di Unificazione. Milano, Itália, 1997.
- Vaz Serra, A.** (1965) *Empreitada*, BMJ, nº146, Pág. 88.
- Vieitez Chamosa, J.A.** (1984) *Patologia Estrutural – Aspectos químicos, normativa e estadística*. Tesis Docotoral, UPN, Março de 1984.

ANEXOS

CONSIDERAÇÕES

Em prol do elevado número de páginas despendidas para a elaboração das Fichas de levantamento de dados, bem como das Fichas de diagnóstico e das estimativas orçamentais, a respetiva informação vai ser fornecida em anexo, uma vez que não é diretamente necessária na presente dissertação. Assim sendo, esta informação vai passar a fazer parte dos anexos sem querer ser descurada a sua importância. As plantas do edifício devido à necessidade de pormenorização também vão ser colocadas em anexo para facilitar a sua compreensão.

ANEXO A.1

PLANTA DO EDIFÍCIO

A.1.1. PLANTAS COM ERROS

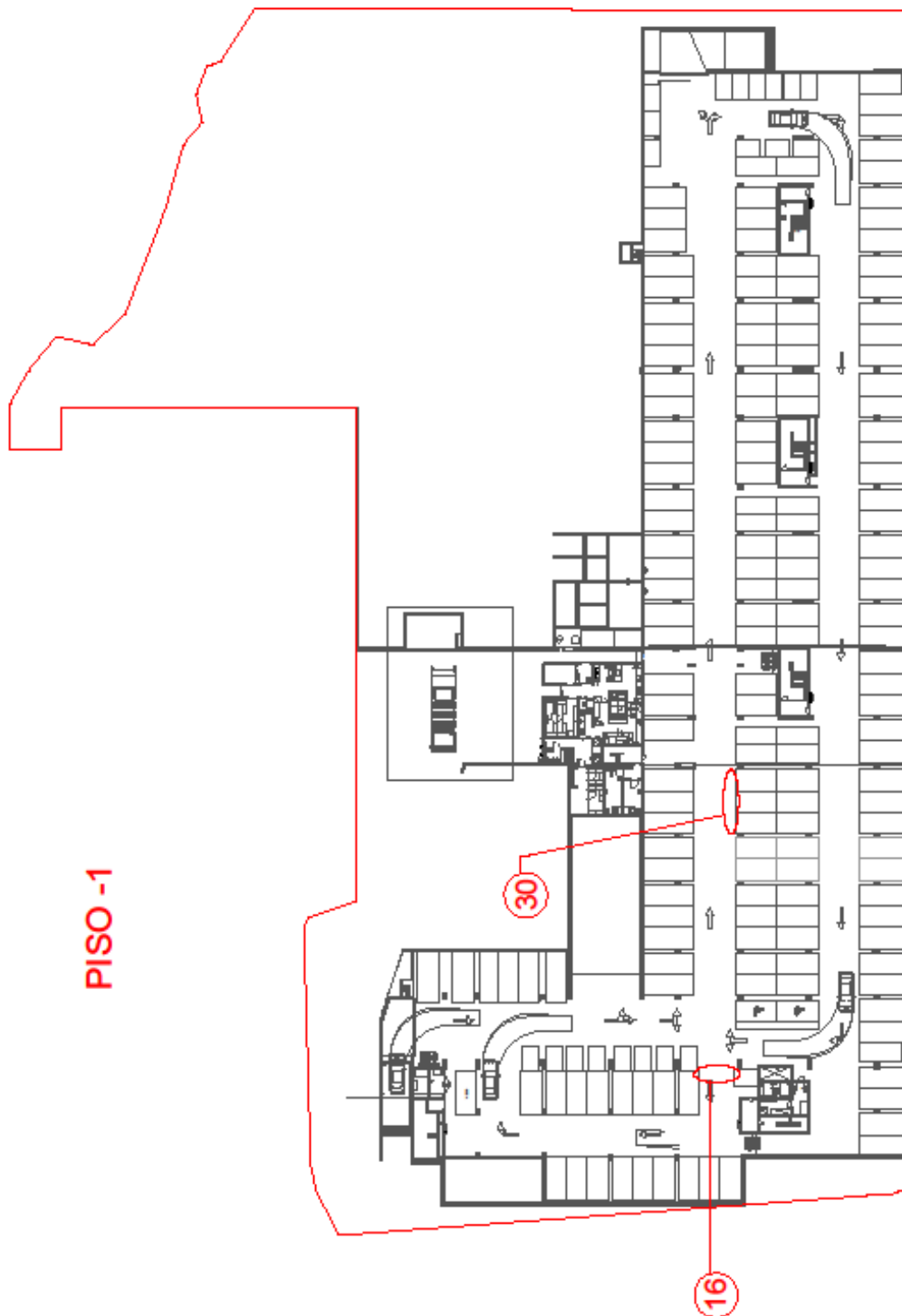
LEGENDA

LEGENDA	
1	Assentamento do muro exterior de saída da garagem
2	Descolamento do revestimento do compartimento dos geradores
3	Dobradiças porta cozinha
4	Empenamento das portas de correr nas salas de estudo
5	Empenamento das portas interiores
6	Empolamento do linóleo no corredor
7	Empolamento do linóleo da sala de exame L.1.11
8	Empolamento do linóleo da sala de exame L.1.12
9	Empolamento do linóleo da sala L.1.14
10	Empolamento do reboco da janela
11	Manchas de escorrimento da água na parede pelo peitoril
12	Ferrugem na pedra do peitoril
13	Fissura na zona de gabinetes
14	Fissura e descolamento do reboco na zona exterior
15	Fissura na entrada principal
16	Fissura junto à junta de dilatação do pavimento
17	Fissura na sala L.1.11
18	Fissura no Bloco A
19	Fissura no pavimento
20	Fissura no wc dos homens
21	Humidade na pedra no muro exterior de saída da garagem
22	Humidade por infiltração
23	Humidade por infiltração na janela
24	Humidade por infiltração na parede da sala L.1.11
25	Humidade por infiltração na parede da entrada principal
26	Humidade por infiltração na parede da sala L.1.12
27	Humidade por infiltração no corredor
28	Humidade por infiltração no restaurante
29	Humidade por infiltração na janela da cafetaria
30	Humidade por infiltração numa viga
31	Humidade por infiltração por entupimento da caleira - entrada principal
32	Manchas de humidade na pintura
33	Manchas na pedra no pátio
34	Manchas na pedra no muro exterior de saída da garagem
35	Pala exterior
36	Pavimento da cafetaria
37	Pavimento do pátio
38	Pavimento exterior
39	Pintura
40	Descascamento do reboco na porta de saída para o deck
41	Mástique
42	Fungos na pedra na entrada principal
43	Fissura na sala L.1.2 Relógio
44	Fissura na sala L.1.4 Relógio
45	Descolamento do revestimento das paredes exteriores - viroc
46	Fissura e descolamento do viroc no teto de saída do deck
47	Lâminas exteriores em ferro
48	Parafusos em ferro
49	Fissura no capoto

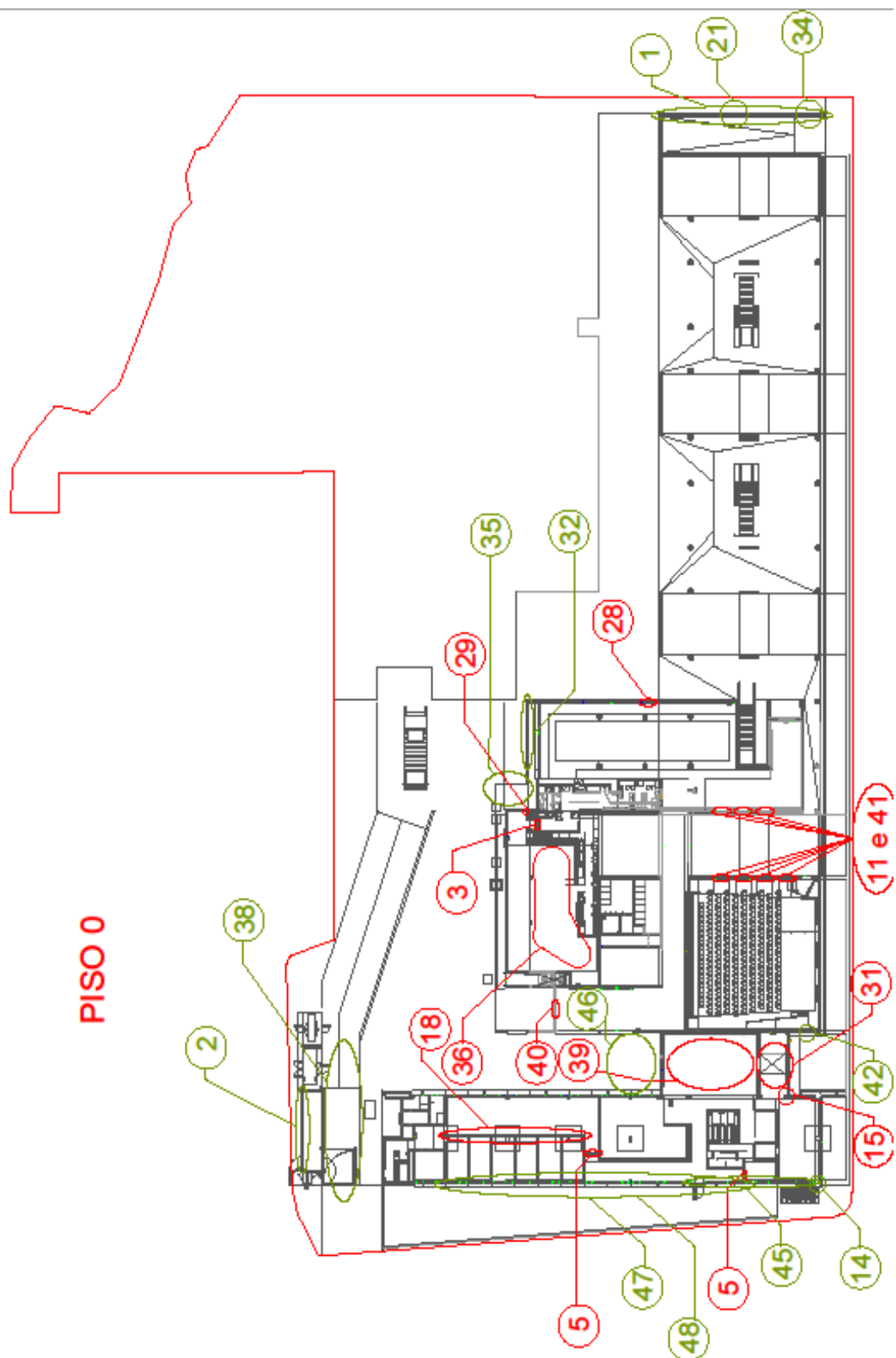
	Zona Interior
--	---------------

	Zona Exterior
--	---------------

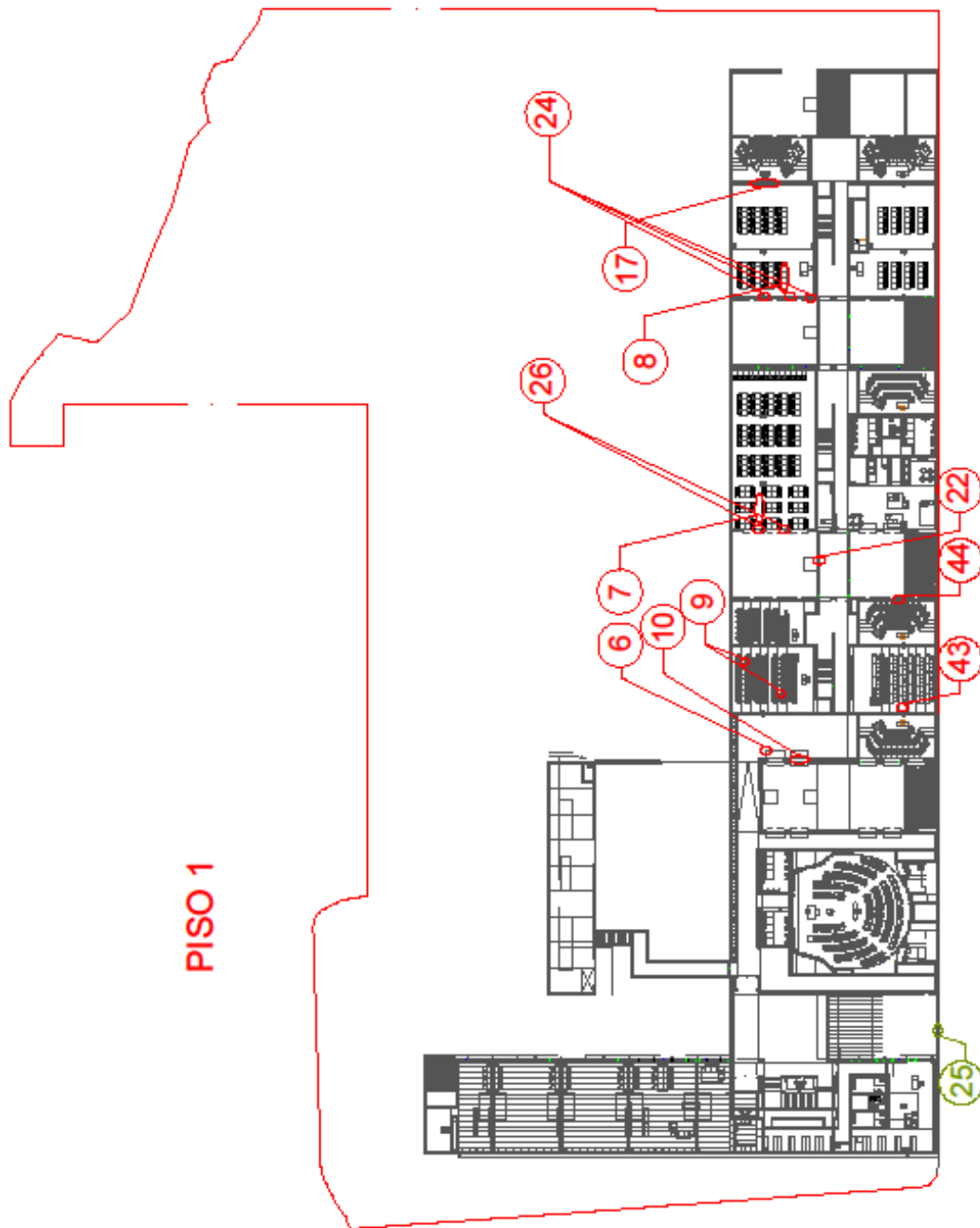
A.1.2. PLANTA PISO -1



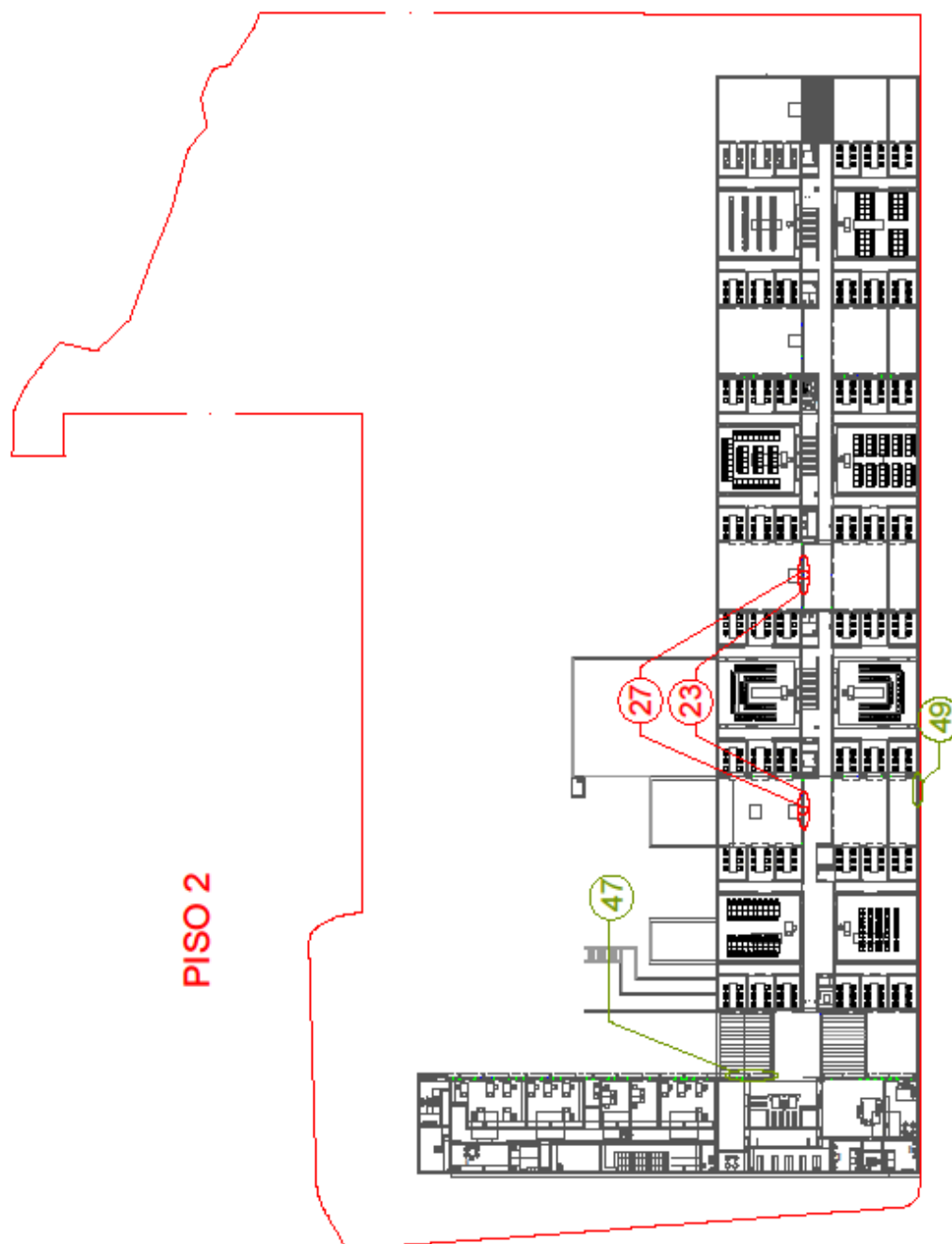
A.1.3. PLANTA PISO 0



A.1.4. PLANTA PISO 1



A.1.5. PLANTA PISO 2



A.1.6. QUADRO SÍNTESE DAS ANOMALIAS

ANOMALIA	CAUSA	LOCALIZAÇÃO	"TIPO DE ERRO"	CAUSA DE DEGRADAÇÃO	GMA
Assentamento do muro exterior de saída da garagem	Fissura	Zona exterior	Projeto	Excesso de peso da pedra	Outros
Descolamento do revestimento do compartimento dos geradores	Descolamento	Zona exterior	Projeto	Não conforme	Paredes Exteriores
Dobradiças porta cozinha	Empeno	Cafeteria	Projeto	Peso próprio da porta demasiado elevado para capacidade das dobradiças	Vãos Interiores
Empenamento das portas de correr nas salas de estudo	Empeno	Piso 2	Projeto	Execução errada; ou má solução construtiva	Vãos Interiores
Empenamento das portas interiores	Empeno	Piso 0	Projeto	Má qualidade do material utilizado (kambala escura)	Vãos Interiores
Empolamento do linóleo no corredor	Empolamento	Piso 1	Construção	Má impregnação do material em fase de construção	Pavimentos e Tetos
Empolamento do linóleo da sala de exame L.1.11	Empolamento	Piso 1	Construção	Má impregnação do material em fase de construção	Pavimentos e Tetos
Empolamento do linóleo da sala de exame L.1.12	Empolamento	Piso 1	Construção	Má impregnação do material em fase de construção	Pavimentos e Tetos
Empolamento do linóleo da sala L.1.14	Empolamento	Piso 1	Construção	Má impregnação do material em fase de construção	Pavimentos e Tetos
Empolamento do reboco da janela	Empolamento	Piso 1	Construção	Má qualidade da tinta impregnada, retração devido ao calor	Paredes Exteriores
Manchas de escorrimento da água na parede pelo peitoril	Manchas	Todas as janelas	Construção	Escorrência; ou mau dimensionamento do peitoril	Vãos Exteriores
Ferrugem na pedra do peitoril	Corrosão	Piso 1	Construção	Corrosão	Vãos Exteriores
Fissura na zona de gabinetes	Fissura	Piso 2	Projeto	Cálculo estrutural errado; ou má execução	Paredes Interiores

Fissura e descolamento do reboco na zona exterior	Fissura	Piso 0	Construção	Cálculo estrutural errado; ou má execução	Paredes Exteriores
Fissura na entrada principal	Fissura	Piso 0	Projeto	Cálculo estrutural errado; ou má execução	Paredes Exteriores
Fissura junto à junta de dilatação do pavimento	Fissura	Piso -1	Projeto	Deformação excessiva dos elementos de suporte	Pavimentos e Tetos
Fissura na sala L.1.11	Fissura	Piso 1	Projeto	Deformação excessiva dos elementos de suporte	Paredes Exteriores
Fissura no Bloco A	Fissura	Piso 0	Projeto	Cálculo estrutural errado; ou má execução	Paredes Interiores
Fissura no pavimento	Fissura	Piso -2	Projeto	Nível freático	Pavimentos e Tetos
Fissura no wc dos homens	Fissura	Piso 2	Projeto	Cálculo estrutural errado; ou má execução	Paredes Exteriores
Humidade na pedra no muro exterior de saída da garagem	Humidade	Zona exterior	Construção	Infiltração de água pelo reboco	Outros
Humidade por infiltração	Humidade	Piso 1	Projeto	Infiltração de água devido ao escoamento vindo da caleira	Paredes Exteriores
Humidade por infiltração na janela	Humidade	Piso 2	Construção	Infiltração de água pelo reboco; ou fissura	Paredes Exteriores
Humidade por infiltração na parede da sala L.1.11	Humidade	Piso 2	Construção	Infiltração de água pelo reboco; ou fissura	Paredes Exteriores
Humidade por infiltração na parede da entrada principal	Humidade	Piso 1	Construção	Má qualidade da tinta impregnada; ou humidade por infiltração pela platibanda	Paredes Exteriores
Humidade por infiltração na parede da sala L.1.12	Humidade	Piso 1	Projeto	Infiltração de água pelo reboco; ou fissura	Paredes Exteriores
Humidade por infiltração no corredor	Humidade	Piso 2	Projeto	Infiltração de água pelo reboco; ou fissura	Paredes Exteriores
Humidade por infiltração no restaurante	Humidade	Piso 0	Projeto	Mau isolamento da junta de dilatação	Cobertura
Humidade por infiltração na janela da cafeteria	Humidade	Piso 0	Projeto	Infiltração de água pelo isolamento da janela	Vãos Exteriores

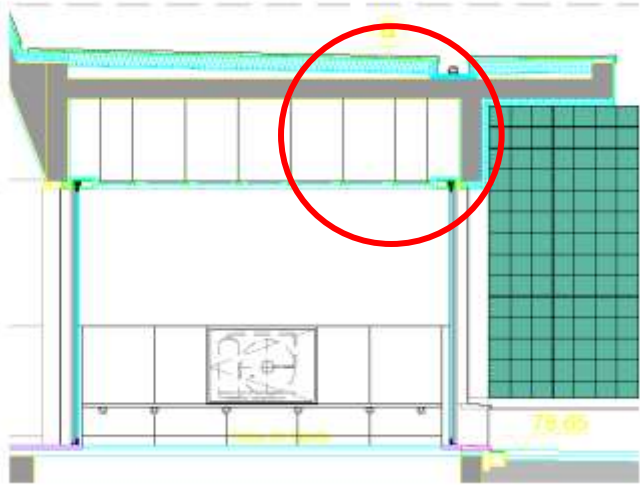

Humidade por infiltração numa viga	Humidade	Piso -1	Utilização	Tubo obstruído; Tubo fraturado; Corrosão das braçadeiras de fixação; Deficiente escoamento; eflorescência	Cobertura
Humidade por infiltração por entupimento da caleira - entrada principal	Humidade	Piso 0	Utilização	Entupimento da caleira	Cobertura
Manchas de humidade na pintura	Manchas	Zona exterior	Construção	Aparecimento de vegetação parasitária (algas, líquenes, fungos, etc.)	Paredes Exteriores
Manchas na pedra no pátio	Manchas	Piso 1	Utilização	Aparecimento de vegetação parasitária (algas, líquenes, fungos, etc.)	Pavimentos e Tetos
Manchas na pedra no muro exterior de saída da garagem	Manchas	Zona exterior	Utilização	Aparecimento de vegetação parasitária (algas, líquenes, fungos, etc.)	Outros
Pala exterior	Fissura e descolamento	Zona exterior	Construção	Desprendimento do revestimento; ou má execução	Pavimentos e Tetos
Pavimento da cafetaria	Descolamento	Piso 0	Projeto	Más características do material	Pavimentos e Tetos
Pavimento do pátio	Manchas	Piso 1	Construção	Má aplicação do revestimento utilizado; ou aparecimento de vegetação parasitária (algas, líquenes, fungos, etc.)	Pavimentos e Tetos
Pavimento exterior	Fratura	Zona exterior	Construção	Desgaste não uniforme; fratura; pulverulência; má consolidação do solo	Pavimentos e Tetos
Pintura	Manchas	Hall entrada	Construção	Má qualidade da tinta utilizada; ou má aplicação	Outros
Descascamento do reboco na porta de saída para o deck	Fissura	Piso 0	Construção	Cálculo estrutural errado; ou má execução	Paredes Exteriores
Mástique	Manchas	Todas as janelas	Construção	Corrosão galvânica	Vãos Exteriores

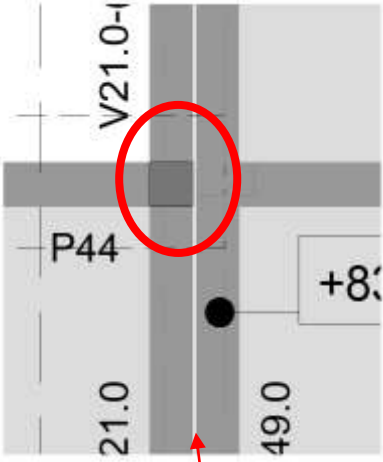
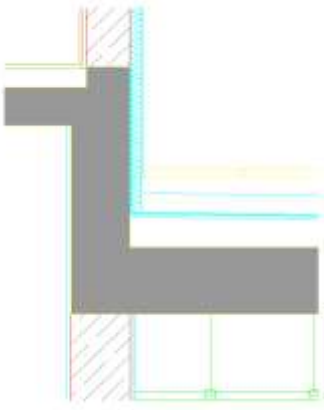

Fungos na pedra na entrada principal	Manchas	Piso 0	Utilização	Aparecimento de vegetação parasitária (algas, líquenes, fungos, etc.)	Pavimentos e Tetos
Fissura na sala L.1.2 Relógio	Fissura	Piso 1	Construção	Deformação excessiva dos elementos de suporte; cálculo estrutural errado; ou má execução	Paredes Interiores
Fissura na sala L.1.4 Relógio	Fissura	Piso 1	Construção	Deformação excessiva dos elementos de suporte; cálculo estrutural errado; ou má execução	Paredes Interiores
Descolamento do revestimento das paredes exteriores - viroc	Descolamento	Zona exterior	Construção	Desprendimento do revestimento;	Paredes Exteriores
Fissura e descolamento do viroc no teto de saída do deck	Fissura	Piso 0	Construção	Cálculo estrutural errado; ou má execução	Pavimentos e Tetos
Lâminas exteriores em ferro	Corrosão	lâminas de proteção solar	Construção	Corrosão	Vãos Exteriores
Parafusos em ferro	Corrosão	lâminas de proteção solar	Construção	Corrosão	Vãos Exteriores
Fissura no capoto	Fissura	Zona exterior	Construção	Deformação excessiva dos elementos de suporte; cálculo estrutural errado; ou má execução	Paredes Exteriores
Corrosão aro da janela do exterior	Corrosão	Zona exterior	Construção	Corrosão	Vãos Exteriores

ANEXO A.2

A.2.1. FICHAS DE LEVANTAMENTO DE DADOS

COBERTURAS_C

EFM	C_01
PARTES CONSTITUINTES	Teto entrada principal
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO
	
ANOMALIA	<p>Na entrada principal cerca de 2 meses após o início da utilização do edifício houve uma manifestação de humidade no teto da entrada principal.</p> <p>Já foi reparada a anomalia, desentupindo o ralo e reparando a pintura do teto da entrada.</p>
	
CAUSA	Entupimento da caleira devido a ausência de manutenção ou inadequação dos ralos dos tubos de queda.

EFM	C_02
PARTES CONSTITUINTES	Teto entrada restaurante
<p>DESCRIÇÃO</p> <p>SOLUÇÃO PROJETO</p>	 <p>Junta de dilatação</p> 
ANOMALIA	<p>O teto da entrada do restaurante começou a ter manifestações de humidades por infiltração.</p> 



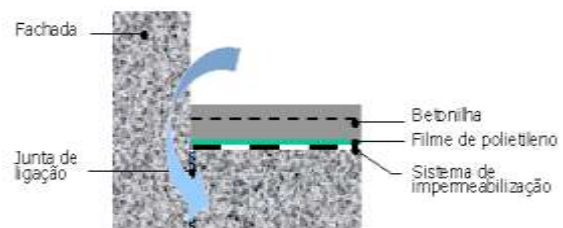
Foi verificada a ligação de impermeabilização da cobertura para perceber como estava feita. Esta humidade encontra-se numa junta de dilatação. Pois a cobertura está bem isolada.



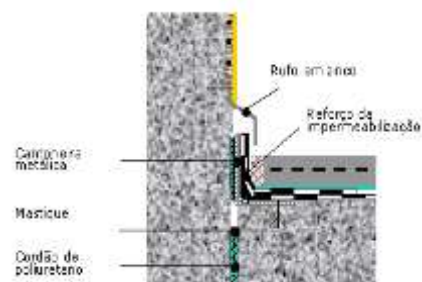
CAUSA

As manchas de humidade e escorrências observadas no revestimento do teto e das paredes da Cave adjacentes à junta de dilatação resultaram de infiltrações que ocorreram devido à deficiente configuração e tratamento da junta. A ausência de uma rufagem adequada e o movimento natural da junta terão sido a principal causa do problema observado.

O que está:

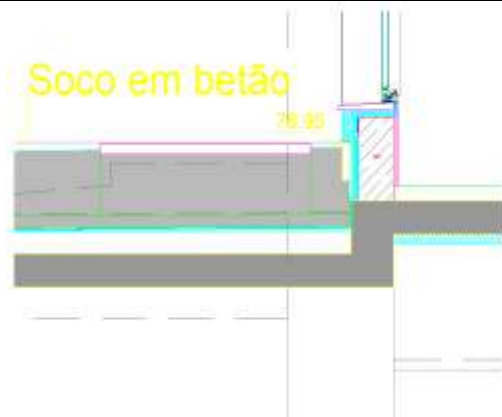




A solução para resolver o problema:



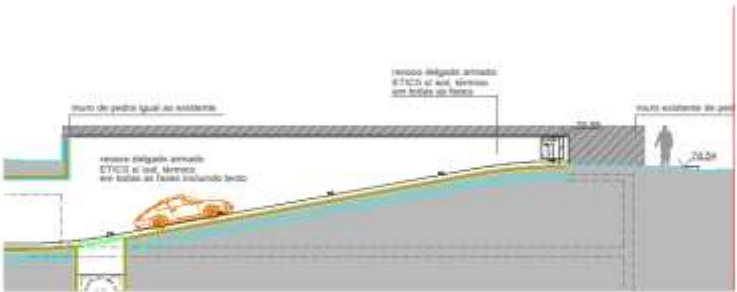

Teria de se proceder à correção do tratamento da junta de dilatação, sendo necessário:

- Remover o revestimento da cobertura numa banda adjacente à junta;
- Aplicar novo material de preenchimento da junta;
- Colocar uma cantoneira metálica na ligação com a fachada (ver figura);
- Aplicar um reforço da tela de impermeabilização;
- Realizar uma rufagem em zinco na parte superior dessa ligação, sendo o rufo fixado mecanicamente ao elemento vertical;
- Impermeabilizar a fachada com argamassa à base de polímeros, armada.

EFM	C_03
PARTES CONSTITUINTES	Viga no teto do piso -1
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO
	
ANOMALIA	 <p>A viga apresenta infiltrações de água. Vai ser necessário realizar um ensaio para perceber que tipo de água é. No chão já se encontra um aglomerado de água. Esta anomalia tem cerca de 6 meses. Na parede interior do piso 0 e no pavimento do piso 0 não há manifestações. Não há mais manifestações iguais pelo resto do piso -1 tratando-se de uma situação esporádica.</p> <p>a viga encontra-se sob uma zona ajardinado no piso 0. Esta zona tem sistema de rega automático.</p> <p>Presença de rede de incêndio armada com sprinkler na zona e também de rede de drenagem de águas residuais domésticas suspensa nesse piso devidas ao piso superior. Além disso, na proximidade encontra-se um tubo de queda e uma boca de limpeza de rede de drenagem de águas pluviais. Na presente zona passa ainda um tubo de drenagem de rede de águas freáticas.</p> <p>No caso de se tratar de sais hidrocópicos a manifestação visível pode ser sazonal, em função da variação das condições ambientais do local.</p>



	
CAUSA	<p>Infiltração devido a rotura no tubo de águas freáticas. Este tipo de manifestação de humidade está sempre associado à presença de água, de sais solúveis e de fenómenos de migração da humidade. A água tem origem no solo pelos sistemas de drenagem deficiente. Degradação do aspeto e das condições de conforto e salubridade. Degradação dos revestimentos, principalmente devido ao facto de se ter criptoflorescências. Como a água tem origem no solo, os sais contribuem para uma mais acentuada deterioração da faixa de separação entre a zona seca e húmida das paredes.</p> <p>A manifestação patológica surgiu devido à deficiente configuração do remate do sistema de impermeabilização da cobertura com as guardas e ao envelhecimento prematuro do sistema de impermeabilização.</p>

OUTROS _ O

EFM	O_01
PARTES CONSTITUINTES	Muro exterior
<p>DESCRIÇÃO SOLUÇÃO PROJETO</p>	
ANOMALIA	<p>Assentamento do muro exterior e presença de humidade.</p> 

	
CAUSA	<p>Excesso de peso da pedra.</p> <p>A fissuração do reboco deveu-se à retração das argamassas e à solicitação térmica. Nas condições de aplicação correntes, as argamassas sofrem uma retração inicial resultante da dissecação, da hidratação (retração endógena) e da carbonatação. A retração global das argamassas é influenciada por relações complexas entre o tipo de cimento, os inertes, a composição e o processo de cura. O controlo da retração não pode, no entanto, ser limitado à escolha do tipo de materiais, da composição da mistura e da relação água/cimento, sendo necessário atuar sobre as condições higrotérmicas do local e sobre a capacidade de absorção do suporte.</p>

PAREDES EXTERIORES_PE

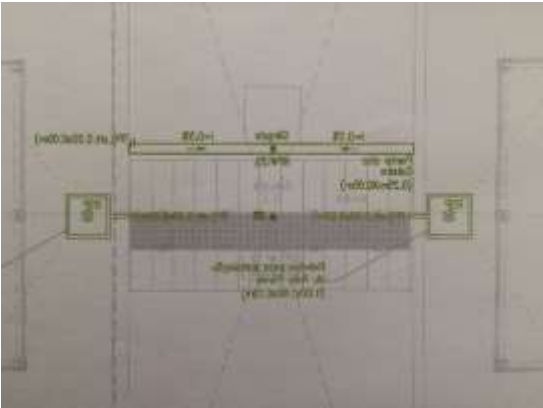
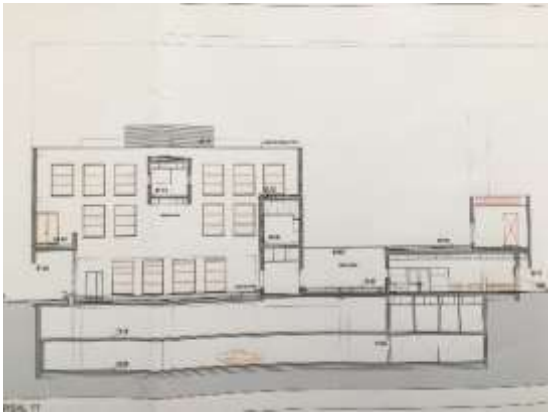
EFM	PE_01
PARTES CONSTITUINTES	Lambrim
	<p>Lambrim substituído em Abril de 2014, mas já precisa de nova substituição. A parede continha grandes quantidades de água e foi tratado o problema.</p> <p>Lambrim em MDF</p> <p>A junta das soleiras foi tratada com “ecoplas py 40 t” – constituída por betume polímero app, resinas e filler”</p> 
ANOMALIA	Está a provocar humidade por infiltração. Lambrim já substituído em Abril de 2014.
	



CAUSA

O tubo de queda é demasiado curto, o que origina que a água desça pela parede. Um tubo maior ou curvilíneo resolveria o problema. Falta de atenção em construção, porque no lado oposto o tubo tem um tamanho maior e evita este fenómeno.




EFM		PE_02
PARTES CONSTITUINTES		Tubo de queda
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	<p>O tubo de queda está a provocar escorrimentos de água pela parede originando humidade por infiltração no interior.</p> <p>Foi observado o projeto de águas para ver funcionamento da cobertura.</p>  <p>Foi observado o projeto de arquitetura para perceber como foram efetuadas as ligações.</p> 

SOLUÇÃO CONSTRUÇÃO



CAUSA

Tubo de queda demasiado curto o que está a originar o escoamento da água pela parede. O mesmo não se verifica o tubo de queda do 1º piso, uma vez que é maior.

EFM		PE_03
PARTES CONSTITUINTES		Parede corredor
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	A parede exterior de projeto tem espessura de 0.30m.
	SOLUÇÃO CONSTRUÇÃO	
ANOMALIA		Levantou-se o teto falso para verificar se existiam manifestações de humidade, mas não se verificou. Na zona do corredor existe humidade por infiltração na zona superior da janela. Esta zona coincide com o local de escoamento da água que desce pelo tubo de queda.



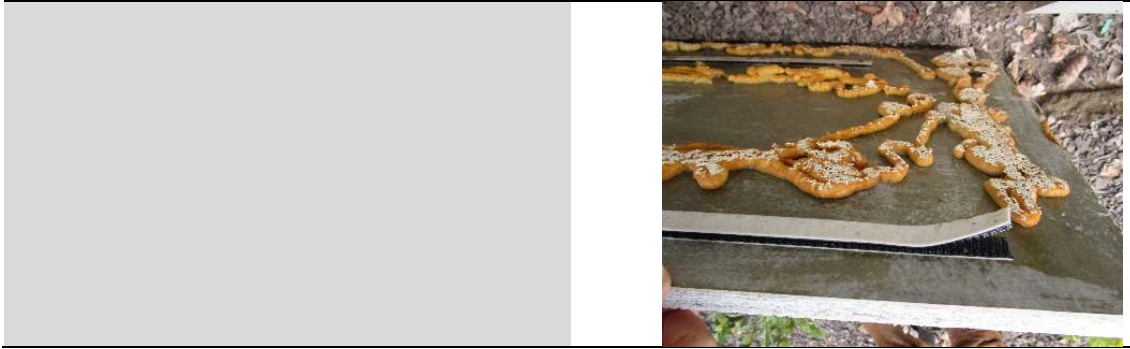
Foi utilizado um medidor de humidade em profundidade para verificar a o valor existente e foi obtido 44 %.

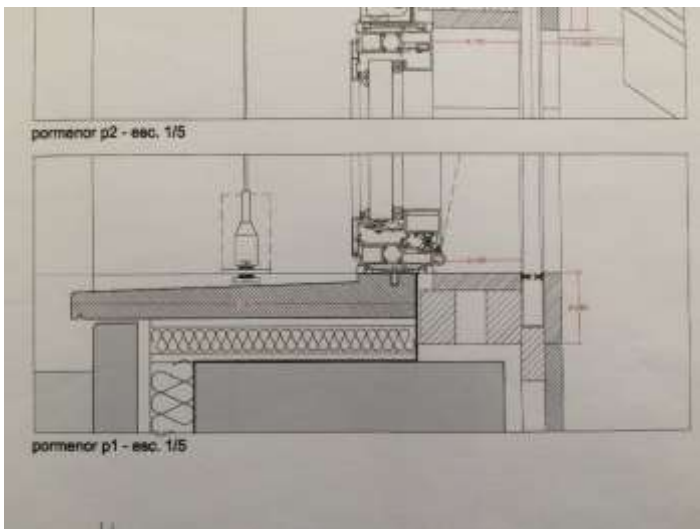
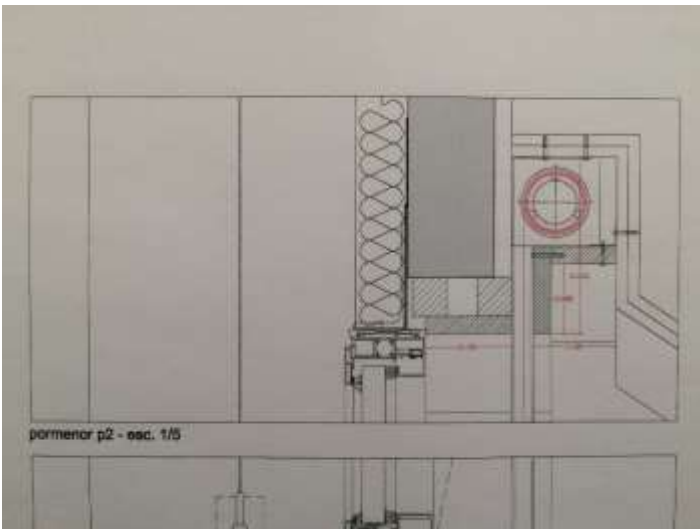


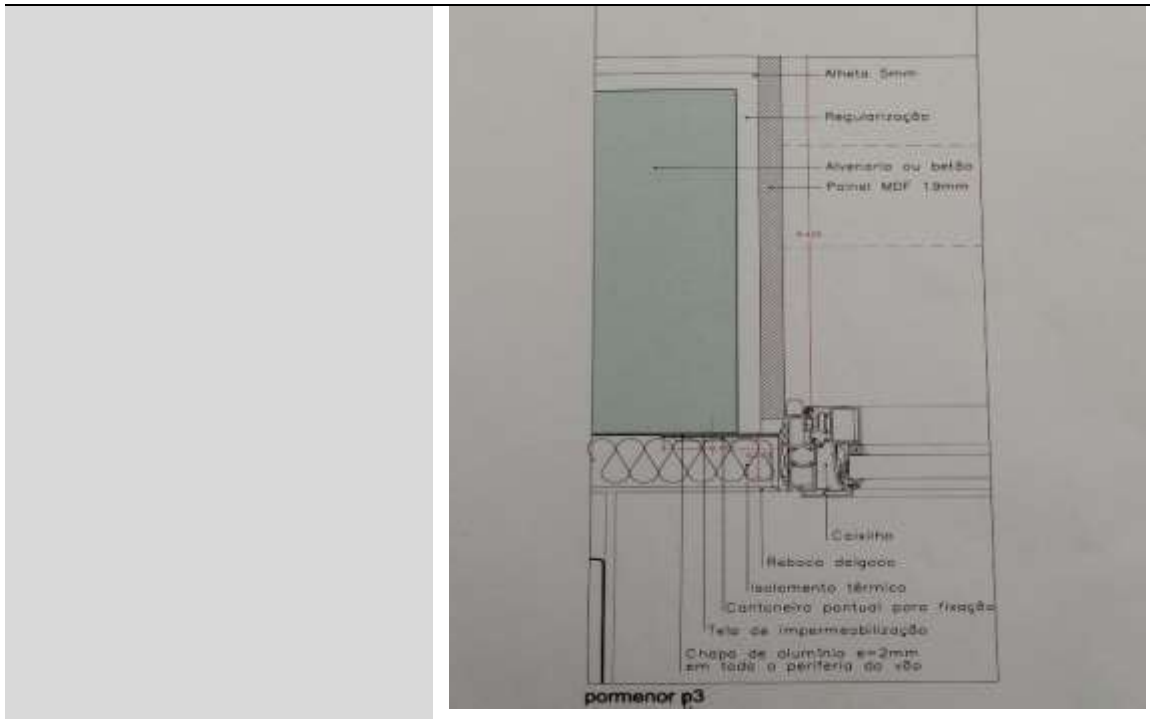
CAUSA

Presença de humidade devido a infiltrações de água pelo escoamento da mesma pela parede.

EFM		PE_04
PARTES CONSTITUINTES		Revestimento exterior em Viroc
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	Viroc da investwood. Viroc é um painel de madeira e cimento. Um material compósito, constituído por uma mistura de partículas de madeira e cimento comprimido e seco. A sua aparência não é homogênea, sendo uma característica natural do produto. Pode ser lixado. Aplicações para exteriores: fachadas, paredes, pavimentos, coberturas. Vantagens: não é tóxico, isolante acústico, ignífugo, hidrófugo, isolante térmico, fácil instalação, resistente a cargas.
ANOMALIA		O revestimento do compartimento dos gerados encontra-se todo a descolar.  
CAUSA		Má “armação” de fixação em alumínio. Na parede exterior do bloco A apenas existe “armação” na horizontal.



EFM		PE_05
PARTES CONSTITUINTES		Parede sala de aula 1.6.
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	<p>O caixilho é em alumínio e a parede tem cerca de 0.30m de projeto.</p> <p>A impermeabilização da fachada foi efetuada com sistema ETIC's da Fassa Bartolo. É utilizado como revestimento decorativo para exteriores e interiores sobre rebocos à base de cal-cimento. Com granulometria de 0.6mm.</p>
		 



ANOMALIA

A humidade por infiltração manifesta-se nas 3 janelas da sala voltadas a sul.
Não se verificam fissuras pelo exterior, mas o acesso é complicado.
Efetuou-se o ensaio das humidades em profundidade e foram obtidos os seguintes resultados:



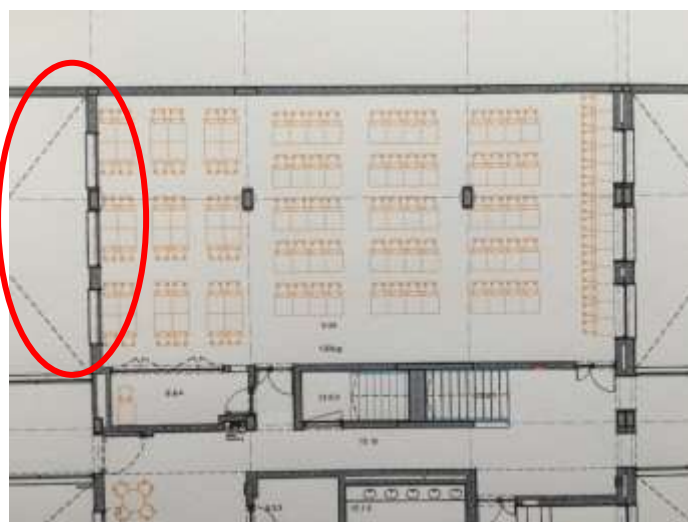
No caixilho mediu-se 87%, na zona da parede próxima do caixilho mediu-se 52% e numa zona mais afastada da janela mediu-se 35%. Todos os valores nas zonas afetadas.



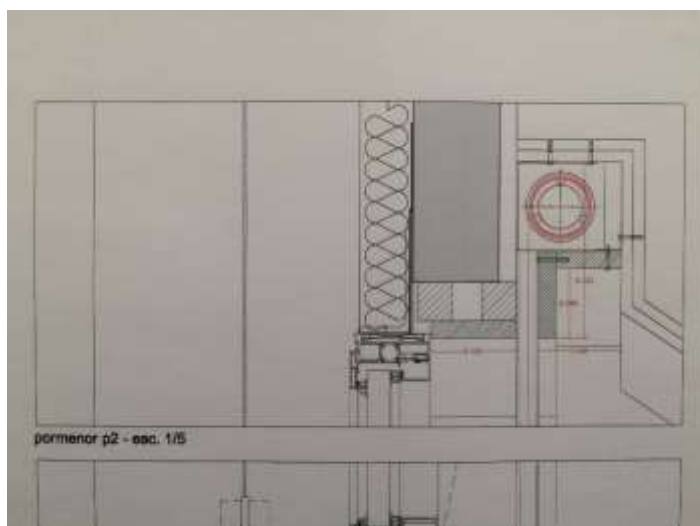
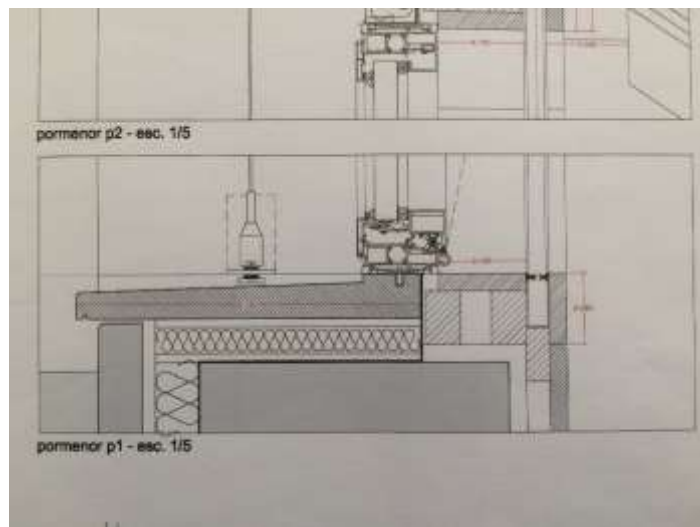
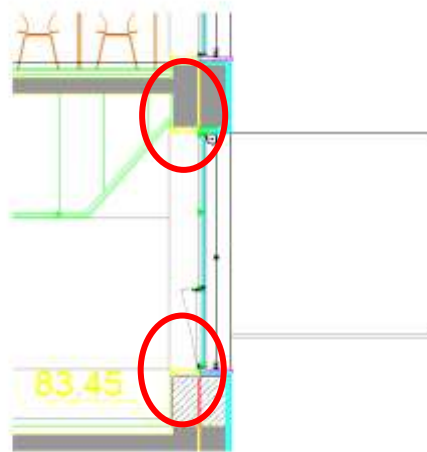
Ainda foi realizado o ensaio da câmara térmica, mas os resultados não foram conclusivos.



Além disso, consultou-se o projeto de arquitetura para verificar presença de pilares e outros aspetos.

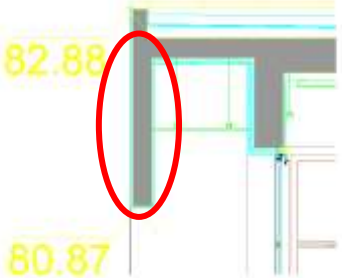



Sobre os pormenores das impermeabilizações nas soleiras e nas padieiras viu-se que:






CAUSA

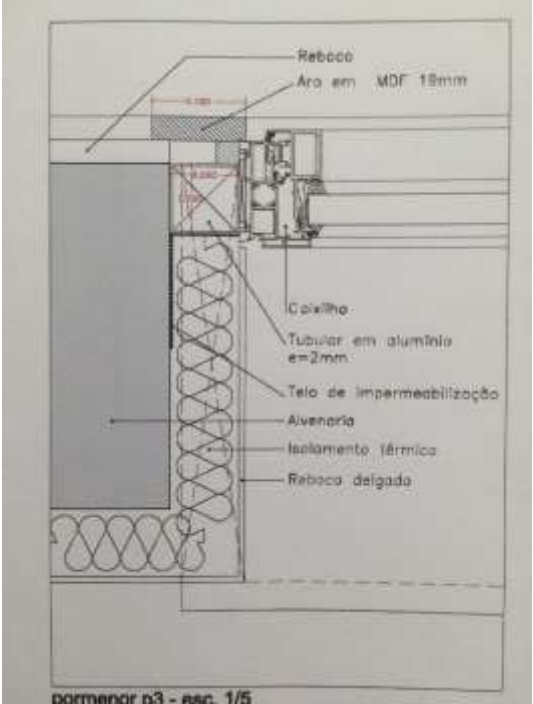
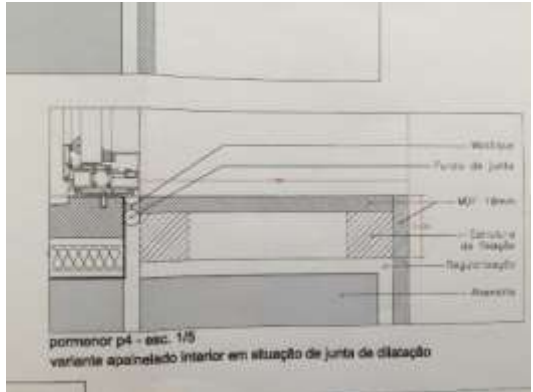
As manchas de humidade observadas nas paredes sob os vãos deveram-se a infiltrações que ocorreram através dos peitoris e da ligação da caixilharia com a envolvente, resultantes da deficiente impermeabilização da ligação do peitoril com a fachada e com a caixilharia.

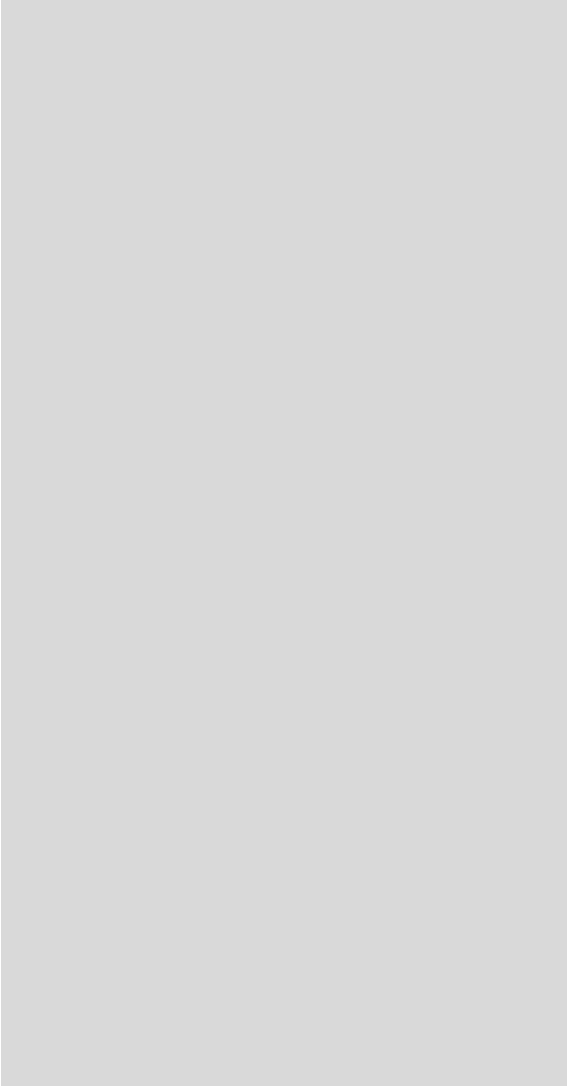

EFM	PE_06
PARTES CONSTITUINTES	Revestimento exterior
<p>DESCRIÇÃO</p> <p>SOLUÇÃO PROJETO</p>	<p>A tinta utilizada foi a montó 126.</p> <p>As paredes são revestidas a ETIC's.</p> 
ANOMALIA	<p>Na zona do deck a parede apresenta manchas da parede.</p> <p>As manchas são escuras e formando círculos.</p> <p>Predominantemente as manchas aparecem na fachada voltada a oeste.</p> 
CAUSA	<p>As humidades ainda não tiveram tempo de se formar, portanto deve ser devido à aplicação inapropriada da tinta.</p> <p>O desenvolvimento de microorganismos, tais como algas, fungos e líquenes, sobre as fachadas com revestimento em ETICS, apenas ocorre quando se verifica a presença de água em quantidade significativa e períodos prolongados. A presença de</p>


vegetação próxima e a textura do revestimento são também condicionantes. Tal como é corrente em edifícios com sistemas ETICS, verificou-se uma maior colonização destes microorganismos em fachadas orientadas a Norte ou a Poente, onde existia humidade em quantidade suficiente, resultante quer do fenómeno de condensação na superfície exterior, que poderá ocorrer durante o período noturno e cuja secagem é mais difícil (Norte e Poente), quer das escorrências que ocorreram ao longo da fachada. Caso tivesse sido aplicado um produto algicida e fungicida sobre o revestimento final (ou mesmo incorporado neste) poderia ter sido minorado o desenvolvimento dos microorganismos.

EFM		PE_07
PARTES CONSTITUINTES		Parede na entrada principal
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	Parede exterior tem uma tinta montó 126.
		
ANOMALIA		<p>A tinta exterior na parede que está voltada a poente apresenta empolamento da tinta. Tem uma mancha de humidade e o que parece ser uma “bolha” de água.</p> 


	
CAUSA	A deficiente impermeabilização através do capeamento da fachada originou que fosse possível a água penetrar pelo revestimento infiltrando-se no reboco.

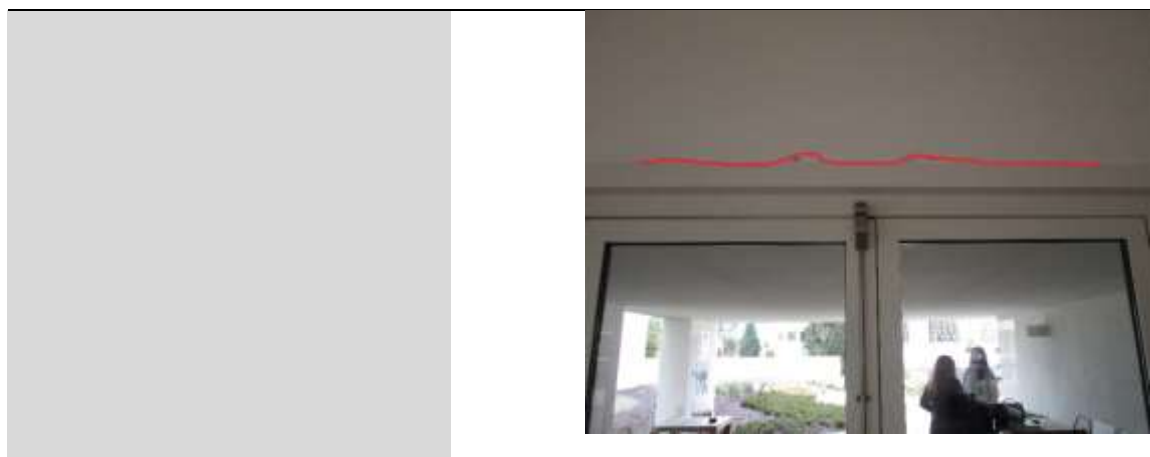
EFM		PE_08
PARTES CONSTITUINTES		Reboco da janela
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	<p>A janela tem mdf's com 19mm como revestimento sobre a parede. Foi pintado com tinta "montó 126".</p> <p>A janela é voltada a sul com eposição permanente do sol.</p>  <p>pormenor n3 - esc. 1/5</p>  <p>pormenor p4 - esc. 1/5 variante apainelado interior em situação de junta de dilatação</p>
ANOMALIA		A pintura sobre o reboco da janela começou a descolar e vê-se claras manifestações de retração da pintura.

	
<p>CAUSA</p>	<p>Na junção os mdf's deveria ter sido colocado uma "separação" na pintura de forma a evitar este empolamento.</p>

	<p>valores de ultra-sons não deveriam apresentar valores muito baixos, pois implicariam que houvesse falta de aderência.</p> <p>Os valores dos ensaios com o tubo de Karsten devem ser valores na ordem dos 10m³.</p> 
CAUSA	Não foi aplicado um primário para proteger a tinta do betão.


EFM		PE_10
PARTES CONSTITUINTES		Cerâmicos WC Homens
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	
ANOMALIA		

	
CAUSA	Fissuração de gravidade média, mas com expressão visual, em geral, significativa. No caso de fissuração por excesso de carga localizada é imprescindível verificar a estabilidade da parede em particular na zona afetada.

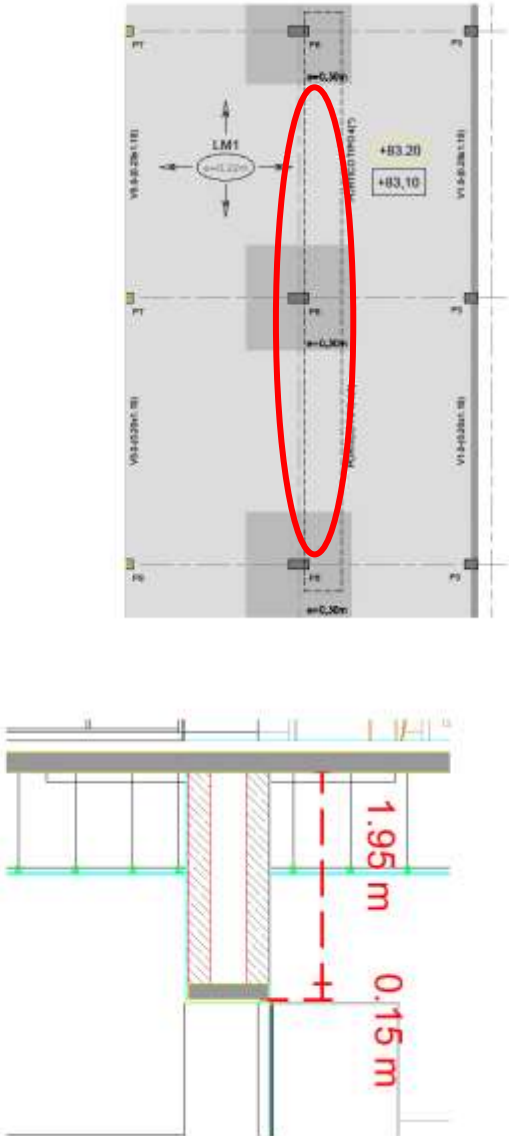


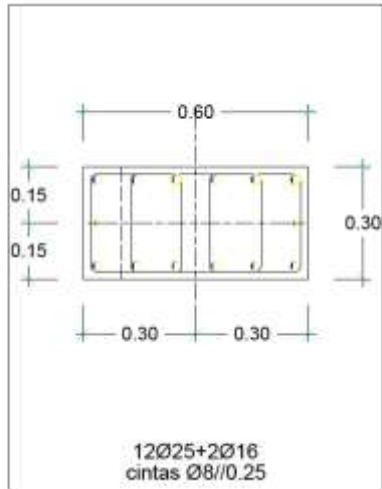
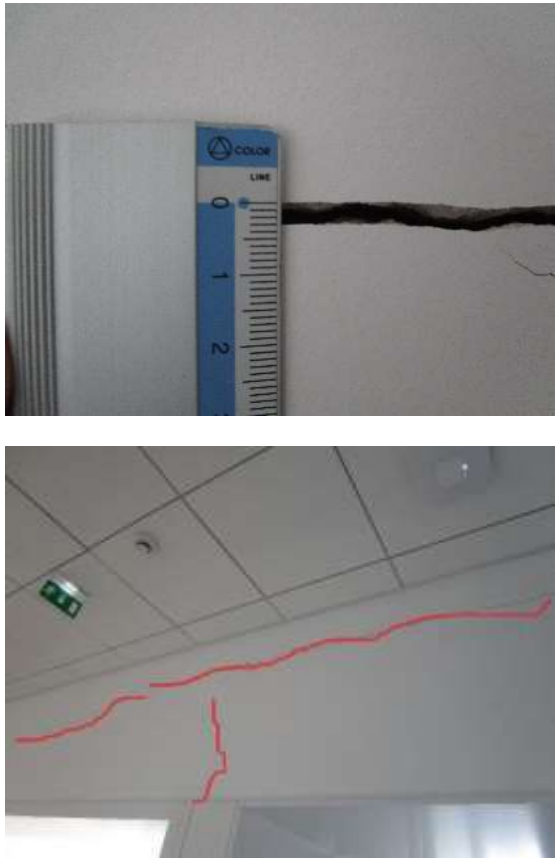
CAUSA

Entupimento da caleira

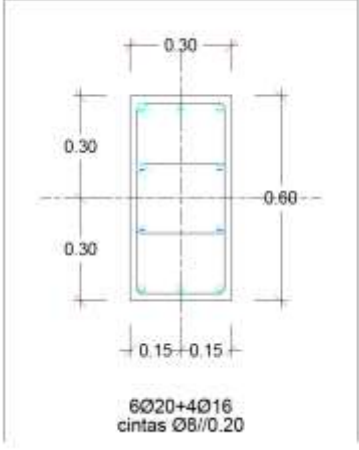
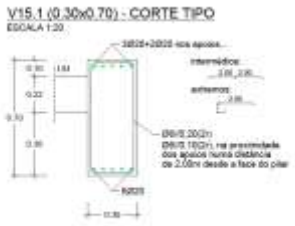
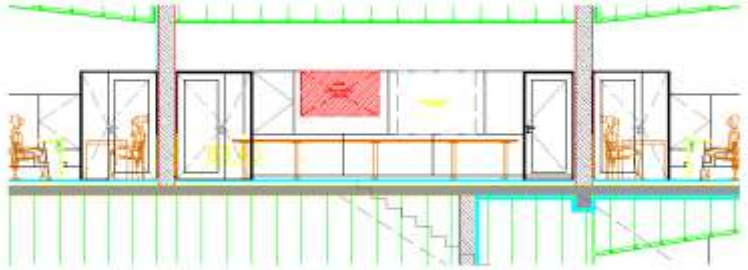
EFM		PE_12
PARTES CONSTITUINTES		Capoto da fachada exterior
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	

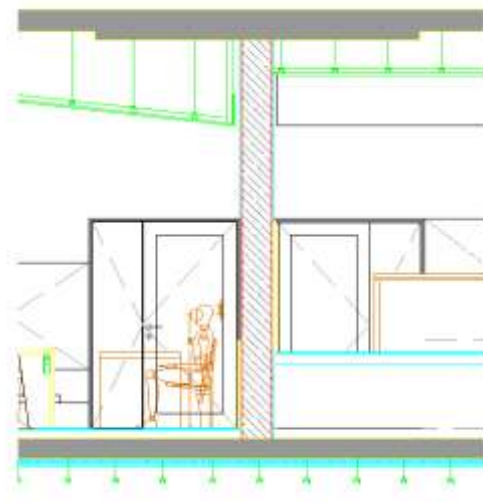
PAREDES INTERIORES_PI

EFM	PI_01
PARTES CONSTITUINTES	Parede piso 2
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO
	<p>No projeto seria uma parede de gesso cartonado e lâ de rocha em ambos os lados, sendo que a sua largura tem 60 cm e caixa-de-ar. A base seria uma estrutura metálica que estaria segura à laje superior.</p>
	 <p>The image contains two technical drawings. The top drawing is a floor plan showing a vertical wall section. A red oval highlights a specific area on the wall. Labels include 'LM1', '+83,20', '+83,10', and '0,50m'. The bottom drawing is a cross-section of the wall, showing a height of 1.95 m and a base height of 0.15 m.</p>
	O pilar é constituído por:

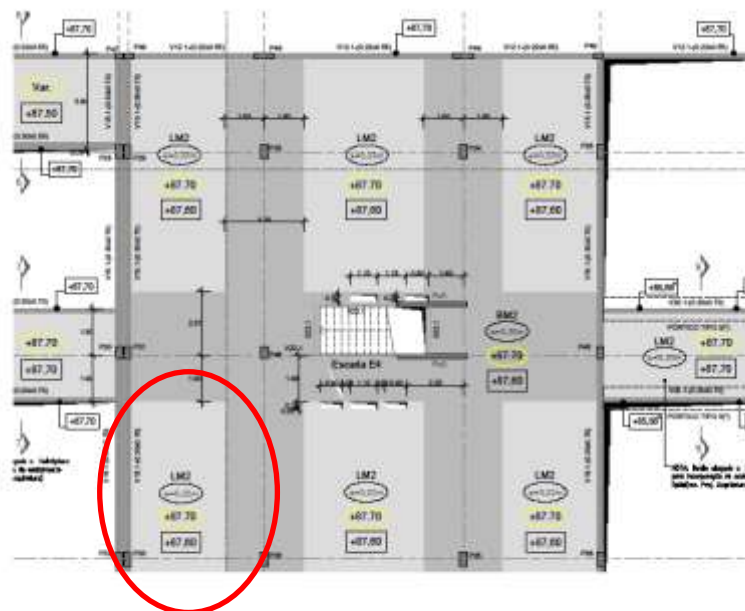
	 <p>0.60 0.15 0.15 0.30 0.30 0.30 12Ø25+2Ø16 cintas Ø8/0.25</p>
<p>SOLUÇÃO CONSTRUÇÃO</p>	<p>Na construção foi efetuada uma viga de betão com os 8 m de comprimento e cerca de 0.15 m de altura para 0.6 m de largura. As paredes em ambos os lados são de alvenaria com caixa de ar.</p>
<p>ANOMALIA</p>	<p>Fissura na parede com cerca de 4mm de espessura na zona máxima. As fissuras aparecem na zona a meio vão entre os pilares tendo uma orientação descendente. O vão tem cerca de 8 m.</p>  <p>Colocou-se um fissurómetro para monitorizar a evolução da fissura. No dia 8 de Abril.</p>

		
CAUSA	A profundidade da fissura foi verificada através de um xizato onde se mediu 6cm Excesso de peso na parede. A viga de betão não é capaz de suportar o peso da alvenaria. Como o vão tem 8 metros ela começa a deformar-se.	

EFM		PI_02
PARTES CONSTITUINTES		Parede Sala 1.2
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	Parede de alvenaria com cerca de 30 cm de espessura O pilar tem
		 <p>A viga tem</p>  <p>Do outro lado da parede tem um anfiteatro com laje.</p>  <p>A laje não tem reforço nenhum na zona do anfiteatro que está do outro lado da parede.</p>



Laje do pavimento da sala com a fissura.

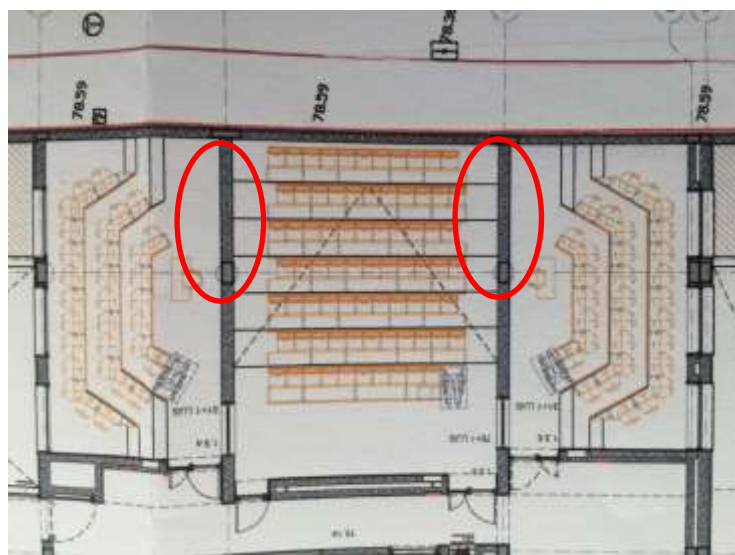


ANOMALIA

A parede apresenta uma fissura vertical junto ao pilar que tem continuação aproximadamente horizontal no resto da parede.



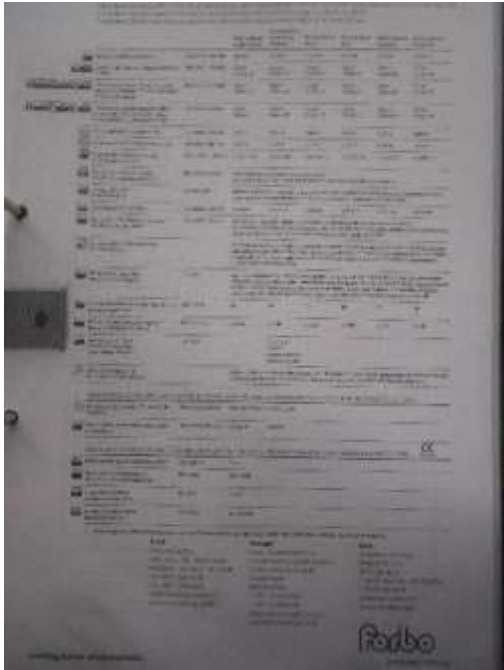

Localização da fissura:

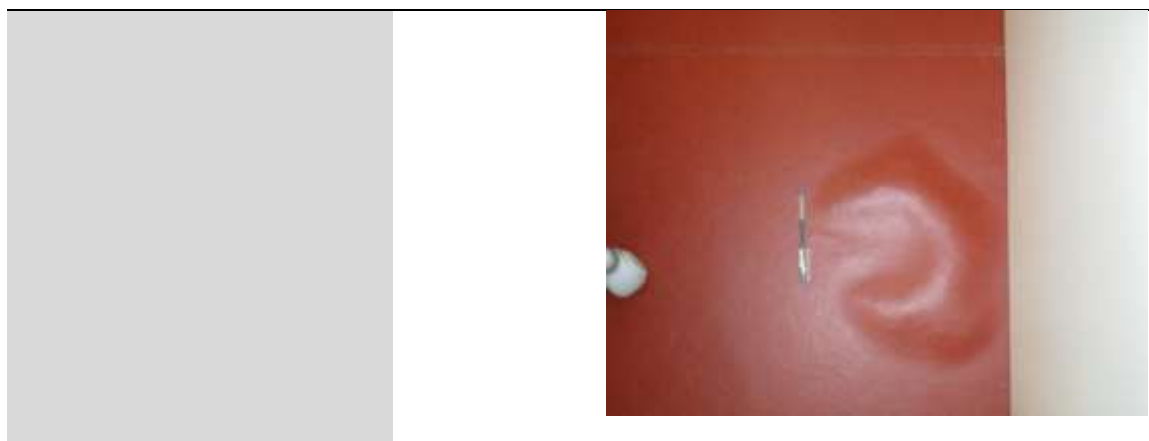


CAUSA

Ligação parede pilar com problemas. As manifestações afins demonstram que ocorre sempre na zona do pilar com a alvenaria.

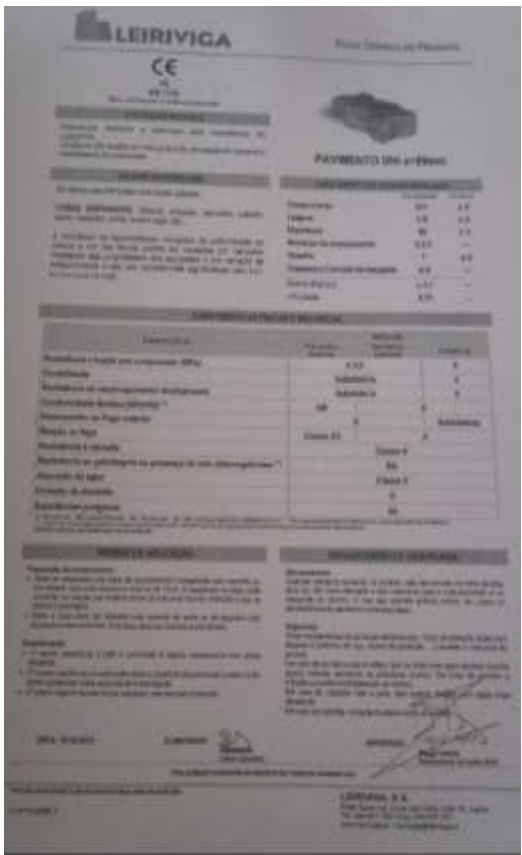
PAVIMENTOS E TETOS _ PAVT



EFM		PavT_01
PARTES CONSTITUINTES		Linóleo
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	<p>Forbo Walton Cirrus. Revestimento de piso baseado em composto de óleo de linhaça e resina misturada com farinha de madeira e calcário pressionados no reforço da junta.</p> <p>A resistência:</p>  <p>Composição:</p> <p>Recobrimento com base num composto ligante de óleo de linhaça e resina misturada com farinha de madeira e calcário.</p>
ANOMALIA		<p>O linóleo encontra-se empolado junto às janelas, fazendo uma observação da envolvente. Verifica-se o mesmo problema em mais salas.</p> 




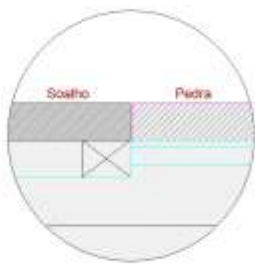
CAUSA

Colagem inadequada do linóleo que levou o levantamento precoce. O uso de cadeiras de rodinhas ajudou ao empolamento.

EFM		PavT_02
PARTES CONSTITUINTES		Pavimento exterior zona de acessos
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	<p>Pavimento uni: "Leiriviga" - Os blocos são fabricados com dupla camada. Pavimentos interiores e exteriores e/ou revestimento de coberturas. Os blocos são usados em vias pedonais, circulação de veículos e revestimento de coberturas. Deverá ser aplicada uma base de cascalho ou tout-venant, com uma espessura mínima de 10cm. sobre a base deve ser aplicada uma camada de areia com espessura máxima de 5 cm que deve ser nivelada e não pisada.</p>
		
ANOMALIA		O pavimento encontra-se deteriorado em bastantes zonas. Com marcas de assentamento do pavimento e fraturas dos blocos.

	 
CAUSA	Má aplicação do pavimento sem assentamento prévio e fraca qualidade do material para o uso destinado.

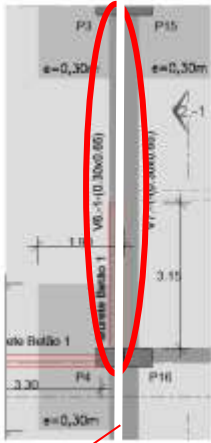

EFM	PavT_03
PARTES CONSTITUINTES	Banco entrada principal
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO Betão aparente
ANOMALIA	 <p>No muro da entrada principal manifestaram-se manchas de vegetação. Este fenómeno verifica-se devido ao facto de estar voltado a sul, mas não estar exposto ao sol e estar localizado num sítio muito húmido onde apanha chuva. As manchas localizam-se principalmente nesse local. O muro é em betão.</p> <p>o muro é em betão à vista. E está voltado a sul, mas não apanha sol e está localizado num sítio muito húmido. Está localizado num local muito sombrio onde a secagem é muito difícil, havendo uma presença de água muito difícil.</p>
CAUSA	Existem várias causas para este tipo de patologia sendo as mais comuns a ausência de manutenção (limpeza periódica), zonas sombrias, onde existem escorrências de água mais intensas (peitoris, varandas, etc.), presença de vegetação próxima e também a textura do revestimento.

EFM		PAvT_04
PARTES CONSTITUINTES		Pavimento cafeteria
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	<p>Pinho manso segundo o projeto de arquitetura.</p> <p>A espessura destinada para o pavimento é de 10cm pelo projeto de arquitetura.</p>  <p>Na figura seguinte pode ver-se que devem ser colocados montantes que suportem o soalho.</p> 
	SOLUÇÃO CONSTRUÇÃO	<p>O pinho foi medido e tem cerca de 1cm de espessura. É assente em “terra”.</p> <p>Na com pilação tcnica diz pinho bravo.</p> <p>Acabamento: permite bom acabamento Colagem: cola satisfatoriamente Secagem: rápida, com alguns risco de fendas Trabalhabilidade: fácil de trabalhar Conservação: impregnabilidade média do borne, o cerne não é impregnável, resistência média a fungos, xilófagos e térmitas Durabilidade: natural média Utilizações Comuns: Carpintaria de interior, Aduelas, Portas, Escadas, Rodapés, Pisos, Forros / Lambris, Mobiliário</p>
ANOMALIA		<p>O pavimento encontra-se deteriorado, com desgaste precoce. Muito espaçamento entre tábuas e marcas visíveis de má aplicação.</p>



O piso da cafeteria, restaurante e biblioteca é em madeira maciça de pinho manso e apresenta uma constante deficiente aplicabilidade e desgaste ao fim um ano e pouco de uso não muito frequente inadmissível. O não nivelamento e o espaçamento entre tacos demonstram defeitos de “nascença”.



EFM		PavT_06
PARTES CONSTITUINTES		Laje piso -1
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	 <p style="text-align: center;">Linha branca assinala a junta de dilatação.</p> <p>A espessura da laje é de 35 cm como se pode ver na figura anterior.</p>
ANOMALIA		<p>Na zona da junta de dilatação apareceu uma fissura paralela à junta.</p> 



CAUSA

A fissura abriu ao lado da junta, o que não é problemático

EFM	PavT_06
PARTES CONSTITUINTES	Laje piso -2
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO
	<p>Espessura da laje de ensoleiramento é 30cm.</p> 
ANOMALIA	<p>No decorrer de intensos dias chuvas e nos dias consequentes, o pavimento da garagem no piso - 2 começou a aparecer fissurado. Água intensa saiu pelas fissuras durante dias.</p> 
CAUSA	<p>Na zona em questão passava um lençol de água que foi encerrado.</p>

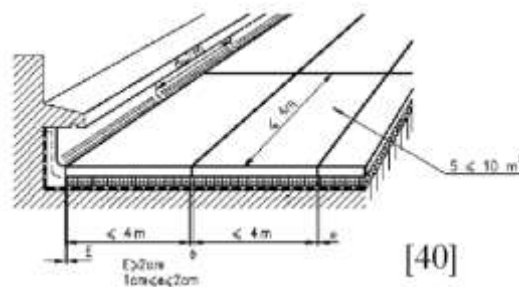
EFM	PavT_07
PARTES CONSTITUINTES	Pavimento do pátio – piso 1
<p>DESCRIÇÃO SOLUÇÃO PROJETO</p>	
ANOMALIA	<p>O pavimento do pátio no piso 1 começou a ter presença de manchas brancas, além de manchas de vegetação na zona do rodapé.</p>  



CAUSA

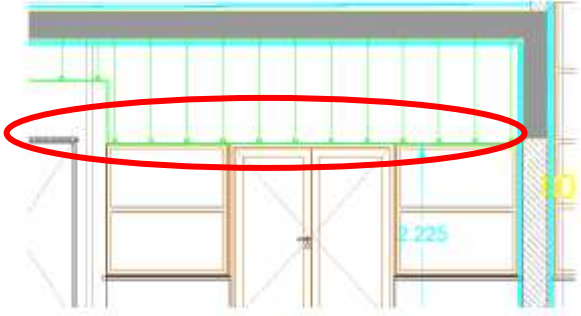

A tinta começou a diluir-se que originou presença de manchas brancas pelo pavimento provenientes da formação de carbonato de cálcio. A falta de um rodapé e correspondente tela impermeabilizadora origina que a água suba pelo reboco suscitando humidade.

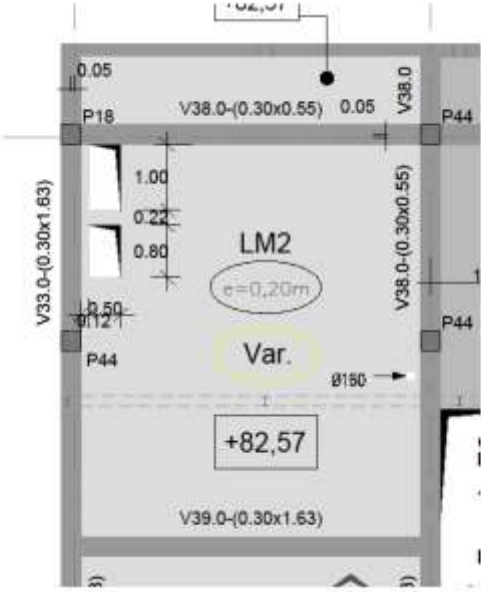
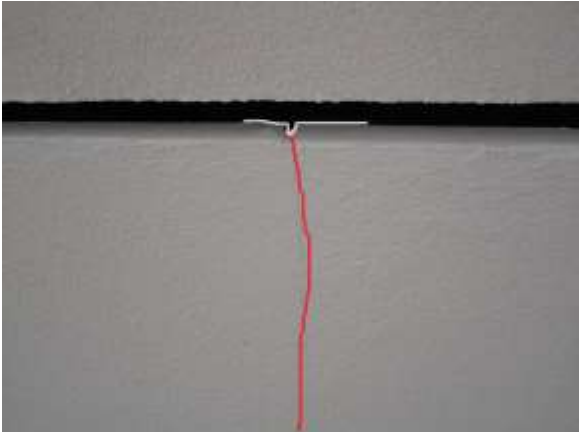
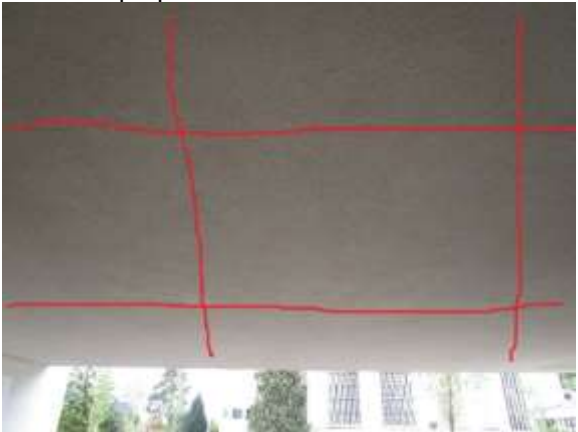
Além de que a betonilha deveria ter a seguinte configuração:

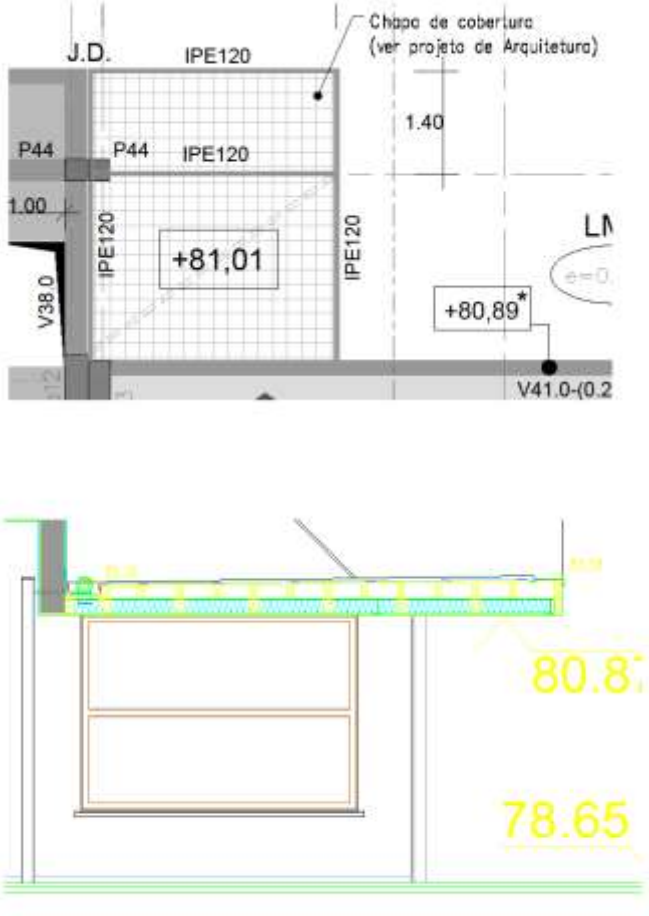



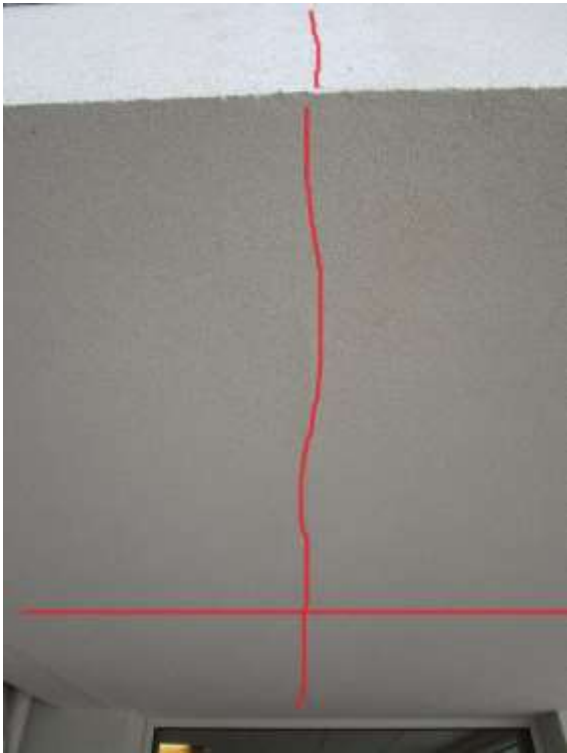
Seria necessária a seguinte intervenção para a correção do problema:

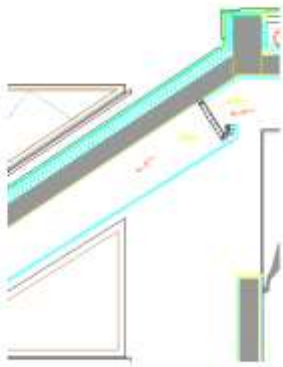
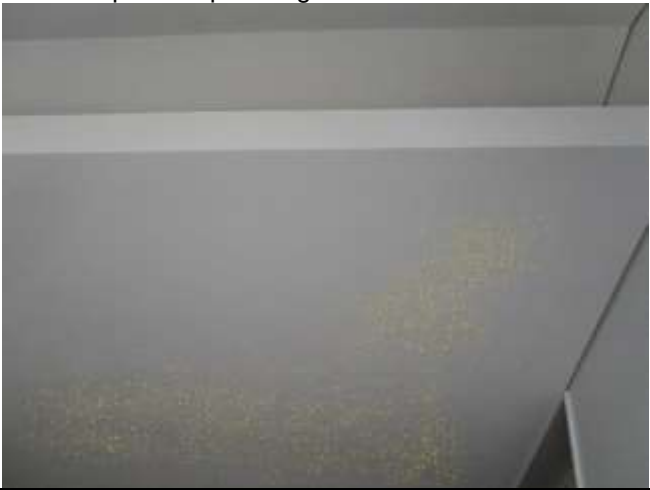
- Remoção do revestimento, verificação/correção das pendentes e aplicação de novo sistema de impermeabilização convenientemente dimensionado;
 - Aplicação de camada de dessolidarização e de isolamento térmico;
 - Colocação de um filme de polietileno;
 - Execução de nova camada de betonilha armada. A camada de betonilha deveria ser fracionada (4 x 4 m²) por juntas preenchidas com um produto impermeável e flexível a eventuais deformações, devendo a armadura ser interrompida nas juntas. Deveria também ser criada uma junta de contorno.
- No remate com os elementos do contorno deveria ser aplicada uma tela de reforço e uma rufagem adequada.

EFM	PavT_08
PARTES CONSTITUINTES	Teto na zona do deck
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO
	 <p>O viroc é um painel de madeira e cimento. Um material compósito, constituído por uma mistura de partículas de madeira e cimento comprimido e seco. A sua aparência não é homogénea, sendo uma característica natural do produto. Pode ser lixado. Aplicações para exteriores: fachadas, paredes, pavimentos, coberturas. Vantagens: não é tóxico, isolante acústico, ignífugo, hidrófugo, isolante térmico, fácil instalação, resistente a cargas.</p>
SOLUÇÃO CONSTRUÇÃO	O teto é em viroc suportado por montantes intervalados.
	

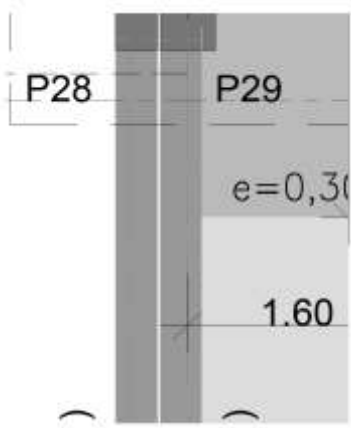
	
<p>ANOMALIA</p>	<p>O teto começou a fissurar pela zona das juntas de união das diferentes placas do viroc.</p>  <p>As fissuras são paralelas e perpendiculares.</p> 
<p>CAUSA</p>	<p>A tinta foi colocada diretamente no viroc sem uma camada de primário primeiro. Além de que podia ter levado gesso cartonado.</p>

EFM	PavT_09
PARTES CONSTITUINTES	Pala exterior
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO
	
ANOMALIA	<p>A pala não se encontra em mau estado de conservação apesar de apresentar algumas anomalias, como é o facto de ter um descolamento do reboco e umas fissuras na junção com a parede.</p> 

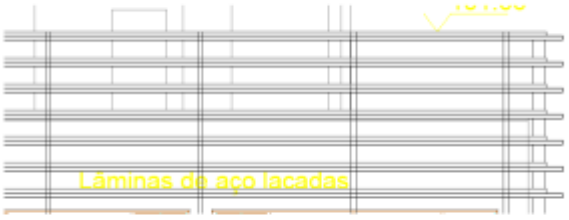
	<p>O reboco da cobertura está a começar a descolar. E apresenta algumas fissuras ao longo da cobertura.</p> 
CAUSA	Mau acabamento, falta de tempo de secagem

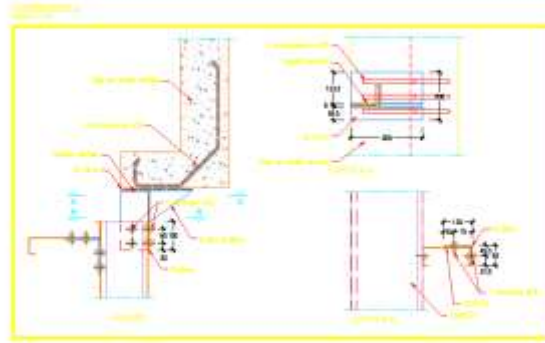
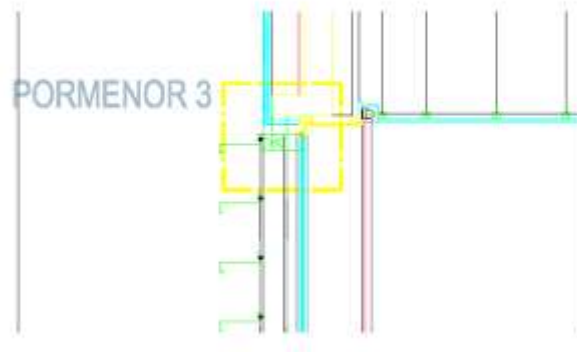
EFM		PavT_10
PARTES CONSTITUINTES		Teto hall de entrada
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	<p>Teto falso em gesso cartonado tipo knauf 13 mm (reforçado com dupla placa) e revestido com material a reverberação sonora – sonacoustic)</p> <p>Tipo de isolamento acústico no teto “sonacoustic”:</p> <p>Elevada capacidade de absorção, para tetos e paredes, com acabamento totalmente liso. Permite obter o tempo de reverberação apropriado e acústica desejada. Acabamento estanhado, superfície resistente no sentido ótico e físico, excelente absorção acústica, elevada resistência ao fogo, disponível em todas as cores NCS, aplicável sobre qualquer substrato, muito leve, instalação rápida.</p>
		
ANOMALIA		<p>O teto do hall de entrada já foi intervencionado anteriormente, uma vez que as manchas amareladas já estão a aparecer pela segunda vez.</p> 
CAUSA		<p>A tinta não é própria para cobrir o revestimento acústico que está presente no teto. A sua cor acastanhada sobrepõe-se com o tempo à tinta branca.</p>

VÃOS EXTERIORES_VE

EFM		VE_02
PARTES CONSTITUINTES		MDF
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	<p>A tinta utilizada foi a montó 126. Tinta “apropriada para Novo conceito de tinta plástica vinílica, com um baixo nível de brilho, que oferece as vantagens das tintas mate e das tintas acetinadas. Elevadíssimo rendimento, perfeita igualação da cor, boa resistência aos riscos, totalmente lavável e de acabamento perfeito.” Uso: Exterior / Interior Cimento Gesso Betão Ladrilho”.</p> <p>Na figura seguinte está presente uma imagem da planta estrutural, onde é possível observar-se que passa uma junta de dilatação na zona do caixilho, uma vez que este fica a meia distância do exterior e interior.</p> 
ANOMALIA		

	 <p>A tinta na zona interior da janela está a empolar e a descascar.</p>
CAUSA	Não foi feita uma “junta de dilatação” quando foi pintado entre os mdf’s.

EFM		VE_03
PARTES CONSTITUINTES		Lâminas solares
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	As lâminas solares segundo o projeto devem ser em aço lacado. Segundo o projeto a pintura do aço deveria de ter sido: <ol style="list-style-type: none">1. Decapagem a jato de areia ao grau SA 2.5.2. Galvanização a quente por imersão a zinco com 80µm.3. Acabamento com lacagem ao ral 9010 Mate.
		



**SOLUÇÃO
CONSTRUÇÃO**

Existe contradição entre o projeto e a compilação técnica.

ANOMALIA

As lâminas solares não são em alumínio como especificado no projeto.
As lâminas apresentam fenómenos de corrosão. As primeiras manifestações surgiram em Outubro de 2014.
No 3º Piso existe notória presença de corrosão. Nos pisos inferiores ainda não é tão notório.



Efetou-se o ensaio do “quadrado” para averiguar a qualidade da tinta.



Os resultados foram que a tinta não está com boa qualidade.


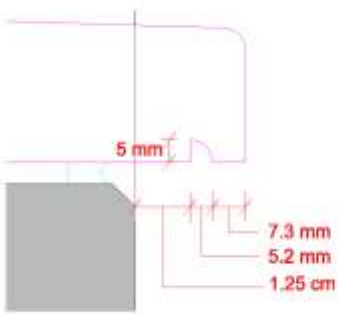
Efetuu-se medições da micragem da tinta para perceber a espessura. Os resultados foram:

		Lâminas	Medições em μm	Medições em mm	Material
	Piso 0	1	239	0.239	Fe (Ferro)
	mínimo	178	2	283	0.283 Fe (Ferro)
	máximo	298	3	289	0.289 Fe (Ferro)
	média	249.8333	4	212	0.212 Fe (Ferro)
			5	178	0.178 Fe (Ferro)
			6	298	0.298 Fe (Ferro)
			7	124	0.124 Fe (Ferro)
			8	97	0.097 Fe (Ferro)
			9	102	0.102 Fe (Ferro)
	Piso 3	10	79	0.079	Fe (Ferro)
	mínimo	4	11	109	0.109 Fe (Ferro)
	máximo	146	12	146	0.146 Fe (Ferro)
	média	94.42857	13	4	0.004 Fe (Ferro)

CAUSA

Entupimento da caleira

EFM	VE_04
PARTES CONSTITUINTES	Mástique
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO
	Projeto: vedar as ligações alumínio-alumínio com mástique acrílico fluído.
ANOMALIA	Projeto: vedar as ligações alumínio-alumínio com mástique acrílico fluído.
CAUSA	Pré aro em ferro. – Corrosão galvânica. A corrosão surge pela troca de eletrões entre os meais. Esta corrosão precisa de uma atmosfera líquida para ocorrer. O metal que ganha eletrões vai exibir menos corrosão, neste caso será o alumínio. O metal que perde eletrões vai corroer mais rápido, neste caso o ferro.

EFM		VE_08
PARTES CONSTITUINTES		Soleiras e peitoris
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	Soleiras e peitoris em mármore Ataija
		Soleiras e peitoris em chapa de aço 10mm
		A junta das soleiras foi tratada com “ecoplas py 40 t” – constituída por betume polímero app, resinas e filer”
		 <p>Pormenor da pingadeira em projeto:</p> 
		Tipo de pedra do peitoril:
		Vidraço de Ataija Creme
		Descrição: Calcário acinzentado claro, finamente.
		Absorção de água à P.At. N.: 0.62% alciclástico.
		Porosidade aberta: 1.65 %
	SOLUÇÃO CONSTRUÇÃO	Pingadeira obstruída.
		Peitoril com 2.4% de inclinação.

ANOMALIA

Pingadeira entupida e com dente de dimensões inadequadas.



Junta de algumas soleiras a meio vão (humidade por infiltração no corredor – piso 2 - vídeo)

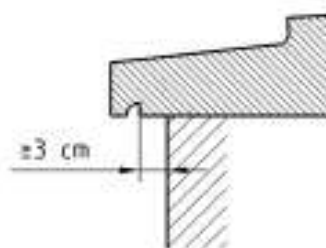
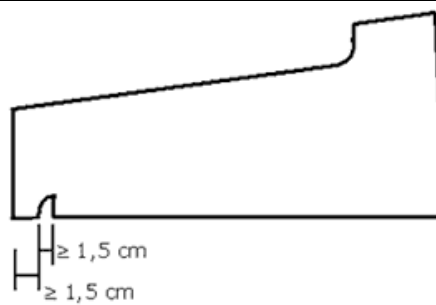


Junta do peitoril no ponto exato onde a água cai do tubo de queda.

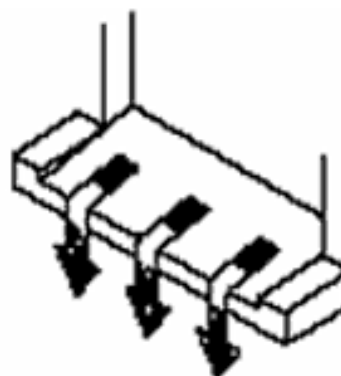
CAUSA

As escorrências/manchas de sujidade observadas na fachada sob os peitoris resultaram da acumulação de partículas nas superfícies horizontais, transportadas pela água para as fachadas.

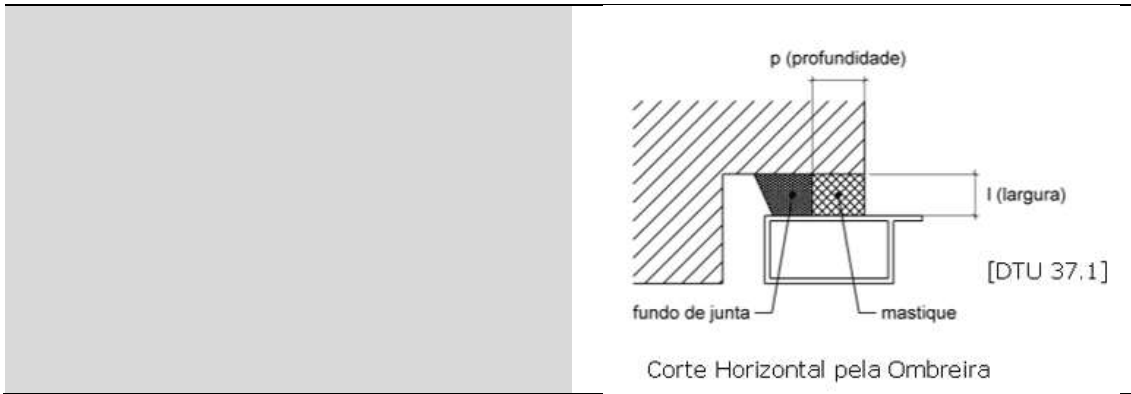
Segundo a norma DTU 20.1 a pingadeira deveria de ter:



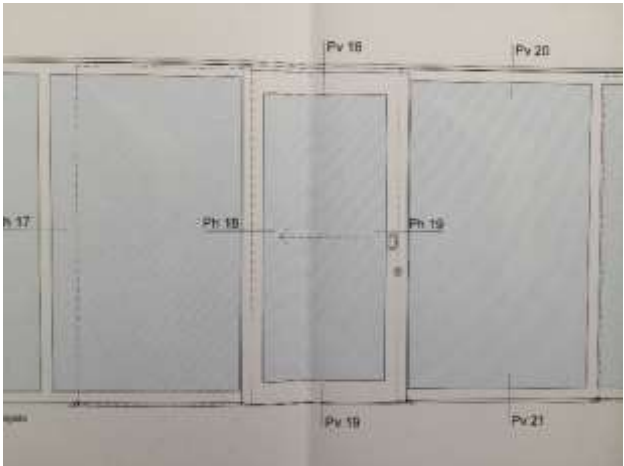
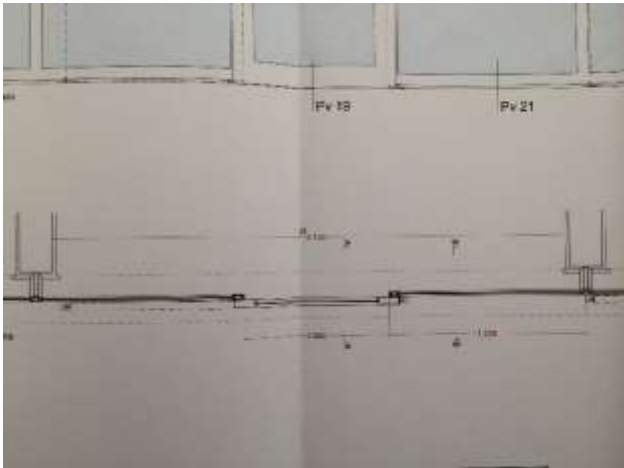
Além da falta de um rufo de zinco nas extremidades do peitoril para impedir o escoamento das águas.

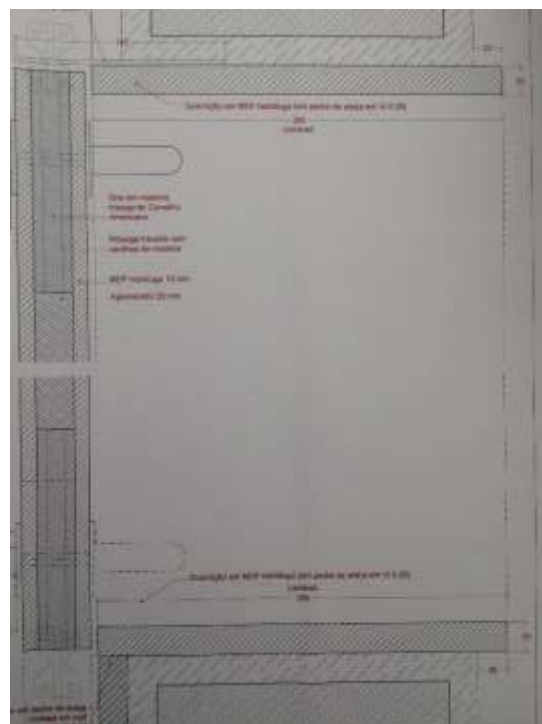
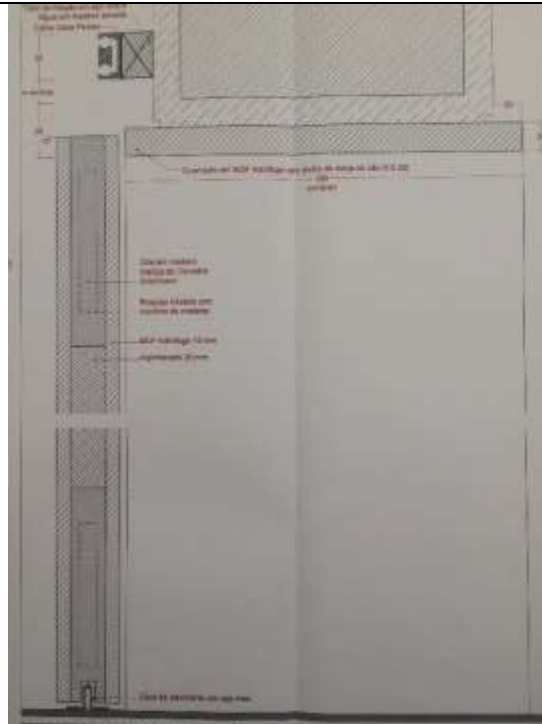


EFM	VE_07
PARTES CONSTITUINTES	Janela cafeteria
ANOMALIA	<p>O revestimento em madeira do contorno dos vãos de um edifício de serviços, localizado junto ao mar, apresentava-se degradado, sendo visíveis manchas de humidade nas ombreiras, junto à ligação com o peitoril tração de água pela janela.</p> <p>A madeira apresenta alguma presença de marcas de humidades, mas nada relevante. O silicone pelo exterior encontra-se deteriorado a necessitar de substituição urgente e a por em causa a suas capacidades impermeabilizadoras.</p> 
CAUSA	<p>Houve humidade que se manifestou pela cobertura, que foi solucionada através da aplicação de silicone. Desde então não houve manifestações.</p> <p>A degradação verificada no revestimento em madeira do contorno dos vãos foi causada por infiltrações que ocorreram devido à deficiente configuração da ligação da caixilharia e do peitoril com a ombreira, nomeadamente a inexistência de um pré-aro que permitisse a conveniente masticagem, ou de um redente na ombreira.</p>



VÃOS INTERIORES_VI


EFM		VI_02
PARTES CONSTITUINTES		Teto entrada principal
DESCRIÇÃO	SOLUÇÃO PROJETO	As portas de correr são:
		 <p>Folha com vidro, couceiras e travessas em madeira maciça de carvalho americano, guarnições em mdf hidrófugo de 19 mm e calha geze perkeo (tamanho 1)</p> 



**SOLUÇÃO
CONSTRUÇÃO**



As portas têm uma folha com vidro, couceiras e travessas em madeira maciça de carvalho americano. Aros em madeira maciça de carvalho americano, com borrachas. Pré aros em madeira de pinho tratado. Pintadas com tinta de esmalte:

Retração tangencial de 5.5%; Retração radial de 3.5%; permite bons acabamentos; cola satisfatoriamente; tem uma secagem lenta com baixa propensão para abertura

	de fendas; fácil de trabalhar; má impregnabilidade; durabilidade natural muito boa.
ANOMALIA	<p>Estas portas de correr encontram-se no 2º Piso do Bloco L, ou seja, no bloco das aulas e permitem a entrada para as salas de estudo. As portas são em madeira de carvalho americano envidraçadas e de correr. As anomalias passam pelo mau funcionamento da abertura e fecho das mesmas, visto que não fecham nem abrem o suficiente. Umas porque estão mal afinadas e outras porque estão empenadas. Todas as portas de correr do 2º Piso apresentam problemas. Nunca funcionaram direito. É um problema que tem vindo a piorar, mas nunca foi intervencionado. As restantes portas de carvalho de madeira também apresentam problemas de empenamento.</p> 
CAUSA	Má colocação dos suportes

EFM	VI_03
PARTES CONSTITUINTES	Porta da cozinha

DESCRIÇÃO SOLUÇÃO PROJETO

	TECHNICAL SPECIFICATION SHEET	FP119-0	Pág. 1/2
		Date 07/10/2011	
Our Reference: D 8516 DRT			
TECHNICAL SPECIFICATIONS :			
Raw Material: Stainless Steel SS 316		Thickness : 2,4 mm	
Inner Box: 12 Units		Carton Box: 192 Units	
Finishing: Satin			
Notes: All measures are in millimeters			
DRAWING:			

	D8516400D.12 DOBRADICA B INOX/SAT T/C REF. 8516x4 DTA
	12 UND
07110566.11	5 608827 09525

DAY AND MONTH FIXED NUMBER YEAR

ANOMALIA

Esta porta de acesso à cozinha começou a empenar devido ao peso próprio. A solução imposta pela costeira foi colocar uma nova dobradiça, no sentido de aliviar o peso sobre as outras. Assim ficou com 4 dobradiças.



