



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Área Departamental de Engenharia Civil

**AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DOS
REVESTIMENTOS NOS ALÇADOS DOS EDIFÍCIOS DAS
ESTAÇÕES FERROVIÁRIAS INOPERACIONAIS, NUMA
PERSPETIVA DE REABILITAÇÃO**

JOÃO AGOSTINHO DA COSTA CARAPINHA ESPIGA

(Licenciado em Engenharia Civil)

Trabalho Final de Mestrado, para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil

Júri

Orientadora: Doutora Maria Idália da Silva Gomes

Presidente: Doutor Pedro Miguel Soares Raposeiro da Silva

Vogal: Especialista João António Antunes Hormigo

Dezembro 2016

À Memória de Meu Pai

A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original.

Albert Einstein

Agradecimentos

Aos meus rebentos, o João e a Joana, que apesar de tão tenra idade, sempre demonstraram maturidade, para compreender e aceitar todos os momentos em que não pude estar com eles. Um beijo e um abraço, do tamanho do mundo, de quem sente um enorme orgulho.

Um agradecimento especial à minha esposa, pelo apoio determinante, revelando uma vez mais, com a sua singular dedicação de mãe, total disponibilidade em amparar, todos os momentos em que estive fora do seio familiar, no sentido de, perante os infantes, equilibrar a minha ausência. Os seus atributos e contributos foram essenciais para estimular este percurso, incentivando-me e transmitindo-me toda a sua garra e energia, que é seu apanágio. Evidenciou-se uma vez mais, que tenho uma grande mulher a meu lado, que está sempre presente nos momentos mais difíceis.

Quero agradecer aos meus pais, pelos valores que me inculcaram, por tudo o que me ensinaram, pela confiança que sempre tiveram em mim, e que apesar de todos os sacrifícios que fizeram, possibilitaram que chegasse até aqui.

Ao meu pai, a quem dedico este trabalho, que onde quer que esteja, estará certamente muito orgulhoso. Uma palavra particular, de reconhecimento à minha mãe, que merece um carinho especial, pelo facto de me fazer sentir um filho privilegiado, pela forma exemplar como fui educado e, por todo o apoio incondicional que sempre me deu.

Agradeço ao meu mano, sempre prestável, sempre disponível para ajudar nas tarefas alcançáveis. Espero e desejo que tenha muita sorte, porque a merece. Um beijo para a minha sobrinha, ainda criança, que irá um dia, saber reconhecer o grande pai que tem.

Agradecer à restante família, pelos tributos prestados, que permitiram chegar até aqui.

Finalmente legitimar, que foi uma honra e uma distinção, ter tido a Sr.^a Prof.^a Doutora Idália Gomes como orientadora. Na verdade, a sua visão aliada à sua perspicácia, a sua inteira disponibilidade aliada ao apoio prestado, foram contributos decisivos para o bom curso deste trabalho. Muito obrigado pelos seus conselhos, sempre muito pertinentes, por essa objetividade, que sempre demonstrou ter, em indicar quais os melhores caminhos a seguir. A palavra amiga de confiança, de incentivo e de encorajamento, nos momentos mais adversos, foi de uma utilidade, que marca indelevelmente este trabalho. Um grande bem-haja.

Avaliação do estado de conservação dos revestimentos nos alçados dos edifícios das estações ferroviárias inoperacionais, numa perspetiva de reabilitação

Resumo

O tema tratado neste estudo reflete o crescente interesse que se tem verificado na área da engenharia dedicada ao estudo de patologias da construção e do seu enquadramento com as causas que lhes estão associadas. Tendo em conta que a inspeção se constitui como a primeira tarefa na avaliação do estado de um edifício, o cerne desta dissertação tem por objetivo, criar um sistema de apoio à inspeção dos revestimentos dos alçados dos edifícios das estações ferroviárias inoperacionais, tendo como horizonte a sua reabilitação.

Na elaboração deste trabalho, foram estabelecidas duas classes de revestimentos exteriores de fachada, os revestimentos de reboco/por pintura e os revestimentos pétreos naturais/cerâmicos aderentes. Facto que gerou um sistema classificativo convergente de anomalias e de causas correspondentes. Tendo por base estes elementos, criou-se uma matriz de correlação teórica anomalias-causas. Posteriormente foi constituído um plano de inspeção, composto por fichas de inspeção, de registo e de anomalias, cujo objetivo foi o de elaborar a matriz da amostra e consequentemente, validar a matriz de correlação teórica apresentada.

Com base na validação efetuada, criaram-se as fichas de avaliação final dos edifícios, onde estão identificadas e qualificadas as anomalias, escalonadas segundo níveis de gravidade. Os dados recolhidos, resultaram das inspeções efetuadas a esta tipologia de edifícios, situados na zona centro/sul do país. Por último efetuou-se o tratamento estatístico dos resultados, enquadrando-os no âmbito da avaliação.

A aplicação informática e a implementação prática deste sistema constitui uma ferramenta de trabalho útil para o inspetor. A sua normalização e desenvolvimento permitirão aumentar a eficiência e a eficácia das ações a tomar, relativamente à implementação dos processos adequados de reabilitação, desta tabela tipológica de edifícios.

Palavras chave: edifícios de estações ferroviárias, revestimentos, plano de inspeção, fichas de inspeção, causas-anomalias.

Assessment of the conservation state of the coatings in facades of the buildings in the inoperable railway stations, from a rehabilitation perspective

Abstract

The theme deal in this study does reflects the grown interest, that has been shown, in the engineering field, thus dedicated to the construction pathologies, its framed reflection, as far as it main causes are concerned. Taking in account, that the inspection assumes itself as the first task, of any building evaluation, the core of this research aims to create a support system to work with the inspection of the cladding, to the inoperable railway stations buildings facades, targeting its rehabilitation.

On drawing up this research, we have established, two facade cladding classes, those related with the plastering/by painting, and those related with natural materials, such as stone and ceramics (glazed). This approach conceived an converge classified anomalies system, and it correspondents causes. Based on this analysis instrument, we have created a board matrix, of theory correlation anomalies-causes. Subsequently it was elaborated an inspection plan, composed by inspection charts, of registration and anomalies, whose aim was elaborate a sample matrix board, and therefore, validate the presented theory correlation board matrix.

Based on the carried out validation, we have created the buildings final evaluation charts, where we identified and qualified the anomalies, staggered in accordance to its gravity levels. The collected data presented in this work, is a result of the inspections carried out on this building typology, mostly situated in the center and south of Portugal. At last we have analyzed the data results, frame them up in the evaluation scope.

The software application and its practical implementation, provides a useful tool to the inspector. Its normalization and development will allow the increase of the efficiency and effectiveness of the actions that shall be taken, in order to implement the appropriate process of rehabilitation, as far as this building typology is concerned.

Keywords: railway station buildings, coatings, inspection plan, inspection checklist, causes-anomalies

Lista de Siglas e Acrónimos

- APICER | Associação Portuguesa das Indústrias de Cerâmica
- EN | European Standard
- EP | Estradas de Portugal
- ETIC's | External Thermal Insulation Composite Systems
- ICOMOS | International Council on Monuments and Sites
- INE | Instituto Nacional de Estatística
- IP | Infraestruturas de Portugal
- IPQ | Instituto Português da Qualidade
- ISO | International Organization of Standardization
- LNEC | Laboratório Nacional de Engenharia Civil
- MAEC | Método de Avaliação do Estado da Conservação de Imóveis
- MOPTC | Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações
- NRAU | Novo Regime de Arrendamento Urbano
- NP | Norma Portuguesa
- RCCTE | Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios
- RSA | Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes
- REFER | Rede Ferroviária Nacional
- R-P/C | Revestimentos pétreos naturais/cerâmicos aderentes
- R-R/P | Revestimentos de reboco/por pintura
- UV | Ultra Violetas
- Vh | Valor homogeneizado da anomalia

Índice do texto

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Lista de Siglas e Acrónimos.....	ix
Índice do texto.....	xi
Índice de Figuras.....	xv
Índice de Quadros.....	xvii
Capítulo 1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Considerações preliminares sobre reabilitação.....	1
1.2 Enquadramento do tema.....	3
1.3 Objetivos da dissertação.....	5
1.4 Metodologia e estrutura do estudo.....	6
1.5 Organização do documento.....	7
Capítulo 2 REVESTIMENTOS EXTERIORES.....	9
2.1 Introdução.....	9
2.2 Caracterização dos revestimentos.....	9
2.2.1 Argamassas de reboco.....	9
2.2.2 Revestimentos por pintura.....	13
2.2.3 Placas de pedra natural.....	15
2.2.4 Ladrilhos cerâmicos aderentes.....	18
2.3 Exigências de funcionalidade.....	22
2.4 Vida útil associada à perda de desempenho.....	25
Capítulo 3 ANOMALIAS DOS REVESTIMENTOS.....	29
3.1 Introdução.....	29
3.2 Erros de projeto e de execução.....	30
3.3 Agentes de degradação ambiental.....	31
3.3.1 O vento.....	32
3.3.2 A ação da chuva e o efeito da humidade.....	34
3.3.3 A radiação solar, a temperatura e as variações térmicas.....	36

3.3.4 A ação biológica e a poluição atmosférica	38
3.4 Ações de degradação de origem mecânica/acidentais.....	39
3.5 Erros de utilização/manutenção	41
3.7 Caracterização das anomalias e suas causas.....	44
3.7.1 Pré-patologia nas construções	44
3.7.2 Comportamento entre a base de suporte <i>vs</i> revestimentos	46
3.7.3 Argamassas de reboco.....	47
3.7.4 Revestimentos por pintura	50
3.7.5 Placas de pedra natural.....	53
3.7.6 Ladrilhos cerâmicos aderentes	56
Capítulo 4 METODOLOGIA DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO	59
4.1 Introdução	59
4.2 Classificação das anomalias	61
4.3 Classificação das causas.....	63
4.4 Matriz de correlação teórica A/C	66
4.5 Plano de inspeção.....	68
4.5.1 Diagnóstico através de análise visual.....	68
4.5.2 Fichas de inspeção - enquadramento/caracterização.....	70
4.5.3 Fichas de registo.....	72
4.5.4 Fichas de anomalias	76
4.6 Validação da matriz de correlação teórica A/C.....	79
4.7 Matriz de correlação percentual “inter-anomalias”	85
4.8 Fichas de avaliação.....	88
Capítulo 5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	95
5.1 Introdução	95
5.2 Apresentação e tratamento da amostra.....	96
5.2.1 Critérios de seleção e de definição	96
5.2.2 Caracterização da amostra.....	98
5.3 Análise estatística.....	99
5.3.1 Breves considerações	99
5.3.2 Frequências observadas das anomalias	100

5.3.3	Frequências observadas das causas	110
5.4	Classificação final dos edifícios avaliados	118
Capítulo 6	OBSERVAÇÕES E CONCLUSÕES DA INVESTIGAÇÃO	123
6.1	Conclusões gerais	123
6.2	Considerações finais	125
6.3	Perspetivas de desenvolvimento futuro	127
REFERÊNCIAS	BIBLIOGRÁFICAS	129
ANEXOS	135
ANEXO I	Fichas de Inspeção - Enquadramento/Caracterização	137
ANEXO II	Fichas de Anomalias	163
ANEXO III	Fichas do Grau de correlação da amostra	189
ANEXO IV	Fichas de Registo/Avaliação	209

Índice de Figuras

Figura 2.1 - Porosidade aberta vs porosidade fechada	11
Figura 2.2 - Análise de um reboco relativamente à sua porosidade	11
Figura 2.3 - Análise de um reboco relativamente à fendilhação	13
Figura 2.4 - Relação entre a perda de desempenho e a vida útil prevista de uma construção.....	26
Figura 2.5 - Processo de perda de desempenho.....	27
Figura 3.1 - Critério de tipificação de ocorrências anómalas em edifícios	29
Figura 3.2 - Causas das anomalias em fachadas	31
Figura 3.3 - Anemómetro	32
Figura 3.4 - Mapa das zonas de ação do vento em Portugal, segundo o RSA.....	32
Figura 3.5 - Intensidade e orientações dos ventos em Portugal segundo as estações do ano.....	34
Figura 3.6 - Distribuição da quantidade de precipitação – Portugal Continental.....	34
Figura 3.7 - Valores anuais médios de horas de sol descoberto, nalgumas capitais europeias ...	37
Figura 3.8 - Radiação solar horizontal diária e global anual em Portugal	37
Figura 3.9 - Mapas Zonas Climáticas de Inverno e de Verão, segundo o RCCTE	38
Figura 3.10 - Emissões em Portugal, ano 2002, de SO ₂ , NO ₂ , CO ₂ respetivamente.....	39
Figura 3.11 - Estratégia de manutenção	43
Figura 3.12 - Gestão das atividades de manutenção do ciclo de vida	44
Figura 3.13 - Anomalias em paredes exteriores (pano opaco) dos edifícios estudados.....	46
Figura 3.14 - Patologias mais frequentes tendo como base a fendilhação	48
Figura 3.15 - Grafismo tipológico de anomalias de revestimentos por pintura	51
Figura 4.1 - Organograma da metodologia aplicada para o desenvolvimento do estudo.....	60
Figura 5.1 - Níveis de gravidade das anomalias registadas em R-R/P e R-P/C	102
Figura 5.2 - Contribuição absoluta de cada grupo de anomalias segundo R-R/P e R-P/C.....	102
Figura 5.3 - Comparação entre grupos de anomalias de origem mecânica	103
Figura 5.4 - Comparação entre grupos de anomalias associadas à humidade.....	105
Figura 5.5 - Comparação entre grupos de anomalias estéticas.....	106
Figura 5.6 - Grupo de anomalias nas juntas	107
Figura 5.7 - Frequência relativa de cada anomalia na amostra total em R-R/P	107
Figura 5.8 - Frequência relativa de cada anomalia na amostra total em R-P/C	108
Figura 5.9 - Frequência relativa de cada anomalia na amostra total em Vh	109
Figura 5.10 - Contribuição relativa de cada grupo de causas segundo R-R/P e R-P/C.....	112
Figura 5.11 - Causas do grupo C-P erros de projeto	113
Figura 5.12 - Causas do grupo C-E erros de execução	113
Figura 5.13 - Causas do grupo C-M ações de origem mecânica/acidentais.....	114
Figura 5.14 - Causas do grupo C-A ambientais	115
Figura 5.15 - Causas do grupo C-U erros de utilização/manutenção	116
Figura 5.16 - Frequência relativa de cada causa na amostra total	117

Figura 5.17 - Avaliação dos Edifícios das Estações Ferroviárias por Alçado.....	120
Figura 5.18 - Níveis de Conservação Final dos Edifícios das Estações Ferroviárias.....	121
Figura 5.19 - Estados de Conservação Final dos Edifícios das Estações Ferroviárias.....	121

Índice de Quadros

Quadro 2.1 - Pesos volúmicos secos médios de algumas rochas	15
Quadro 2.2 - Alguns valores máximos presentes nas normas da porosidade aberta	16
Quadro 2.3 - Caracterização dos vários tipos de adesivos para ladrilhos cerâmicos	20
Quadro 2.4 - Caracterização dos vários tipos de material de betumação de juntas.....	21
Quadro 2.5 - Exigências funcionais aplicáveis a revestimentos exteriores, segundo o ITE 25 ..	23
Quadro 2.6 - Tipos de revestimentos exteriores de paredes	24
Quadro 3.1 - Valores característicos da pressão dinâmica do vento – w [Pa], segundo o RSA..	33
Quadro 3.2 - Situações anómalas em rebocos tradicionais e pré-doseados de monocamada	48
Quadro 3.3 - Causas possíveis das anomalias em rebocos.....	49
Quadro 3.4 - Causas possíveis das anomalias em revestimentos por pintura	52
Quadro 3.5 - Sintomas/causas possíveis das anomalias de revestimentos pétreos.....	55
Quadro 3.6 - Sintomas/causas possíveis das anomalias em ladrilhos colados	57
Quadro 3.7 - Possíveis anomalias no preenchimento de juntas entre ladrilhos colados	58
Quadro 4.1 - Quadro proposto para a classificação de anomalias.....	62
Quadro 4.2 - Quadro de relação entre anomalias e revestimentos	63
Quadro 4.3 - Quadro proposto para a classificação das causas	65
Quadro 4.4 - Matriz de correlação teórica "anomalias-causas prováveis"	67
Quadro 4.5 - Ficha de inspeção - enquadramento do edifício	71
Quadro 4.6 - Ficha de inspeção - caracterização construtiva dos revestimentos das fachadas ...	72
Quadro 4.7 – Critérios para o registo do nível de gravidade da anomalia	74
Quadro 4.8 - Tipos de anomalias enquadradas com o seu nível de gravidade	75
Quadro 4.9 - Ficha de registo de anomalias	76
Quadro 4.10 - Ficha de anomalia tipo	79
Quadro 4.11 - Causas atribuídas à anomalia A-M1, na inspeção de um edifício tipo	80
Quadro 4.12 - Grau de correlação da amostra, relativamente à anomalia A-M1	82
Quadro 4.13 - Comparação entre matrizes e matriz final validada	83
Quadro 4.14 - Discrepâncias totais entre matrizes de correlação teórica e da amostra.....	85
Quadro 4.15 - Matriz de correlação “inter-anomalias”	86
Quadro 4.16 - Matriz de correlação percentual “inter-anomalias”	88
Quadro 4.17 - Cálculo dos índices de ponderação	90
Quadro 4.18 - Parâmetros de classificação do nível e do estado de conservação do alçado.....	91
Quadro 4.19 - Ficha de avaliação por alçado	92
Quadro 5.1- Localização e ordenação da amostra recolhida.....	97
Quadro 5.2 - Registos de anomalias em R-R/P e em R-P/C	101
Quadro 5.3 - Níveis de gravidade, excluindo anomalias não existentes	102
Quadro 5.4 - Valores absolutos comparativos entre anomalias de origem mecânica	104
Quadro 5.5 - Média relativa de cada anomalia do grupo, na amostra total.....	110

Quadro 5.6 - Registos de causas em R-R/P e em R-P/C	111
Quadro 5.7 - Avaliação dos Edifícios das Estações Ferroviárias	119

Capítulo 1 | INTRODUÇÃO

1.1 Considerações preliminares sobre reabilitação

A dinâmica própria da sociedade, inerente a vários setores de atividade, caracteriza-se também pela mutação e evolução da ciência e da tecnologia. Nesta consequência, estão inseridos os vários estilos arquitetónicos, e é neste enquadramento que os processos de reabilitação de um edifício requerem uma eficiência cada vez maior.

Os requisitos físicos, e os níveis de conforto das construções aumentaram. Existe atualmente a vários níveis, uma crescente exigência na funcionalidade das edificações, na sustentabilidade, na utilização de recursos ambientais, energéticos e ecológicos, sendo estes requisitos fundamentais, que devem ser tidos em conta, nas ações de reabilitação.

Nas últimas décadas do século passado, o edificado novo desenvolveu-se de uma forma evidente, observando-se um crescimento exponencial das urbanizações. Em contra ciclo, nesse período temporal, a reabilitação do edificado patrimonial estagnou e passou para segundo plano, situação que causou a degradação acelerada dos edifícios. Foi notória a descuidada atenção, incrementada pela falta de manutenção e agravada por algumas atrocidades nas alterações físicas que foram feitas, em edifícios já detentores de algumas décadas de existência.

Não obstante esta realidade, o panorama atrás descrito começou a mudar em Portugal, nos últimos anos. A reabilitação de edifícios antigos, públicos e privados, está gradualmente a ressurgir numa forma digna de registo. Segundo dados do INE (2013), “Na última década (2003-2012) o peso dos edifícios licenciados em construções novas para habitação familiar, diminuiu 25,3 p.p. (de 65,0% para 39,7%), evidenciando a importância crescente da reabilitação do edificado. Em 2012 cerca de 26,8% dos edifícios concluídos, respeitavam a reabilitações (Alterações, Ampliações e Reconstruções), o que representa um crescimento de 0,9 p.p. face a 2011 (25,9%).”

A par de uma nova consciencialização, existe atualmente uma preocupação latente, em redimensionar o período de vida útil e o conforto de uma construção, sendo hoje visíveis muitos exemplos de norte a sul do país, que evidenciam um ressurgimento dos edifícios recuperados e restaurados de uma forma distinta e merecedora.

Neste campo de ação, também o espaço ferroviário se alterou bastante nas últimas décadas. Por diversas razões, esta realidade poderá em parte ser explicada pela deslocação demográfica massiva para o litoral (litoralização) e para os grandes centros urbanos, acusada pela mudança dos meios preferidos de mobilidade. De facto estes hábitos também se alteraram significativamente, sendo que a população optou por utilizar o seu meio próprio de transporte, deslocando-se preferencialmente no seu veículo. Tais factos acarretaram a desativação de

algumas linhas, adaptações e desvios de alguns traçados. Desta forma as estações ferroviárias inoperacionais começaram a constituir um problema, no que concerne à sua preservação, que se pretende condigna, no sentido de que possam ser rentáveis e continuem a ser edifícios sustentáveis e com ‘vida’.

Os edifícios das estações ferroviárias merecem uma especial atenção, pois muitos deles são considerados verdadeiras joias arquitetónicas, como tal, a sua salvaguarda exige uma definição de quais os caminhos a seguir para a sua recuperação e reabilitação, que formas e processos serão os mais adequados para preservar a traça destes edifícios exemplares e autênticos testemunhos de uma época. Na fragilidade inerente ao assunto recuperação/reabilitação esta não deve ser condicionada por uma visão mesquinha e limitada a uma ótica simples de conservação, isto é, importa ter uma perspetiva muito mais abrangente e sustentada, sobre a forma adequada de recuperação do imóvel, podendo esta passar, inclusivamente por uma ampliação volumétrica coerente e digna. Sabemos que nesta abordagem, não pode existir uma política comum, pois cada edifício da estação é singular, terá a sua forma de resolução própria, cuja maior ou menor complexidade, também dependerá do modelo de gestão instituído, que a par da sua rentabilização, deverá ter como base, o seu enquadramento na realidade regional e local.

A Rede Ferroviária Nacional (REFER), inserida na atual Infraestruturas de Portugal (IP), proprietária da maioria destes imóveis, como entidade competente, tem tentado encontrar mecanismos que possam desbloquear a estagnação em que se encontram alguns destes edifícios. Tem criado parcerias e protocolos com vários organismos, tem procurado estabelecer uma boa articulação com instituições públicas ou particulares com o propósito de estudarem, encontrarem e implementarem medidas para resolver esta problemática, que pode numa ótica de utilidade e rentabilidade, servir as populações com soluções adequadas para cada caso.

Estas soluções passam naturalmente pela atribuição destes espaços a utilizações diferentes das inicialmente atribuídas, desde que condignamente usados, podendo ser concedidos como lugares públicos ou privados, atribuídos por exemplo, para fins culturais ou para empreendimentos de restauração ou turísticos, como já são conhecidos alguns exemplos de sucesso, que já foram implementados.

Este percurso terá que ser alavancado, dada a urgência que a sua aplicação requer numa série de edifícios de estações ferroviárias, que se estão a degradar. Assim, pretende-se com este trabalho contribuir para a avaliação do estado de conservação dos revestimentos nos alçados dos edifícios das estações ferroviárias numa perspetiva de reabilitação.

1.2 Enquadramento do tema

A reabilitação de um edifício histórico define-se como o “acto ou processo de possibilitar um uso eficiente e compatível dum edifício, através de reparações, alterações e acrescentos, preservando ao mesmo tempo, as partes ou características que transmitem o seu valor histórico, cultural e arquitectónico. Conjunto de acções tendentes a permitir a utilização de um edifício histórico, envolvendo ou não adaptações” (Cóias, 2007).

A este propósito, para se reabilitar o espaço volumétrico de um edifício estamos primordialmente perante uma panóplia de variáveis, e é importante conhecê-las de uma forma detalhada, de modo a estabelecer critérios de pesquisa e de informação do seu historial. Neste âmbito, considera-se primordial:

- a recolha de dados biográficos através de registos documentais e fotográficos;
- conhecer bem o local de implantação do edifício e o seu espaço envolvente;
- o conhecimento do projeto inicial – peças escritas e desenhadas;
- a qualidade dos materiais aplicados – suas características técnicas;
- as técnicas de construção utilizadas – sua conformidade com o projeto;
- as ações de manutenção empregues – quais, como e quando.

O envelhecimento das construções, a falta de ações periódicas de manutenção, aliado à obsolescência dos materiais aplicados, contribui para um aumento do processo de deterioração dos edifícios. Desta forma, o seu ciclo de vida útil diminui, propiciando uma perda de desempenho, que é incrementada pela quantidade de anomalias que surgem nos elementos que integram a construção.

Perante esta situação, a verificação das anomalias, a sua correta interpretação e a determinação das suas causas, constitui desde logo, uma metodologia eficaz de inspeção e diagnóstico. Segundo Paiva *et al* (2006), “Quase sempre as anomalias decorrem de vários fatores adversos, conjugação essa que pode dar-se simultaneamente no tempo ou surgir na sequência da acumulação de efeitos, provocando ou acentuando o processo da degradação”.

Através da observação e análise das principais patologias podemos avaliar o estado físico em que se encontram os edifícios. O estabelecimento de inspeções e de registos constituem uma ferramenta de trabalho primordial, para que se estabeleça uma avaliação eficaz do estado real de conservação dos edifícios. Neste âmbito refira-se que o Conselho Internacional de Sítios e Monumentos (*International Council on Monuments and Sites, ICOMOS*) e a Organização Internacional de Normalização (*International Organization for Standardization, ISO*) “através da norma ISO 13822 estabeleceram linhas orientadoras e recomendações para as ações de avaliação e preservação do património” (Ferreira *et al*, 2013).

Cada elemento construtivo que caracteriza um edifício tem um determinado comportamento, mediante as solicitações a que está sujeito ao longo do seu processo de envelhecimento, o qual conjugado com outros elementos que o constituem, determina o período de vida útil de um edifício. Este procedimento deveria ser considerado na fase de projeto, conforme as exigências funcionais atribuídas, a sua carga de utilização e as especificações técnicas dos materiais, para daí resultar um plano específico de manutenção, mas tal prática não existe.

A manutenção é na maioria das vezes uma atividade aplicada no imediato, desenvolvida sem um plano definido e sem a previsão dos encargos que lhe são inerentes, a sua ausência ou insuficiência contribui para exponenciar a forma, agravar o estado das anomalias e onerar as suas correções.

Minorar atempadamente as anomalias implica efetuarem-se ações periódicas de manutenção. Estas ações são constituídas pela aplicação de medidas corretivas (ações de manutenção imediatas), preventivas (manutenção cíclica e planeada) ou condicionadas (ação preventiva baseada no desempenho, aliado ou não à monitorização de parâmetros). Esta temática será apresentada com maior detalhe em capítulos subsequentes.

Neste pressuposto, pretende-se com este estudo, efetuar o levantamento e avaliação do estado de conservação em que se encontram as fachadas de um conjunto de edifícios de estações ferroviárias, contribuindo, ainda que modestamente para a necessidade de serem recuperados estes imóveis, que têm características muito peculiares. Efetivamente alguns edifícios das estações ferroviárias, não estão a ser utilizadas com o desígnio a que se destinavam inicialmente e conseqüentemente estão encerrados. São imóveis com memória, que estão enquadrados numa arquitetura regional própria, existentes um pouco por todo o país e que tão saudosamente ainda persistem.

Torna-se pertinente analisar em que estado se encontram estas construções. O fato de estarem encerradas, contribui para aumentar a sua degradação, incrementada pela quantidade de anomalias que de uma forma exponencial vão aparecendo.

Será necessário aplicarem-se eficazmente mecanismos de inspeção nestas instalações, que contribuam para dar as respostas adequadas, ao estado de conservação em que se encontram.

Neste âmbito, e considerando que em Portugal, existe uma série de edifícios de estações ferroviárias que constituem um interessante e rico testemunho alusivo à temática abordada, não sendo possível analisar todos, optou-se por escolher alguns edifícios situados nas regiões do centro e sul de Portugal, como objeto de estudo.

1.3 Objetivos da dissertação

O presente estudo tem por objetivo criar um sistema de apoio à inspeção dos edifícios das estações ferroviárias, visando a sua normalização e sistematização. Este sistema irá abordar a temática dos revestimentos nos paramentos exteriores dos edifícios inoperacionais. Será de realçar a grande importância, que uma correta metodologia de inspeção apresenta na reabilitação. Apesar do estudo incidir apenas na abordagem a uma tipologia específica de edifícios, esta pretende caracterizar o seu estado físico e tipificar as suas anomalias de uma forma abrangente e coerente. Porventura encontrar-se-á um campo diversificado de amostras, onde existirá uma grande multiplicidade de variáveis, correspondentes a diversas tipologias e estados de conservação.

Para se atingirem os objetivos principais terá que ser traçado um plano de inspeção, constituído por modelos de registo de inspeção claros e organizados, aquando da recolha de informação, a qual se impera criteriosa e objetiva. Neste sentido, o centro da presente dissertação incorre em dar resposta à seguinte pergunta de partida: *Perante o seu estado atual de conservação exterior, poderão as fachadas dos edifícios das estações ferroviárias em estudo serem objeto de uma recuperação viável, que garanta a sua reabilitação?*

Para se responder a esta questão, exclui-se desta investigação, a definição do modelo adequado de gestão e de todos os aspetos de cariz negocial e subsequentes, que podem passar pela alienação, concessão ou arrendamento dos espaços.

A resposta à pergunta de partida incidirá em avaliar o estado de conservação dos edifícios, através do levantamento e tratamento das anomalias registadas nas estações observadas, determinar as suas possíveis causas e retirar dos dados obtidos, as consequentes ilações. Nesta perspetiva, os objetivos deste estudo consubstanciam-se em:

- estabelecer um processo de classificação, obter e comparar resultados, correspondentes ao nível e estado de conservação das fachadas, visando uma futura estratégia de reabilitação, ajustada aos edifícios das estações em estudo;
- contribuir para a criação de uma ferramenta de auxílio técnico, que suporte futuras ações de inspeção e de avaliação, enquadradas no espaço ferroviário; podendo ser aplicável a outros grupos de edifícios, cujas tipologias de revestimentos exteriores sejam comuns.

1.4 Metodologia e estrutura do estudo

No âmbito desta dissertação, a metodologia adotada estruturou-se em três fases. Na primeira fase, efetuou-se uma pesquisa bibliográfica e científica que sustenta o tema abordado, definiu-se o espectro da amostra e concebeu-se um plano de inspeção. A segunda fase implementa no campo o plano de inspeção, de acordo com a amostra previamente definida. Finalmente a terceira fase consistiu em tratar e analisar os dados recolhidos da amostra no sentido de poder avaliar e classificar toda a informação.

No que concerne ao cumprimento dos requisitos da primeira fase, definiu-se a seguinte metodologia:

- a pesquisa bibliográfica e documental, foi efetuada através da consulta de teses, dissertações, livros, revistas científicas e artigos de opinião, enquadrados no objeto de estudo, os quais foram selecionados e organizados por assuntos, dentro do próprio tema geral;
- para a definição da amostra, foram circunscritos e definidos os critérios de escolha dos edifícios das estações que serão avaliadas;
- para a elaboração do plano de inspeção classificaram-se as anomalias e as causas dos revestimentos característicos deste tipo de edifícios, que serviu de base para executar uma matriz teórica de correlação. Posteriormente conceberam-se as seguintes fichas de:
 - inspeção, subdivididas em enquadramento e caracterização;
 - registo de anomalias;
 - anomalias.

Relativamente à segunda fase, implementou-se no campo o plano previamente traçado, que consistiu em percorrer os locais onde se situavam as amostras, no sentido de serem preenchidas as fichas que foram constituídas na fase anterior, apurando as anomalias e as possíveis causas. O trabalho de campo foi apoiado numa análise visual e num registo fotográfico.

Finalmente a terceira, e última fase tratou de recolher a informação revelada nas fichas preenchidas; a informação adquirida neste processo visará:

- processar e aferir os resultados obtidos, filtrando deste modo a informação recolhida;
- validar a matriz teórica de correlação;
- preencher as fichas de avaliação;
- tratar estatisticamente os dados referentes às anomalias e possíveis causas;
- avaliar as estações inspecionadas, de acordo com a classificação obtida nas fichas de avaliação.

1.5 Organização do documento

A presente dissertação encontra-se estruturada em seis capítulos, cujo conteúdo se passa a descrever.

O presente capítulo, **Capítulo 1**, cujo título é “Introdução”, inicia-se com algumas considerações preliminares, seguido do enquadramento do tema proposto no âmbito da avaliação das patologias deste quadro tipológico de edifícios. Posteriormente enunciam-se os objetivos primordiais da dissertação. Por último elencam-se sucintamente a metodologia e a forma como o trabalho foi estruturado.

O **Capítulo 2** apresenta e caracteriza os revestimentos exteriores que se enquadram na temática apresentada. Seguidamente faz-se uma breve abordagem às exigências de funcionalidade dos seus materiais constituintes nos respectivos edifícios. Desta subsequência, o capítulo termina fazendo menção, à importância da vida útil de uma edificação, associada à sua perda de desempenho.

No **Capítulo 3**, interliga-se o processo de perda de desempenho, descrito no final do capítulo anterior, com o despontar das anomalias e das possíveis causas comuns, que estão associadas ao grupo de revestimentos exteriores das fachadas em estudo. O capítulo finaliza com uma breve descrição das técnicas de reparação correntemente aplicadas.

A coluna vertebral desta dissertação desenvolve-se no **Capítulo 4**. Efetivamente a sua descrição permite entender toda a metodologia sequencial apresentada. O capítulo inicia-se com a classificação das anomalias e das possíveis causas, prosseguindo com a elaboração da matriz de correlação teórica. Estabelece-se um plano de inspeção e a sua implementação permite validar a matriz de correlação teórica. Finalmente elaboram-se as fichas de avaliação dos edifícios.

Como sequência do anterior surge o **Capítulo 5**, onde se inicia a apresentação e tratamento da amostra, seguindo-se a elencação dos dados resultantes das inspeções efetuadas, durante o trabalho de campo. A informação é recolhida, dissecada estatisticamente, e posteriormente aferem-se os resultados correspondentes às anomalias e causas associadas. O capítulo termina com a avaliação final dos edifícios que constituem a amostra.

O **Capítulo 6**, efetua algumas considerações finais, indica algumas limitações ao desenvolvimento do estudo e apresenta conclusões relevantes enquadradas no desenvolvimento da dissertação. Finalmente apontam-se ainda algumas conjecturas, com o intuito de poder ser prestado um contributo técnico-científico para o desenvolvimento desta investigação.

Capítulo 2 | REVESTIMENTOS EXTERIORES

2.1 Introdução

As fachadas conjuntamente com a cobertura marcam a fronteira entre o espaço exterior e o interior de um edifício, o seu comportamento é determinante para a sua valorização. Efetivamente, a fachada a par da função estética que desempenha, é o primeiro elemento responsável pela manutenção das condições de conforto ambientais internas de ordem térmica e acústica. A sua proteção e preservação são fundamentais, no sentido de potenciarmos a qualidade e a durabilidade deste ‘invólucro’.

Centrando-nos no objetivo desta investigação, os revestimentos exteriores são componentes que integram o sistema construtivo da fachada e o seu eficaz desempenho, contribui para aumentar a vida útil do edifício. Neste pressuposto, as soluções de conjugação e interligação entre os seus elementos constituintes, analisar a forma como os seus revestimentos se comportam conjuntamente, é fundamental no que concerne à ocorrência e possível gravidade das anomalias.

Neste contexto, o presente capítulo apresenta uma breve abordagem sobre os sistemas de revestimento finais de paredes exteriores, utilizando argamassas de reboco, revestimentos por pintura, placas de pedra natural e revestimentos com ladrilhos cerâmicos aderentes. O comportamento e o estado destes revestimentos exteriores, característicos dos edifícios das estações ferroviárias mais antigas e que estão inoperacionais, irão constituir-se como o objeto deste estudo.

Neste âmbito, este capítulo inicia-se com a caracterização dos revestimentos anteriormente descritos, através da sua constituição, propriedades e métodos aplicativos. Seguidamente efetua-se uma breve uma breve abordagem no que respeita às exigências de funcionalidade dos revestimentos de fachada e finalmente estabelecem-se critérios de associação entre a vida útil de um edifício e a sua perda gradual de desempenho.

2.2 Caracterização dos revestimentos

2.2.1 Argamassas de reboco

São conhecidas em Portugal argamassas de reboco com centenas de anos, aplicadas em paredes exteriores de alvenaria, cuja capacidade funcional se mantém intacta, as quais não têm sido objeto de grandes intervenções e apresentam, na sua generalidade, um elevado estado de conservação. A estes factos não é alheio o ritmo lento em que eram efetuados os trabalhos, desta forma, os “materiais utilizados tinham mais tempo para adquirirem as suas características

próprias, e a sua estabilização atingia-se de forma gradual, durante a própria fase de construção” (Pinho, 2000).

Neste tipo de paredes eram aplicadas argamassas de cal e areia. Estas argamassas, cuja composição se compatibilizava com alguns dos materiais utilizados na constituição da própria parede, caracterizavam-se por terem como principais atributos “uma boa aderência, baixa retração, fraca resistência mecânica, boa trabalhabilidade e boa porosidade” (Pinho, 2000).

“O aparecimento do cimento Portland conduziu ao abandono dos processos e dos materiais construtivos que eram até então utilizados, tal situação conduziu à utilização de argamassas muito retractéis, com grandes módulos de elasticidade e na maioria das vezes inadequadas às características do suporte que apresentam alguns movimentos diferenciais ao longo do tempo” (Pinho, 2000).

As argamassas são essencialmente constituídas por agregados, ligantes, adjuvantes/aditivos e água. Os primeiros elementos são considerados inertes. Contudo, a evolução do conhecimento, refere que estas partículas de rocha são sempre reativas em maior ou menor escala. Estes elementos apresentam várias granulometrias (areia, brita, cascalho, seixo) são em termos dimensionais, determinantes na mistura e conferem-lhe resistência e estabilidade. Por sua vez os ligantes (cal, gesso e cimento) apresentam a propriedade de aglomerar os agregados, conferindo ao conjunto grande coesão e resistência, os quais reagindo na presença do ar, da água ou de ambos, formam uma pasta que ganha presa. A adição de adjuvantes/aditivos, permite melhorar as propriedades da argamassa, a nível mecânico e químico.

A quantidade e o tipo de ligante ditam as características principais da argamassa. Ligante em excesso pode originar no processo de secagem, uma retração e fissuração da argamassa, por outro lado a sua falta não irá permitir a ligação entre os vários materiais. Uma relação água/ligante em excesso irá aumentar a porosidade da argamassa.

As argamassas de reboco têm espaços vazios, também designados de poros, que contêm um fluido, ar e/ou água no seu estado líquido ou gasoso. Apresentam características higroscópicas, isto é, caracterizam-se pela capacidade de os seus poros absorverem e reterem humidades existentes no meio ambiente. A sua quantidade de vazios é avaliada pela porosidade, que é a razão entre o volume de vazios de uma amostra e o seu volume total, normalmente expressa em percentagem.

Os poros podem estar interligados de forma contínua, sendo uma rede interligada de poros que corresponde a uma porosidade aberta (Figura 2.1, à esquerda); pelo contrário se os poros estiverem dispersos a porosidade está fechada e não haverá transmissão, facto que protege a base (Figura 2.1, à direita) Freitas *et al* (2008).



Figura 2.1 - Porosidade aberta vs porosidade fechada (Freitas *et al*, 2008)

Como se pode constatar na Figura 2.2 verifica-se que o revestimento mais poroso, de porosidade aberta é mais fraco, mais deformável do interior (suporte), para o exterior, contrariamente ao reboco de porosidade fechada que é mais permeável do interior para o exterior.

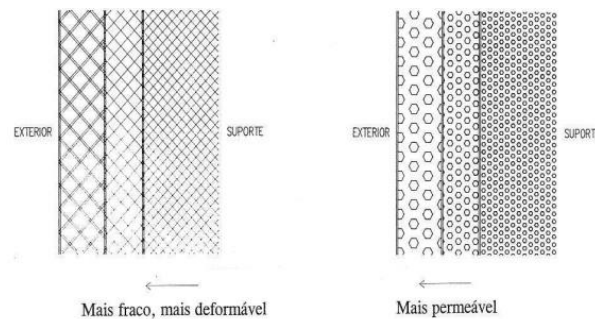


Figura 2.2 - Análise de um reboco relativamente à sua porosidade (adaptado de Veiga, 2005)

Segundo Gomes (2013), Uma argamassa é muito influenciada pela sua trabalhabilidade que, no entanto, é uma característica de difícil avaliação/quantificação. Uma das razões é o facto de a trabalhabilidade ser influenciada por diversas variáveis internas e externas. No caso das variáveis internas, tem-se: a distribuição granulométrica (forma e a granulometria dos vãos); a proporção entre ligantes e agregados; a relação água/ligante; a natureza e teor do ligante. Como fatores externos com bastante relevância contam-se as características do suporte (rugosidade, absorção,...), questões relacionadas com o clima e aspetos inerentes ao próprio aplicador.

As argamassas eram normalmente aplicadas em três camadas, cuja espessura final do revestimento era considerável, chegando por vezes a atingir os 5,0 cm. A sua resistência variava em função da dosagem do ligante. Os diferentes tipos de camada na argamassa de reboco são respetivamente:

- **crespido** - a primeira camada também denominada “chapisco” é chapada ao suporte após humedecimento deste, e estabelece a ligação, entre a base e a camada seguinte; para garantir uma boa aderência à base, era fluida, rugosa, impermeável, tinha grande quantidade de ligante e conseqüentemente a mais rígida, podendo sofrer retracções e

consequentemente fendilhar devido à grande quantidade de ligante e pelo facto de se apresentar mais fluida; a camada seguinte só poderia ser aplicada após estabilização da presente camada; o traço mais comum era de 1:3 (cimento:areia), Pinho (2000);

- **camada base** - camada mais fraca do que a anterior referente à dosagem do ligante, tinha por objetivo impermeabilizar e colmatar alguns empenos da parede, facto que normalmente aumentava a sua espessura, recorrendo-se por vezes ao seu “encasque”, através da aplicação de pequenos pedaços de tijolo ou de pedra (Appleton, 2003); o traço mais comum era de 1:1:6 (cimento:cal:areia) ou 1:2:9 (cimento:cal:areia) (Pinho, 2000);
- **camada de acabamento** - última camada da argamassa constitui a regularização e o acabamento final por conseguinte a camada mais fina e de menor granulometria; tem por objetivo garantir a estanquidade da parede e proporcionar um acabamento desempenado e esteticamente aceitável; esta camada geralmente apresenta como características uma boa resistência à fendilhação e permeabilidade ao vapor de água elevada, consequência de apresentar um teor de cimento reduzido; dosagem traço mais comum era de 1:2:9 (cimento:cal:areia) ou 1:3:12 (cimento:cal:areia) (Pinho, 2000).

Desta forma constata-se que, o teor do ligante vai diminuindo no sentido da alvenaria para o exterior, para que o revestimento seja neste sentido, mais poroso e mais deformável.

Este formato aplicativo onerava os custos de mão-de-obra e implicava um aumento do tempo de execução desta atividade, facto que não se compadece com a situação presente do panorama construtivo. Atualmente aplicam-se rebocos em duas camadas ou em camada única (monocamada). Nas argamassas de monocamada utilizam-se produtos pré-doseados, que contêm aditivos que permitem otimizar a qualidade final do reboco, esta situação também estará relacionada com a falta de mão- de-obra especializada.

Segundo Veiga (2005), há dois aspectos acerca do comportamento dos rebocos que são particularmente influenciados pelo seu número de camadas:

- **suscetibilidade à fendilhação** – as fendas tendem a evoluir até atravessarem a espessura de toda a camada, quanto mais espessa for a camada mais larga é a fenda; um revestimento monocamada (Figura 2.3, à esquerda) apresenta continuidade na sua fendilhação, permitindo que as humidades, a poluição e os sais, penetrem na base; um revestimento multicamada (Figura 2.3, à direita) tende a desfasar as fendas criadas em cada camada, ao serem visíveis na camada à vista, provavelmente não têm continuidade até à base; assim sendo, um reboco com uma camada espessa, apresenta uma maior propensão à fendilhação do que um reboco com igual espessura, mas com duas camadas;

- **capacidade de impermeabilização em zona não fendilhada** – a passagem da água é dificultada pela superfície de transição entre camadas, por sua vez, a secagem não é afectada por essa transição; desta forma as superfícies de transição entre camadas, não são barreiras adicionais ao vapor de água.

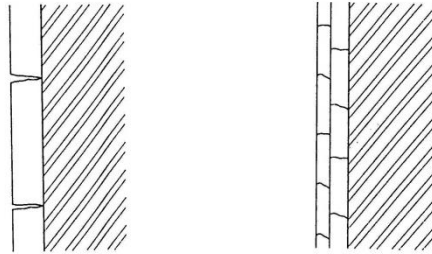


Figura 2.3 - Análise de um reboco relativamente à fendilhação (adaptado de Veiga, 2005)

As exigências funcionais aplicáveis ao reboco estão referenciadas no ITE 25 (1990), mas estabelecem-no como uma unidade (mono ou multi-camada) e não camada por camada. Normalmente um revestimento monocamada tem características superiores ao de um revestimento tradicional, mas tal não implica ser sempre preferencialmente aplicável.

Segundo Veiga (2005), Um reboco monocamada pode ter um coeficiente de capilaridade inferior ao das argamassas correntes, porém não significa que tenha maior resistência à penetração de água. Pode ainda ter um baixo módulo de elasticidade e ser mais resistente à fendilhação do que uma argamassa normal de cimento e areia, porém tal situação também não implica um melhor comportamento à fendilhação.

A avaliação deste desempenho deve ser feita mediante uma análise comparativa entre os dois tipos de reboco, através do recurso a ensaios ou através de uma análise experimental comparativa; que permita determinar quais as exigências necessárias para melhorar o desempenho de cada amostra. A disposição ideal seria cruzar estas duas situações, para se aferir um resultado tecnicamente mais fiável.

2.2.2 Revestimentos por pintura

A estética do edifício beneficia com os revestimentos por pintura, os quais dão cor e ajudam a enquadrar o imóvel arquitetonicamente, mas também podem beneficiar o seu substrato, ou seja, a camada de revestimento que está na sua base, protegendo esta da ação dos agentes climáticos. Segundo Appleton (2003) as pinturas das paredes não podem ser dissociadas do próprio estudo dos rebocos, já que a característica mais importante de qualquer acabamento, diz respeito à sua adequação e compatibilidade com a base.

As tintas segundo a norma NP 41:1982 definem-se como “uma composição pigmentada líquida, pastosa ou sólida que, quando aplicada em camada fina sobre uma superfície apropriada, no

estado em que é fornecida ou após fusão, diluição ou dispersão em produtos voláteis, é convertível ao fim de certo tempo numa película sólida, corada e opaca”.

As tintas são constituídas por veículos (fixo e volátil), pigmentos, cargas e aditivos (Brito, 2009), estes componentes descrevem-se da seguinte forma:

- **veículo fixo** – material ligante, que contribui para endurecer a película de tinta;
- **veículo volátil** – material solvente, que contribui para a trabalhabilidade da tinta na facilidade de aplicação consoante é mais ou menos líquida, terá mais ou menos solvente, este evapora-se durante o processo de secagem;
- **pigmentos** – partículas sólidas finas que conferem cor à tinta;
- **cargas** – partículas granulares ou em pó, que visam melhorar a aderência ou reduzir o brilho;
- **aditivos** – produtos solúveis normalmente líquidos que visam melhorar a aplicação da tinta ou as suas propriedades (ex. aditivos plastificantes anti-fungos).

Em alguns casos as tintas aplicam-se, previamente sobre a base - primários - que são tintas sem pigmento, que contribuem para melhorar a aderência entre a base e a tinta de acabamento e simultaneamente, homogeneizar a sua impregnação. A sua aplicação torna o sistema de pintura menos oneroso.

Existem vários tipos de revestimentos por pintura no mercado nacional, para aplicação em edifícios, relativamente às mais indicadas Brito (2009) referencia as seguintes:

- **tintas de silicatos** – aplicadas em rebocos novos ou antigos, betão e sobre tintas de cal;
- **tintas de resinas de silicone** – aplicadas em rebocos novos ou antigos, betão, sobre tintas de cal, normalmente aplicadas sobre um primário; apresentam boa permeabilidade ao vapor de água e são antifúngicas;
- **tintas de resinas de hidro-poliolite** – aplicadas em qualquer tipo de superfície, rebocos novos ou antigos, betão, estuque, tijolo e sobre qualquer tipo de pintura; podem funcionar como primário ou como acabamento, são hidrófugas e apresentam um aspeto mate;
- **tintas de cal** – aplicadas correntemente em rebocos de cal e areia, em superfícies porosas e rugosas; foram tendencialmente substituídas pelas tintas sintéticas, todavia são as adequadas para reabilitações de edifícios antigos; apresentam boa permeabilidade, ao vapor de água, são porosas exibem um aspeto mate e obrigam a uma manutenção regular; adicionando pigmentos e corantes naturais atribui-se cor à cal.

2.2.3 Placas de pedra natural

– Propriedades

Este produto natural é variável em género e as suas características, físicas, químicas e mecânicas diferem consoante a zona geográfica do país em que se inserem. Extraído de maciços rochosos a sua qualidade, depende da forma como foi extraído, do seu estado natural e das superfícies de descontinuidade que intersejam o maciço. As suas propriedades são muito influenciadas pela forma, quantidade e distribuição das suas descontinuidades ou vazios.

O seu peso volúmico é o peso da unidade por volume da rocha, considera-se como parâmetro mais representativo o seu peso volúmico seco em estufa. A tabela seguinte dá-nos o valor médio representativo dos pesos volúmicos secos de algumas rochas.

Quadro 2.1 - Pesos volúmicos secos médios de algumas rochas
(Propriedades, Índice e Classificação das Rochas)

Rocha	(kN/m ³)
Granito	26,0
Diorito	27,9
Basalto	27,1
Sal-gema	20,6
Gesso	22,5
Calcário denso	20,9
Argilite	22,1
Xisto argiloso	25,7
Mármore	27,0

A higroscopicidade é uma das principais propriedades que qualificam este material, segundo Costa (2011), “a absorção de água nas pedras depende de vários factores tais como a pressão atmosférica, a temperatura ambiente; sendo as suas principais características a porosidade, a compacidade (inverso da porosidade, trata-se da razão entre o volume da matéria e o seu volume total) e a permeabilidade (a facilidade com que um fluido atravessa a pedra); de registar como exemplo que a pedra porosa é sempre permeável, mas o inverso pode não ocorrer”.

Como abordado anteriormente nas argamassas de reboco, a porosidade aberta [1] é a relação entre o volume de vazios acessíveis à água (poros capilares, fraturas) e o volume aparente da amostra (volume da massa sólida mais o volume dos vazios).

$$P(\%) = \frac{M_3 - M_1}{M_3 - M_2} \times 100\% \quad [1]$$

A absorção de água (teor máximo de água) [2] é a relação entre a massa de água que penetra nos vazios e a massa da estrutura sólida seca da amostra.

$$Abs(\%) = \frac{M_3 - M_1}{M_1} \times 100\% \quad [2]$$

Onde:

M1 – Peso da amostra seca;

M2 – Peso hidrostático da amostra, após saturação sob vácuo;

M3 – Peso da amostra saturada sob vácuo.

O quadro seguinte apresenta alguns valores máximos presentes nas normas da porosidade aberta, relativamente à determinação da massa volúmica total e aparente e da porosidade total e aberta, e da absorção de água, referente à determinação do coeficiente de absorção de água por capilaridade.

Quadro 2.2 - Alguns valores máximos presentes nas normas da porosidade aberta (Costa, 2011)

Tipos de Pedras	Porosidade aberta (%)	Absorção de água à pressão atmosférica (%)
Granitos	1,0	0,4
Mármore	3,0	0,2
Calcários	4,0	3,0
Ardósias	2,5	0,6

A caracterização do comportamento mecânico da rocha é obtida através de ensaios, baseados nos seus sistemas de classificação, de acordo com os seguintes parâmetros:

- módulo de elasticidade dinâmico e estático;
- resistência à compressão;
- resistência à flexão sob carga centrada e sob momento constante;
- velocidade de propagação das ondas ultrassónicas.

– Características aplicativas

O revestimento de fachadas de edifícios em pedra, em Portugal tem um historial de séculos de existência, trata-se de um material nobre que transmite à construção uma imagem de robustez. A sua aplicação era um elemento que valorizava a qualidade da construção.

A transformação dos blocos de pedra podem variar na forma como são talhados, através da sua laminação em várias espessuras e do seu tipo de acabamento, entre os quais se destacam, o flamejado, areado, amaciado, polido, escassilhado, riscado e o bujardado a pico fino, médio ou grosso. O acabamento bujardado é o mais utilizado em revestimentos de fachada em pedra. O tipo de acabamento é relevante na definição da sua função, este não pode ser seleccionado em

função de critérios estéticos, a sua escolha tem que contribuir para o bom desempenho da fachada e dos vários elementos que a integram.

Segundo Veiga (2004), as pedras a aplicar em revestimentos exteriores devem ter as seguintes características:

- absorção de água reduzida;
- resistência mecânica suficiente à compressão e à flexão;
- resistência aos choques suficiente;
- resistência ao desgaste suficiente;
- resistência suficiente ao corte paralelo à face da placa (não delaminar);
- resistência química aos agentes agressivos ambientes;
- inexistência de fissuras ou defeitos importantes que impliquem a sua fractura frágil por essas zonas mais fracas;
- aspeto agradável.

Relativamente aos métodos de aplicação, existem duas tipologias de fixação de revestimentos de pedras em fachada. A primeira processa-se através de fixação indireta ao suporte, neste sistema é criada uma estrutura independente que é fixada pontualmente ao suporte, utilizando-se elementos metálicos, que formam uma caixa de ar, entre o suporte e a superfície de forro em pedra. Este método não será dissecado nesta dissertação, porque não se enquadra com as tipologias de revestimento analisadas no caso de estudo.

O sistema mais utilizado em Portugal consiste na aplicação direta das peças ao suporte. Este tipo contínuo de fixação é normalmente aplicado nos socos, cunhais, cornijas, cimalkas e na envolvente dos vãos de portas e janelas. O processo comum de fixação dos elementos em pedra, consistia em argamassar à camada base, atualmente é correntemente colada, aplicando-se produtos monocomponentes adesivos, para superfícies exteriores, nomeadamente colas, cimentos cola, resinas epoxídicas ou argamassas com resinas incorporadas.

Contudo, de acordo com Veiga (2004), não colocando em causa a qualidade de alguns produtos aplicados, esta prática normalmente acarreta a médio e longo prazo problemas causados pelas tensões instaladas entre superfícies, base/cola/placa, que se geram entre os diferentes materiais. Estes problemas devem-se principalmente ao peso das placas e às variações térmicas e higrométricas que são cíclicas (com as variações climáticas diárias e sazonais) a que estão sujeitas, tendo, portanto, um efeito de fadiga.

Este efeito também é notório à medida que os materiais se tornam obsoletos, ou seja, vão perdendo características funcionais com o tempo. Os próprios produtos de colagem, expostos às

variações climáticas, perdem a qualidade inicial que tinham, ao serem geradas tensões internas de retração.

A estes factos, elencam-se os itens seguintes, referentes à correta aplicação destes materiais, cujas indicações acerca do seu comportamento não são satisfeitas, devido à falta de qualificação e/ou informação técnica:

- o material aplicado nas juntas deve ter os requisitos exigíveis pelo tipo de base e de revestimento; devem ser cumpridas as larguras mínimas das juntas entre peças, de forma a garantir uma boa permeabilidade ao vapor de água ou absorverem as deformações próprias dos materiais;
- humedecer a superfície antes da aplicação, se a mesma se encontrar seca; caso o suporte esteja saturado de água, não deve ser aplicado o material, dado que os materiais de colagem, na sua generalidade, não apresentam bons estados de aderência nestas situações e perdem o efeito de sucção;
- efetuar-se uma dupla colagem na superfície da placa e na base para garantir uma boa aderência e para colmatar eventuais empenos da placa.

2.2.4 Ladrilhos cerâmicos aderentes

A arte de execução da azulejaria em Portugal desenvolveu-se devido ao facto da sua aplicação ter sido bastante implementada no revestimento de paredes interiores e exteriores de edifícios. Esta situação está consubstanciada nas fachadas dos edifícios das estações ferroviárias.

O sistema de revestimento cerâmico em paredes é constituído pelos ladrilhos cerâmicos, pelo material de assentamento e pelo produto de preenchimento das juntas entre peças.

Os ladrilhos cerâmicos são descritos por APICER (1998), segundo Sousa (2008), como placas finas feitas de argilas e/ou outras matérias-primas inorgânicas, geralmente utilizadas como revestimentos para pavimentos e paredes. Estas placas são usualmente conformadas por extrusão ou prensagem à temperatura ambiente, mas podem ser moldadas por outros processos. Posteriormente são secas e subsequentemente cozidas a temperatura suficientes para se obterem as propriedades requeridas. Os ladrilhos podem ser vidrados (GL) ou não vidrados (UGL).

A classificação dos ladrilhos cerâmicos, estabelecem como principais critérios, o seu processo de conformação, o seu nível de absorção de água e o acabamento da sua superfície vidrada ou não vidrada:

- **conformação** - pode ser extrudida, prensada a seco ou através de outros processos; no processo de fabrico por extrusão, a pasta é extrudida em feiras e, no caso do processo de fabrico por prensagem a seco, a pasta é prensada por equipamentos hidráulicos

(Sousa, 2008); os outros processos são processos artesanais que incluem o fabrico manual;

- **nível de absorção de água** – está relacionado com a porosidade do revestimento cerâmico, isto é, quanto menor for a sua porosidade menor é o seu nível de absorção de água; a porosidade influencia a resistência mecânica e resistência ao desgaste da peça, por outro lado, também a capacidade de absorção de água do revestimento da fachada e a sua retenção de humidade causa danos nas peças cerâmicas, ao nível da sua expansão por humidade; o meio envolvente exterior, influencia determinantemente o seu comportamento às ações climáticas, as suas variações e amplitude térmicas, podem gerar tensões ou deformações elevadas;
- **vitrificação** – o nível de desempenho das peças aumenta com o incremento do grau de vitrificação, nesta conformidade, a porosidade diminui, aumentam as resistências mecânicas, ao desgaste e à flexão, e diminui o teor de absorção de água.

Estas peças associadas em painéis, funcionavam segundo Appleton (2003) como elementos de decoração e em simultâneo como camada de “desgaste” das paredes. Ao seu uso associa-se a ideia de durabilidade (...), que se justificará segundo Pinho (2000), por duas razões:

- o material de revestimento, cuja superfície vidrada apresenta boas características de resistência mecânica e química, resistindo à acção dos agentes climáticos;
- o seu processo de aplicação estava ligado ao uso de argamassas resistentes para garantir uma boa ligação ao tosco, e suficientemente fracas para que sejam mínimos os efeitos de retracção durante a secagem.

O processo de aplicação é particularmente interessante porque, com a panóplia de materiais de colagem existentes atualmente, verifica-se que o método aplicativo mais antigo, traz melhores resultados que os métodos atuais; tal situação merece uma análise mais cuidada, considerando mesmo que seria importante desenvolver-se cientificamente esta temática.

Segundo Sousa (2008), as argamassas tradicionais de suporte têm como vantagem contribuir para a regularização do suporte e com a sua capacidade aderente, permitem compensar alguns empenos da camada base ou das peças. Para efetuar a colagem aplicam-se camadas entre 5 e 20 mm de espessura, para a sua fixação procede-se a uma pressão física manual sobre a peça.

Na aplicação de adesivos em ladrilhos cerâmicos utilizam-se cimentos-cola (ligantes hidráulicos), colas em dispersão aquosa (ligantes orgânicos) e colas resinas de reação (resinas sintéticas), para efetuar a colagem aplicam-se camadas finas entre 2 e 5 mm de espessura.

No Quadro 2.3 descrevem-se e caracterizam-se os vários tipos de adesivos aplicados em ladrilhos cerâmicos.

Quadro 2.3 - Caracterização dos vários tipos de adesivos para ladrilhos cerâmicos
(Sousa, 2008, segundo Silvestre, 2005)

Adesivos	Composição	Aplicações aconselháveis	Vantagens	Cuidados na aplicação
C – Cimentos- cola <i>standard</i>	Cimento branco ou cinza, areias siliciosas ou calcárias e aditivos orgânicos e inorgânicos	Ladrilhos de porosidade média ou elevada em interiores, em suportes à base de cimento	Custo reduzido, rapidez de aplicação, colagem de peças porosas no interior das habitações	Aplicação em suportes limpos
C – Cimentos- cola de derivados celulósicos	Cimento branco, areias siliciosas e calcárias, adjuvantes e resinas em dispersão	Pavimentos interiores e exteriores (ladrilhos porosos), revestimentos interiores e piscinas	Elevada resistência à água	Aplicação em suportes estabilizados; espessura menor do que 10 mm
C – Cimentos- cola de dois componentes	Cimento branco ou cinza, areias siliciosas ou calcárias com aditivos orgânicos e inorgânicos	Pavimentos ou revestimentos de parede de betão ou de cerâmica antiga e revestimentos de parede rebocados	Elevado poder de colagem, mesmo em ladrilhos de grande formato	Aplicação em suportes estabilizados e totalmente limpos; espessura menor do que 10 mm
C – Cimentos- cola de ligantes mistos	Cimento branco ou cinza, areias siliciosas ou calcárias com aditivos orgânicos e inorgânicos	Revestimentos de fachada, pavimentos de tráfego intenso; ladrilhos de qualquer formato e porosidade	Alta flexibilidade; colagem sobre madeira	Aplicação em suportes estabilizados e de baixa porosidade; espessura menor do que 10 mm
C – Cimentos- cola aluminosos	Cimento aluminoso, areias, resina sintética e outros adjuvantes específicos	Ladrilhos até (60 x 60) cm, pouco porosos, em todo o tipo de suportes (excepto pavimentos em madeira)	Colagem sobre pavimentos cerâmicos; adequado para exteriores; incluindo ambientes frios	Aplicação em suportes estabilizados e de baixa porosidade e limpos; espessura menor do que 10 mm
D – Colas de dispersão aquosa	Pasta adesiva – resinas sintéticas em dispersão, aditivos orgânicos e cargas siliciosas	Todo o tipo de pavimentos e revestimentos, com excepção de suportes metálicos	Reparação de pavimentos e revestimentos, elevada elasticidade; pasta pronta a aplicar	Aplicação em suportes estabilizados; não resistente à água nem ao gelo

R – Colas de resina de reação	Mistura de resinas epóxicas, cargas minerais e orgânicos	Pavimentos e revestimentos de indústrias químicas, laboratórios, piscinas	Aplicação em ambientes quimicamente agressivos; aplicação sobre metal; endurecimento por reação química	Apresenta um custo bastante elevado, devendo a sua utilização ser devidamente justificada
-------------------------------	--	---	---	---

O espaço entre peças, as juntas, têm uma função importante porque permitem:

- **prever**, o módulo de elasticidade inerente ao tipo e dimensão das peças aplicadas, contribuir para se absorverem as deformações do painel, provocadas pelas amplitudes térmicas, higroscópicas e da camada base;
- **melhorar** a aderência entre peças, através do recobrimento do seu perímetro em toda a sua espessura;
- **vedar** o painel, contribuindo para a estanquidade da superfície.

Quadro 2.4 - Caracterização dos vários tipos de material de betumação de juntas (Sousa, 2008; segundo APICER, 1998; Silvestre, 2005)

	Composição	Gama de larguras (mm)	Aplicações aconselháveis	Características principais
	Calda de cimento tradicional, sem inertes	≤ 4	Paredes interiores	Elevada retração
CG – argamassas à base de cimento	Argamassa tradicional (dois volumes de cimento para um de areia)	3 a 15	Pavimentos interiores e exteriores	Custo reduzido com retração elevada
	Argamassa de cimento com elevado teor de resinas	3 a 20	Revestimento e pavimentos exteriores; juntas flexíveis	Resistência adequada aos agentes atmosféricos exteriores
RG – argamassa à base de resina de reação	Argamassa epóxida, fornecida em dois componentes (líquidos), sendo um deles a resina (ligante) e outro o endurecedor	3 a 15	Piscinas, cozinhas industriais ou indústria média / pesada; exteriores mesmo em condições ambientais agressivas	Utilização satisfatória quando a frequência das limpezas é elevada e quando se exige alta resistência química e mecânica; aplicação de limpeza de exigência técnica elevada
Argamassas à base de silicatos, completamente inorgânicas	Argamassa composta por silicatos (ligante) e aditivos especificamente selecionados (fornecida em pó)	3 a 15	Revestimentos ou pavimentos, (interiores e exteriores), mesmo onde a agressividade química é elevada	Aplicação semelhante às argamassas de base cimentícia; elevadas prestações mecânicas, alta resistência à abrasão e adequada resistência química

No Quadro 2.4, supra-indicado, descrevem-se as características dos tipos de materiais a aplicar nas juntas entre as peças de revestimento cerâmico.

2.3 Exigências de funcionalidade

A forma como a construção tem evoluído aliada à implementação de novas tecnologias, veio gerar novos parâmetros de desempenho relativamente ao comportamento dos diversos componentes do edifício. Destes factos surge o conceito de exigência essencial criado a nível europeu pela “Directiva dos Produtos de Construção”, que estabelece um conjunto de exigências essenciais para os produtos, materiais e sistemas a utilizar na construção de edifícios.

Os revestimentos das paredes exteriores têm como principal objetivo, contribuir para proteger o tosco das paredes ao efeito das ações causadas pelos agentes ambientais atmosféricos e poluentes, tais como o vento, radiação solar, a água, poeiras e poluição.

Para se estabelecer um quadro tipológico de exigências funcionais de revestimentos de paredes exteriores é fundamental conhecer as exigências funcionais das paredes. Este binómio parede-revestimento, não pode ser classificado de uma forma isolada, terá de se analisar o componente como um conjunto agrupado de forma a atuarem em complementaridade.

Segundo Veiga (2004), cada tipo de revestimento de parede tem que verificar determinados requisitos para desempenhar as funções que lhe são atribuídas e para que a parede onde se integra possa cumprir as exigências essenciais.

De acordo com Veiga, (2005), as exigências essenciais e funcionais que um revestimento de parede exterior deve ter, são as seguintes:

- capacidade de impermeabilização e de protecção das paredes – quer em zona fendilhada quer na resistência que apresenta à fendilhação;
- capacidade de promover por evaporação, a expulsão da água infiltrada e o vapor de água formado no interior (boa permeabilidade);
- durabilidade – resistência a acções climáticas e químicas;
- aspecto estético aceitável – ao nível da sua homogeneidade, textura, fendilhação e cor.

Também, o ITE 25 (1990) estabelece um conjunto mais abrangente de exigências funcionais para o sistema de revestimento exterior, as quais apresentamos no Quadro 2.5 os grupos de exigência associados ao seu desempenho.

Quadro 2.5 - Exigências funcionais aplicáveis a revestimentos exteriores, segundo o ITE 25

Exigências funcionais do sistema de revestimento exterior	
Grupo exigencial	Exigência funcional
Exigências de Segurança	Resistência Mecânica e Estabilidade Contra Risco de Incêndio Segurança no Uso
Exigências de Compatibilidade com o Suporte	Compatibilidade Geométrica, Mecânica e Química
Exigências de Estanquidade	Estanquidade à Ação da Água da Chuva Estanquidade ao Vapor de Água
Exigências de Conforto Visual	Planeza Verticalidade Rectidão das Arestas Regularidade e Perfeição da Superfície Homogeneidade da Cor e do Brilho
Exigências de Conforto Táctil	Perfil geométrico de superfície
Exigências de Higiene, Saúde e Ambiente	Desempenho perante os odores, resistência ao enodoamento, limpeza e aptidão para a reutilização
Exigências de Durabilidade	Resistência a acções de choque e atrito Resistência à erosão por partículas do ar, pela água e pelo granizo e ao escorrimento de água Resistência aos Agentes Climáticos Resistência aos Produtos Químicos do Ar
Exigências de Economia e Comportamento Higrotérmico	Coefficiente de Transmissão Térmica

Segundo o ITE 25 (1990), as exigências funcionais dos revestimentos de paredes são indissociáveis das exigências funcionais das paredes (ou mais propriamente das partes opacas das paredes). De facto, as funções atribuíveis ao conjunto tosco da parede/revestimento podem ser exercidas com maior ou menor contributo de cada um desses componentes. Há no entanto funções que competem em exclusivo, ou quase, a apenas um desses componentes. Será o caso por exemplo da resistência estrutural (estabilidade), do risco de intrusões humanas, de conforto higrotérmico e acústico; estas funções serão atribuídas em exclusivo ao tosco das paredes. Por outro lado as exigências relativas ao conforto visual, tátil ou de higiene são da responsabilidade das características dos revestimentos de paredes.

Os revestimentos podem ser classificados através das funções que desempenham, do tipo de material aplicado, do seu comportamento expectável, das suas características técnicas tais como: granulometria, espessura aplicável e a sua tecnologia applicativa ao nível das condições de fabrico e as condições de aplicação em obra.

Espera-se que o tipo de revestimento seja funcional, sendo a principal função a impermeabilização global da parede. A sua classificação de acordo com o LNEC e segundo Veiga (2004), está dividida em quatro níveis de revestimentos:

- **estanquidade** – materiais que singularmente conseguem garantir boas condições de estanquidade; neutralizam a fissuração de uma parede, conseguem colmatar fissuras na ordem dos 3 a 5 milímetros; são exemplo os revestimentos de impermeabilização de ligante sintético (as membranas elásticas);
- **impermeabilização** – especial atenção para as características da base, ou seja, a parede em tosco, isto é, um simples pano de parede com um grande vão e pouca espessura não dá garantias de impermeabilização; os rebocos, como revestimentos impermeáveis, têm de estar alicerçados numa parede bem estruturada para poderem eficazmente desempenhar as suas funções;
- **isolamento térmico** – têm a função de isolar termicamente a parede, os aplicados correntemente em painéis fixados à parede ou os ETIC's, têm em geral, boas características de resistência à água;
- **acabamento ou decorativos** – o acabamento final das paredes, e os seus materiais constituintes é na maioria das situações reduzida a sua contribuição para a impermeabilização de paredes, as tintas, com exceção dos sistemas de impermeabilização com ligante sintético, são o exemplo desta descrição; os revestimentos através da aplicação de peças de azulejo, também não são responsáveis pela impermeabilização das fachadas, as suas juntas fendilham facilmente, originando infiltrações; as placas de pedra natural coladas ao suporte apresentam semelhanças com as peças de azulejo, estas apesar de serem resistentes à água e laváveis não se pode esperar que tenham características de impermeabilização de paredes; Importa em geral constituir uma boa base de aderência que seja impermeável, para poder receber revestimentos cerâmicos (azulejos) ou revestimentos pétreos.

Quadro 2.6 - Tipos de revestimentos exteriores de paredes
(Veiga, 2004)

Classificação Funcional	Tipos Principais de Revestimentos Exteriores de Paredes
Revestimentos de Estanquidade	Placas de pedra natural fixadas mecanicamente ao suporte, com lâmina de ar Placas de outros materiais (fibrocimento, materiais plásticos, materiais cerâmicos) fixadas mecanicamente ao suporte, com lâmina de ar. Revestimentos de ligantes sintéticos armados
Revestimentos de Impermeabilização	Rebocos tradicionais Rebocos pré-doseados (monocamada ou outros) Revestimentos de ligante misto (cimento e resina) Revestimentos de ligante sintético
Revestimentos de Isolamento Térmico	Revestimentos por elementos descontínuos independentes com isolante na caixa de ar Revestimentos por componentes isolantes Revestimentos aplicados sobre isolante (ETICS)
Revestimentos de acabamento ou decorativos	Revestimentos por elementos descontínuos colados ou fixados mecanicamente sem lâmina de ar (ladrilhos, azulejos) Revestimentos por pintura

No Quadro 2.6, supramencionado, pode visualizar-se a correspondência entre os tipos principais de revestimentos exteriores de paredes com a respetiva classificação funcional.

2.4 Vida útil associada à perda de desempenho

Um edifício é um bem que apresenta características que o capacitem a cumprir determinados objetivos e funções para os quais foi idealizado, de acordo com a sua viabilidade técnica, funcional e económica.

Segundo a norma NP EN 13306 (2007) entende-se por vida útil “o intervalo de tempo, que sob determinadas condições, começa num dado instante e termina quando a taxa de avarias se torna inaceitável ou quando o bem é considerado irreparável na sequência de uma avaria ou por outras razões pertinentes.”

Por conseguinte a sua designação, poderá de uma forma mais detalhada, considerar-se como o período de tempo durante o qual o edifício corresponde às exigências de funcionamento em condições de segurança, conforto e estética, abrangendo as seguintes vertentes:

- **vida útil física ou técnica** – corresponde ao período de tempo durante o qual o edifício ou parte dele se mantém num nível requerido de adequação às exigências que lhes são colocadas ou que permita acolher e responder a novos usos, sem sofrer desgaste físico irreversível para além de uma manutenção corrente ou de investimentos equivalentes ao custo de reposição do elemento (Silva, 2011 citando Gaspar, 2003; Gaspar e Brito, 2003c); este estado relaciona-se com a longevidade física da construção, as razões que levam ao fim da vida útil, poderão advir do desgaste decorrente do uso; das ações ambientais, num cenário de manutenção corrente ou da degradação por negligência, num cenário de ausência de manutenção (Silva, 2011 citando Gaspar, 2003);
- **vida útil funcional** – corresponde ao período de tempo durante o qual uma construção permite a sua utilização, independentemente do fim para que foi concebida, sem obrigar a alterações generalizadas (Silva 2011, citando Davies e Szigeti, 1999); trata-se de uma adaptação às exigências de utilização, segundo determinados padrões tecnológicos, o utente coloca o tempo de durabilidade e funcionalidade como fator primordial, relegando para segundo plano as questões técnicas e económicas;
- **vida útil económica** – uma construção atinge o fim da sua vida útil económica quando está disponível o capital necessário para a demolir e construir uma que a substitua e a operação seja, como um todo, lucrativa (Silva, 2011, citando Brito 2001); trata-se de desempenho enquanto fonte de rendimento e caracteriza-se pelo intervalo de tempo enquanto o edifício for rentável na relação custo (gera e consome recursos, incluindo

custos de manutenção)/benefícios (gera proveitos), em confronto com outras alternativas.

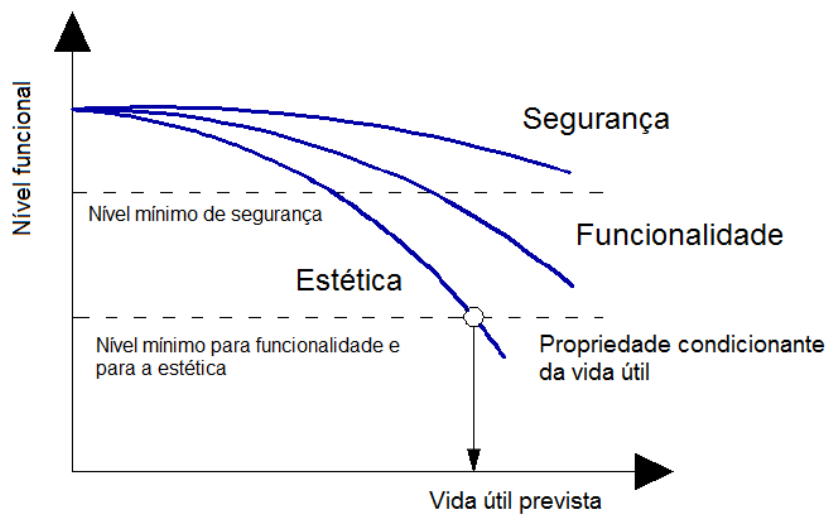


Figura 2.4 - Relação entre a perda de desempenho e a vida útil prevista de uma construção (Costa, 2011; citando Moser, 1999)

Na Figura 2.4 observa-se a relação entre o período de vida útil de uma construção e o nível funcional (perda de desempenho) respeitante à degradação estética, perda de funcionalidade e os níveis de segurança, estabelecendo os seus níveis mínimos. De notar que a degradação estética é a primeira propriedade a condicionar a vida útil. Pode ainda referir-se que os padrões de comportamento ao longo da sua vida útil indicam-nos o desempenho de um edifício. Este parâmetro deve fornecer-nos indicadores que promovam as ações preventivas que se considerem necessárias; e será o resultado da interação entre as várias soluções adotadas para cada uma das partes do elemento construtivo e que se reflectem no edifício como um conjunto de elementos.

A sua análise é importante para se implementarem meios de restituição do período de vida útil. Naturalmente que esta restituição não irá repor as condições estabelecidas inicialmente, mas sim estabelecer as condições aceitáveis de utilização do edifício, porque existem agentes inerentes à perda gradual de desempenho. Um dos fatores deste processo é a durabilidade que está associada à alteração e perda gradual das qualidades mecânicas, físicas e químicas dos materiais constituintes causadas pelo envelhecimento precoce, pela obsolescência, pela exposição ambiental e pelas condições de uso a que estão sujeitos.

Dos factos acima expostos, refere-se como síntese que o processo de perda de desempenho de um edifício pode ser atenuado. Contudo, o mesmo é inevitável e desenrola-se durante a sua vida útil. Na Figura 2.5 verifica-se as possíveis vertentes cuja ação ou interação induz ao aparecimento e desenvolvimento de anomalias.

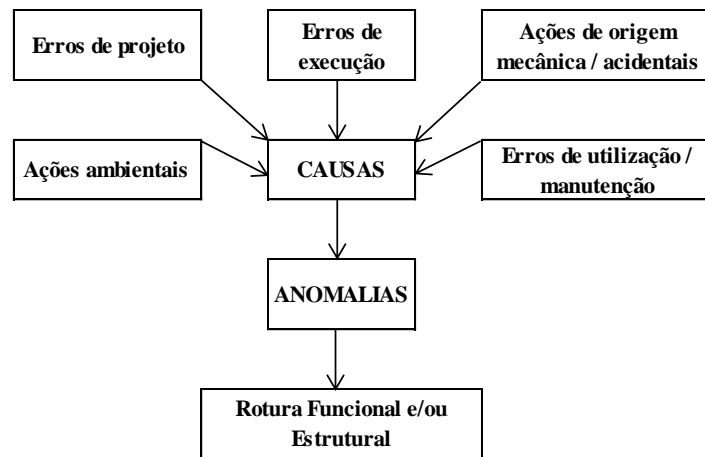


Figura 2.5 - Processo de perda de desempenho

O aparecimento de anomalias prejudica a função estética mas é também sinónimo que algum elemento na construção deixou de cumprir as funções para o qual foi projectado. Observando a Figura 2.5, verifica-se que o aparecimento de anomalias pode estar associado a várias causas provocando a rotura funcional ou estrutural de um elemento.

O aparecimento de uma determinada anomalia pode ser entendido como uma situação na qual um qualquer elemento construtivo, em dado instante da sua vida útil, deixa de apresentar o desempenho esperado, deixando assim de cumprir as funções para o qual foi projectado, tendo em conta as necessidades dos utilizadores e as exigências funcionais e estruturais da fachada (Teixeira, 2011, citando Campante, 2001; Kondo, 2003).

A ocorrência das anomalias, que contribui para a perda de desempenho, não está a ser avaliada convenientemente e está a ser tratada de uma forma superficial, apesar de ter um peso económico significativo no custo da construção. Segundo Gonçalves *et al.* (2008), citando Sousa (2002) além da importância funcional e estética, as paredes de alvenaria, incluindo os revestimentos, correspondem a cerca de 13 a 17% do valor total da construção.

Estes dados merecem ser analisados com maior detalhe, de forma a apurarem-se as causas que estão na origem destes números. Com este estudo, queremos ajudar a clarear esta situação, esperemos que os capítulos subsequentes para tal contribuam.

Capítulo 3 | ANOMALIAS DOS REVESTIMENTOS

3.1 Introdução

Portugal tem vindo a assistir, nos últimos anos, a uma degradação contínua do seu parque habitacional. “Em Portugal a mentalidade e a cultura social têm conduzido a uma política de acções reactivas e raramente pró-activas” (Flores-Colen, 2002). Este facto é consequência de Portugal ter vivido nos anos 80 e 90 um período em que se registaram grandes índices de construção nova. Após a década de 90 havia a necessidade de reabilitar o parque habitacional existente. Este efeito provocou desequilíbrios, “atrasou” a necessidade de reabilitar e conduziu ao acentuar do envelhecimento, sobretudo dos centros urbanos, uma vez que houve um deslocamento populacional para as habitações novas que se situavam na periferia das cidades.

A fachada é um elemento da construção particularmente sensível à degradação, devido à sua grande superfície exposta e à acção contínua dos agentes ambientais – verificando-se uma grande persistência de anomalias (Gaspar e Flores-Colen, 2009).

As anomalias não estruturais estão directamente relacionadas com os seus suportes (Pinho, 2000). Na maior parte dos casos as anomalias decorrem da conjugação de vários factores adversos. Esta conjugação pode dar-se simultaneamente no tempo ou surgir na sequência da acumulação de efeitos, provocando ou acentuando o processo de degradação (Paiva *et al.* 2006).

A forma como a anomalia afecta o desempenho estrutural de um dado elemento construtivo, revela-se crucial, no que diz respeito à sua identificação, caracterização e até à escolha do meio de intervenção a aplicar na mesma (Amaral, 2013). De facto as circunstâncias em que as ocorrências surgem, também devem requerer particular atenção, porque podem dar-nos indícios sobre a forma de resolução da anomalia. A Figura 3.1 indica um organograma de tipificação de ocorrência de anomalias em edifícios.

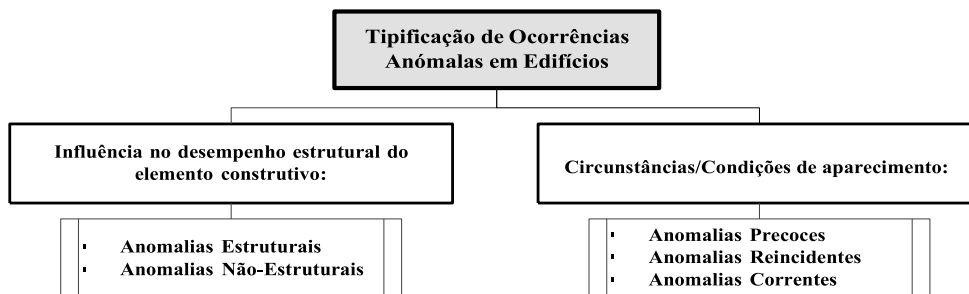


Figura 3.1 - Critério de tipificação de ocorrências anómalas em edifícios (Amaral, 2013; citando Flores-Colen & Brito, 2003; Lopes, 2005; Madureira, 2011)

As anomalias estruturais são de especial importância, pois podem ter implicações na estabilidade estrutural. Estas requerem um acompanhamento regular e uma análise periódica da compo-

nente estrutural do edifício, para se implementarem medidas atempadas de correção. As anomalias não estruturais são mais frequentes, apesar de não serem tão gravosas, e afetam as exigências funcionais e o desempenho do edifício.

As anomalias precoces, são anomalias não espectáveis, porque despontam antes da prevista perda gradual de desempenho do edifício. As anomalias reincidentes surgem após essa anomalia já ter sido detetada, intervencionada e solucionada, facto associado a um erro de diagnóstico. As anomalias correntes serão por exclusão de partes, todas as que não estão contidas nas duas tipologias anteriores.

Baseado no organograma da Figura 2.5, apresentado no final do capítulo anterior, relativo ao processo de perda de desempenho, este capítulo desenvolve a temática de identificação das anomalias, contextualiza as causas frequentes, em revestimentos exteriores de edifícios deste cariz.

Neste âmbito, o presente capítulo apresenta uma breve análise sobre erros de projeto e de execução. Seguidamente descrevem-se os principais agentes de degradação ambiental, as ações de origem mecânica e acidentais, os erros de utilização e manutenção. Por fim o capítulo, caracteriza as anomalias e as suas causas que se enquadram neste estudo.

3.2 Erros de projeto e de execução

As anomalias causadas por erros de projeto, são geralmente ocasionadas por erros e omissões de projetistas, pela ausência ou carência do cumprimento das normas técnicas e regulamentares em vigor, pela falta de pormenorização e pela incorreta especificação dos produtos e materiais a aplicar. Relativamente aos erros de execução, estes surgem pelo facto do projeto não ser aplicado em conformidade, pelo desrespeito das especificações técnicas dos materiais, pela utilização de processos e incorretas condições de aplicação dos materiais. Estas situações ocorrem devido à inadequada qualificação das equipas executoras da obra ou até pela falta de apoio técnico da equipa projectista ou da fiscalização. Efetivamente ambas as situações são resultantes de erros de carácter humano.

Deste pressuposto, as causas das anomalias em fachadas, segundo Teixeira (2011), indica-nos que na Figura 3.2, os erros de conceção e de execução são os que apresentam os valores mais elevados. De realçar também os 15% de anomalias atribuídas à qualidade dos materiais. Numa análise genérica, este valor revela que os materiais não apresentam os parâmetros adequados à sua utilização, indicando que as escolhas têm de ser mais criteriosas. Estes factos podem ser explicados por razões diversas, pela ocorrência de uma ou de várias causas em simultâneo.

Todavia estes valores têm sempre de ser contextualizados no estudo que foi feito, que teve na sua base uma determinada amostra, segundo um tipo de edifícios característico. Estes valores não podem ser extrapolados relativamente a outra conjuntura, apenas podem ser comparados com outros resultados obtidos em circunstâncias semelhantes.

- Erros de conceção (41%)
- Erros de execução (22%)
- Qualidade dos materiais (15%)
- Má utilização (9%)
- Outras (13%)

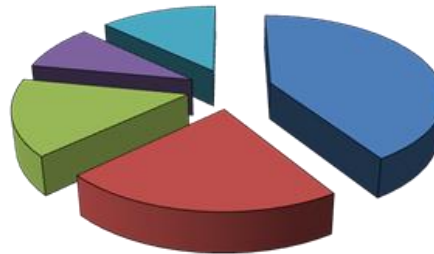


Figura 3.2 - Causas das anomalias em fachadas (Teixeira, 2011, citando Almeida, sd)

3.3 Agentes de degradação ambiental

Os agentes atmosféricos são a maior fonte de degradação das fachadas, decorrem da ação do meio exterior envolvente, o que torna necessário ter um conhecimento detalhado acerca do clima onde vai ser construído o edifício.

A durabilidade dos revestimentos exteriores face às ações ambientais é testada durante a vida útil do edifício; e é traduzida pela perda gradual de desempenho, causados pelas inúmeras solicitações a que os revestimentos estão sujeitos. Estas solicitações dependem da localização da construção e variam em função da sua posição:

- geográfica (latitude, longitude, altitude);
- relativa (vertical, horizontal, orientação solar);
- ambiental (rural, urbana, marítima, industrial).

Não obstante, a durabilidade depender sobretudo da identificação dos agentes de degradação ambiental que atuam sobre um edifício. A análise destes agentes não deverá ser efetuada de modo isolado, ela resulta quase sempre da sua interação. O desenvolvimento desta combinação ao longo do tempo altera a composição e as propriedades de um produto, causando um processo evolutivo de desgaste e desencadeia um efeito de envelhecimento sobre os revestimentos. Os agentes ambientais determinantes no comportamento dos elementos das fachadas e que contribuem para a degradação dos revestimentos são:

- o vento;
- a ação da chuva e o efeito da humidade;
- a radiação solar, a temperatura e as variações térmicas;

- a ação biológica;
- a poluição atmosférica.

3.3.1 O vento

A variável básica mais importante para a quantificação da ação do vento é sem dúvida a sua velocidade (Jacinto 2014). A velocidade é medida utilizando anemómetros (Figura 3.3) localizados nas estações meteorológicas distribuídas por vários pontos de Portugal.



Figura 3.3 - Anemómetro (Jacinto, 2014)

Para efeitos da determinação da velocidade do vento, o RSA divide Portugal em duas zonas:

- Zona A – A generalidade do território, com excepção das regiões pertencentes à zona B;
- Zona B – Os arquipélagos dos Açores e da Madeira e as regiões do continente situadas numa faixa costeira com 5 km de largura ou altitudes superiores a 600m.

A Figura 3.4 indica a distribuição da ação do vento em Portugal.

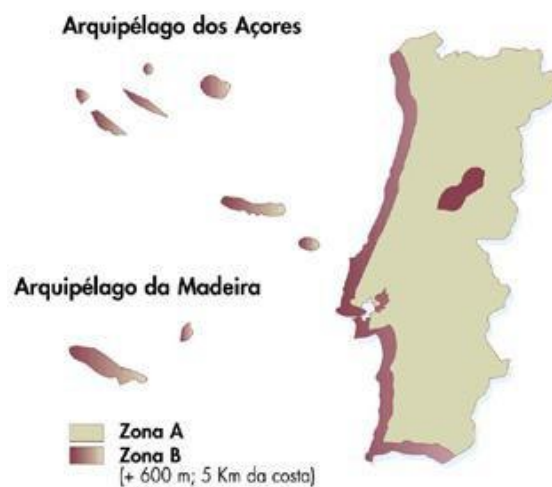


Figura 3.4 - Mapa das zonas de ação do vento em Portugal, segundo o RSA

Relativamente ao efeito da rugosidade aerodinâmica do terreno, a variação da velocidade do vento com a altura, depende fortemente da presença de obstáculos que afectam o escoamento do ar, que influenciam o perfil de velocidades do vento (Jacinto, 2014). O RSA estabelece dois tipos de rugosidade aerodinâmica, para se estabelecer uma relação entre a variação da ação do vento e a altura acima do solo:

- rugosidade do tipo I – a atribuir aos locais situados no interior de zonas urbanas em que predominem edifícios de médio e de grande porte;
- rugosidade do tipo II – a atribuir aos restantes locais, nomeadamente zonas rurais e periferias urbanas.

As pressões ou depressões que se exercem sobre as fachadas e coberturas podem ser calculadas multiplicando os valores da pressão dinâmica do vento – w [Pa] pelos coeficientes de pressão definidos no RSA (Quadro 3.1).

Quadro 3.1 - Valores característicos da pressão dinâmica do vento – w [Pa], segundo o RSA

Altura Acima do Solo h [m]	Estruturas Identicamente Solicitadas pelo Vento				Restantes Estruturas			
	Zona A		Zona B		Zona A		Zona B	
	Rugosidade		Rugosidade		Rugosidade		Rugosidade	
	Tipo I	Tipo II	Tipo I	Tipo II	Tipo I	Tipo II	Tipo I	Tipo II
0	921	1212	1115	1467	709	932	857	1128
10	921	1212	1115	1467	709	932	857	1128
15	921	1347	1115	1630	709	1036	857	1254
20	1025	1454	1240	1760	788	1119	954	1353
40	1309	1759	1584	2129	1007	1353	1219	1638
70	1616	2064	1956	2498	1243	1588	1505	1921
120	2000	2419	2420	2927	1538	1861	1861	2251

Na Figura 3.5 verifica-se a posição e os contornos do mapa de Portugal inserido na faixa central da rosa-dos-ventos segundo as estações do ano, pode-se verificar o seguinte:

- o tamanho das setas indica a intensidade do vento;
- a orientação das setas indica a sua direcção atuante;
- no verão os ventos dominantes incidem de Norte e Nordeste;
- no inverno os ventos dominantes incidem de Oeste e Sudoeste.

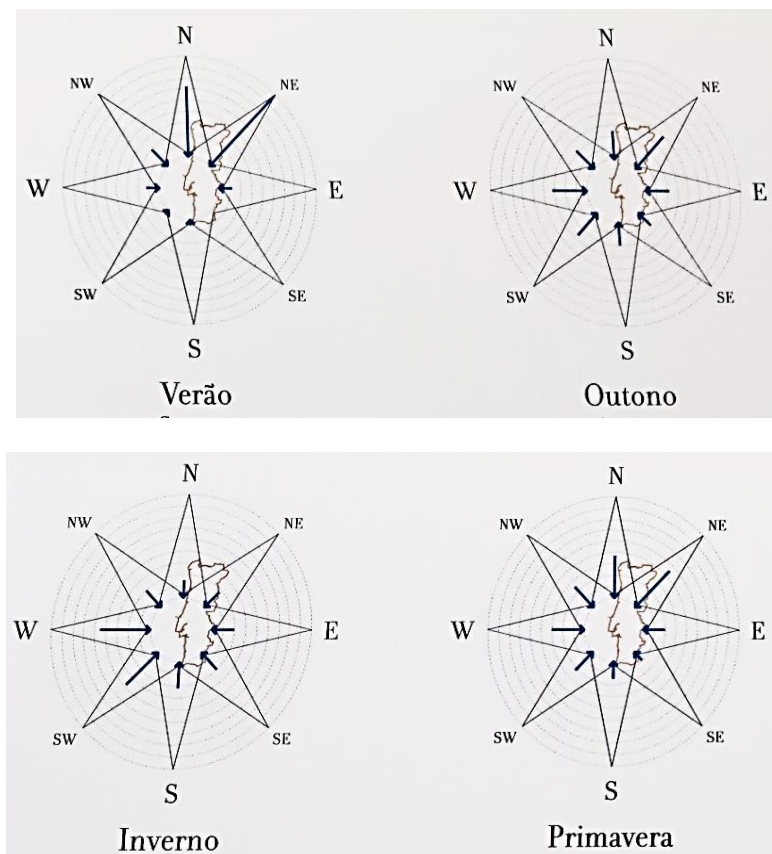


Figura 3.5 - Intensidade e orientações dos ventos em Portugal segundo as estações do ano (Exposição Lisboa, 2015)

3.3.2 A ação da chuva e o efeito da humidade

- Humidade de precipitação

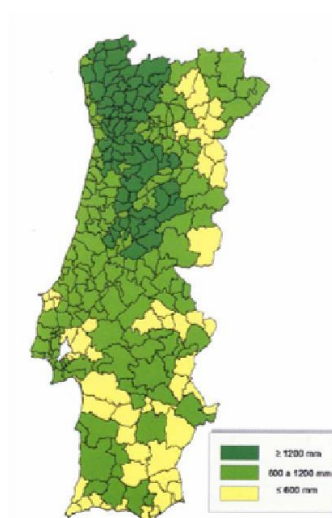


Figura 3.6 - Distribuição da quantidade de precipitação – Portugal Continental (Mendes, 2009)

Relativamente à pluviosidade, Portugal Continental está dividido em três zonas, variáveis em função da altitude como se pode observar na Figura 3.6. As zonas localizadas acima dos 1200 metros apresentam uma precipitação muito intensa, as zonas situadas entre os 600 e os 1200 metros têm uma precipitação moderada, por sua vez, as zonas com uma altitude inferior aos 600 metros apresentam pluviosidade reduzida.

“A humidade de precipitação afecta particularmente as paredes exteriores, que ficam direccionadas entre Sul e Poente, com predominância para a orientação Sudoeste. Consequência da sua exposição aos ventos fortes (Figura 3.5) nas estações do ano de maior precipitação (outono e inverno), estando assim mais expostas à chuva incidente acompanhadas de vento forte. Esta circunstância origina situações de maior exigência no que respeita à conceção das fachadas, relativamente aos tipos de revestimentos aplicados e ao guarnecimento dos seus vãos.

De facto a ação combinada do vento e chuva, tem uma influência muito importante na durabilidade das fachadas. A situação mais danosa ocorre especialmente quando a trajetória da chuva se aproxima da horizontalidade; este grau de incidência causa uma maior absorção e retenção de humidades nos materiais de revestimento, o acréscimo do seu teor de água e o aumento da sua condutibilidade térmica. Com a acção conjunta do vento, dá-se o efeito de secagem e ocorre o arrefecimento da temperatura superficial do paramento, o que pode ocasionar condensações. “A condutibilidade térmica da água é cerca de 23 vezes superior à do ar” (Aguiar *et al.*, 2006).

- Humidade de construção

A água é um componente do fabrico e assentamento dos materiais utilizados na construção. Se à água de construção for ainda adicionada a água de precipitação, provoca-se um efeito de saturação dos materiais. Quando as camadas de substrato e os materiais de aderência não têm um período admissível de secagem, podem verificar-se patologias inerentes.

- Higroscopicidade

A propriedade higroscópica, como já foi descrito anteriormente, caracteriza-se pelo facto de determinados materiais de construção serem porosos e reterem humidade quando expostos ao meio ambiente.

Alguns materiais contêm sais que são solúveis em água, ou mesmo a água que é absorvida pelos materiais higroscópicos contêm sais. Os efeitos destruidores destes sais estão relacionados com os ciclos de secagem/molhagem. O seu movimento é devido ao fluxo de humidade no interior da parede, que tende a transportá-los no seu estado dissolvido em direção à superfície onde se acumulam. Os sais cristalizam e dissolvem-se ciclicamente nos poros, quando a humidade relativa do ar aumenta os sais dissolvem-se e quando a humidade baixa cristalizam e aumentam de

volume - criando tensões que acabam por destruir a zona onde estão concentrados. Quando os sais se cristalizam à superfície do paramento dá-se o nome de eflorescências (denominado correntemente de salitre). Quando os sais se depositam entre a superfície do revestimento e o seu suporte dá-se o nome de criptoflorescências.

De acordo, com Gomes (2013), a cristalização de sais nomeadamente quando ocorre próximo da interface entre o suporte e a argamassa - revestimentos hidrófugos, exemplo –, implica geralmente um comportamento destrutivo, podendo acelerar a deterioração dos próprios revestimentos e conseqüentemente o seu destacamento. Revestimentos mais absorventes, normalmente deixam atravessar os sais solúveis transportados pela água, originando eflorescências com a deposição dos sais à superfície.

A este fenómeno químico está associado a geometria dos poros dos materiais, as condições ambientais e a presença de água. Este processo é tanto maior, quanto maior for o grau de saturação sobre as camadas de revestimento e menor for a solubilidade dos sais. A coloração das eflorescências pode ser diversa, sendo as de cor branca as mais frequentes e apresentam-se sob a forma de depósitos, quer de agregados cristalinos de fraca coesão, quer granulares, pulverulentos ou crostas (Chaves, 2009). Segundo Gomes (2013), Também a taxa de evaporação influencia o aparecimento de criptoflorescências ou de eflorescências; quanto mais baixa a taxa de evaporação, maior será a tendência para a ocorrência de eflorescências em vez de criptoflorescências.

Dessa forma, a zona de maior concentração de sais tem tendência a ficar friável e sem coesão; a argamassa ao ser percutida, soa a oco, e quando acaba por se destacar, deixa visível uma zona subjacente bastante degradada (Gomes, 2013). O fenómeno de eflorescências não deve ser confundido com a presença de manifestações de carbonatação, cuja anomalia também apresenta uma mancha branca, porém estas manchas são devido aos sais de carbonato de cálcio provenientes da composição do cimento (hidróxido de cálcio) (Amaral, 2013, citando Tuna, 2011).

- Humidade do terreno

Este fenómeno ocorre, quando as águas superficiais ou freáticas do terreno são absorvidas e por ascensão capilar a água é absorvida pelos elementos da construção que estão em contacto com o terreno, podendo formar as eflorescências e as criptoflorescências, anteriormente descritas.

3.3.3 A radiação solar, a temperatura e as variações térmicas

Os valores anuais médios de horas de sol descoberto em algumas das capitais europeias estão apresentados na Figura 3.7.



Valores anuais médios de sol descoberto (horas)				
Lisboa	Madrid	Berlim	Paris	Londres
2.786	2.691	1.692	1.661	1.573

Figura 3.7 - Valores anuais médios de horas de sol descoberto, nalgumas capitais europeias (Exposição Lisboa, 2015)

Conforme se verifica, Portugal apresenta-se como um dos países da Europa com maior disponibilidade de radiação solar. Em média, o número anual de horas de sol em Portugal varia entre 2.200 e 3.000, ao passo que, por exemplo, na Alemanha não ultrapassa as 1.700 horas (Energias Renováveis, 2012). A zona Sul de Portugal é o local onde se registam os maiores valores de radiação solar, atingindo máximos na região do Algarve (Figura 3.8).

As temperaturas aumentam de Norte para sul, estando o seu aumento associado a zonas mais secas, contrastando com as zonas mais húmidas. No litoral de Portugal existe uma menor amplitude térmica relativamente ao interior, devido à ação moderadora do oceano Atlântico, contrariamente ao interior em que se faz sentir um arrefecimento no Inverno e um forte aquecimento no Verão.

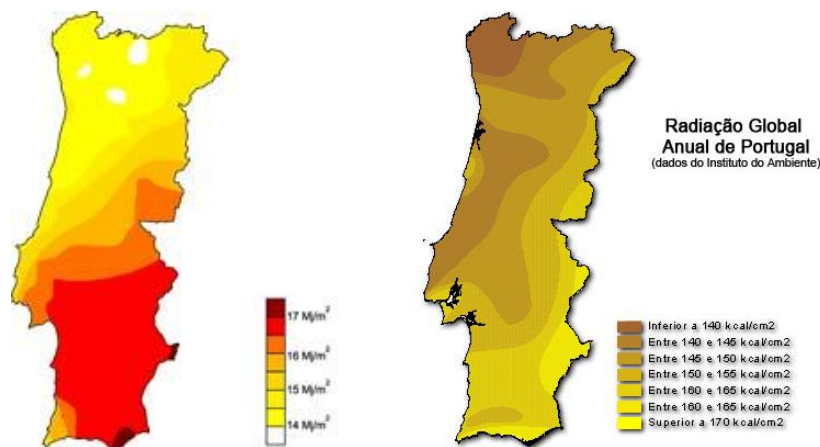


Figura 3.8 - Radiação solar horizontal diária e global anual em Portugal (Energias Renováveis, 2012)

No Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE - utilizado o regulamento, de acordo com o Dec.-Lei 118/2013, de 20/Agosto, apesar deste já ter sido alterado pelo disposto no Dec.-Lei 194/2015, de 14/Setembro), no Anexo III, Quadro III.1 – Zonamento Climático, é apresentado um mapa de Portugal dividido em três zonas climáticas de Inverno (I1, I2 e I3) e em três zonas climáticas de Verão (V1, V2 e V3). A delimitação destas zonas está indicada na Figura 3.9.

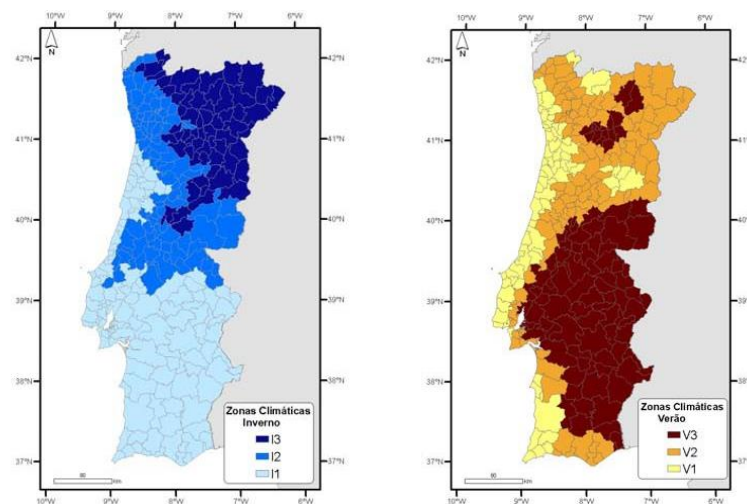


Figura 3.9 - Mapas Zonas Climáticas de Inverno e de Verão, segundo o RCCTE

Na distribuição dos concelhos de Portugal Continental, encontram-se ainda nesse quadro, os seguintes dados climáticos de referência de Inverno e de Verão:

- número de graus - dias de aquecimento (na base de 20°C) correspondente à estação convencional de aquecimento - traduz-se no somatório das diferenças positivas registadas entre a temperatura base e a temperatura do ar exterior, diferenças calculadas nos valores horários da temperatura do ar (°C.dias);
- duração da estação de aquecimento (meses);
- temperatura exterior de projeto de Verão - temperatura convencional para o dimensionamento corrente de sistemas de climatização (°C);
- amplitude térmica média diária do mês mais quente (°C).

3.3.4 A ação biológica e a poluição atmosférica

Esta ação é desencadeada pelo efeito:

- de microorganismos - bactérias, fungos, musgos;
- da flora e fauna - marítima ou terrestre.

Provêm da atmosfera, da circulação e alojamento de partículas de humidade e de poluição constituídas por cinzas volantes e poeiras. Depositam-se nas superfícies dos elementos

construtivos, alojam-se especialmente em baixos relevos, zonas sombrias e húmidas da fachada, cuja ação da radiação solar é diminuta ou inexistente. São manchas que se formam predominantemente em ambientes poluídos e têm um aspeto de filme negro ou apresentam-se sob a forma de crostas negras. A poluição atmosférica é desencadeada pelo efeito dos contaminantes atmosféricos:

- **gasosos** - são na sua maioria provenientes dos setores de produção de energia, da combustão na indústria, de processos industriais e do sector dos transportes; os mais significativos são o dióxido de enxofre SO_2 , produzido pela oxidação das impurezas sulfurosas existentes na maior parte dos carvões e petróleos, o dióxido de azoto NO_2 e o dióxido de carbono CO_2 , que são gerados pelas altas temperaturas de queima dos combustíveis fósseis;
- **líquidos** - soluções salinas, ácidas ou alcalinas, que resultam de processos químicos de reação dos agentes contaminantes existentes no meio atmosférico com a água (hidrólise);
- **sólidos** - areia, poeiras e sujidade.

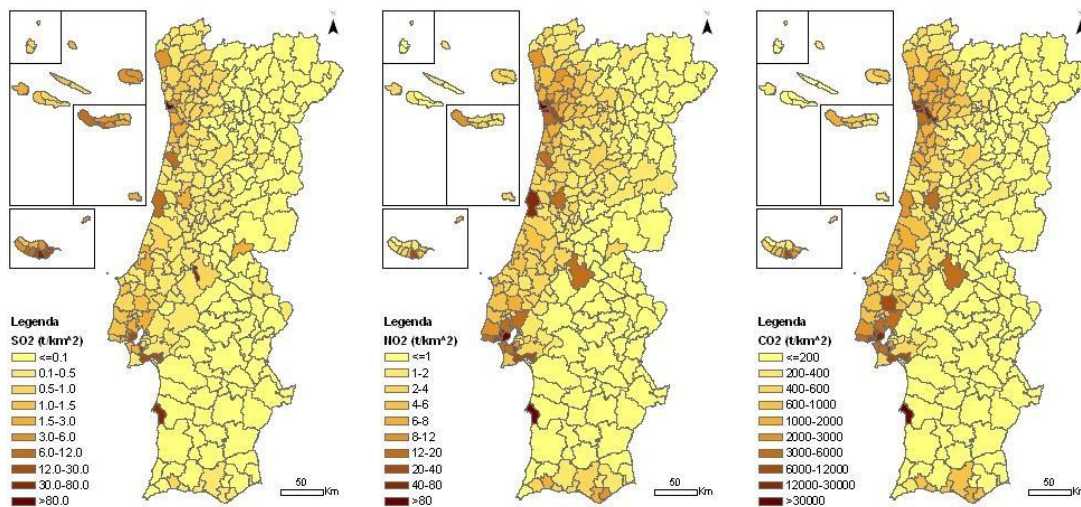


Figura 3.10 - Emissões em Portugal, ano 2002, de SO_2 , NO_2 , CO_2 respetivamente (APA, 2011)

3.4 Ações de degradação de origem mecânica/acidentais

A dicotomia na ligação entre diferentes materiais está na base da ocorrência de problemas mecânicos. As ações de origem mecânica englobam um conjunto de causas variadas e essencialmente derivam de fenómenos físicos, que são muito imprevisíveis. Estas até podem ocorrer em revestimentos que apresentem uma resistência mecânica exigível para a sua função, mas a perda de características, o envelhecimento dos materiais e a sua perda de funcionalidade, em muito podem contribuir para essa situação.

A fissuração é um desses fenómenos, está associada a movimentos de suporte e constitui-se como uma das principais anomalias que é comum a vários tipos de revestimento. São exemplos os assentamentos diferenciais dos elementos da estrutura, que causam a propagação entre a ligação suporte/reboco/revestimento e a consequente fissuração.

As fissurações são a consequência das tensões internas entre o mesmo tipo de materiais ou entre as superfícies de contacto de materiais diferentes, e apresentam-se sob várias formas:

- mapeamento, são na sua generalidade superficiais e as menos graves;
- verticais ou horizontais, normalmente causadas por variações térmicas entre materiais distintos;
- inclinadas, tanto mais graves se a distorção angular for de aproximadamente 45°; estas são normalmente de carácter estrutural, provocadas ao nível de assentamentos diferenciais de fundações, flexões de vigas, de pavimentos e tensões nos vãos.

As fissuras podem ser ativas (estruturais de maior gravidade) ou passivas; estas podem ocorrer devido a dilatações e retrações causadas por mudanças térmicas. O seu aparecimento afecta a capacidade de impermeabilização do revestimento, através da retenção e infiltração dos agentes de degradação ambiental, reduzindo a durabilidade do revestimento.

A perda de aderência constitui-se como outro tipo de anomalia de carácter mecânico, verificando-se nesta situação, a quebra de ligação entre dois tipos de materiais. Efetivamente a perda de capacidades de aderência dos materiais de colagem entre o suporte e o revestimento (tensões mecânicas causadas por fadiga, dilatação e tração) induz à perda de aderência. Este estado causa sempre o descolamento entre materiais distintos. Quando esta ação é intensa e prolongada conduz na maioria das vezes, ao destacamento ou desprendimento.

Já a perda de coesão ou desagregação, diz respeito à perda de características de um único material. Esta situação resulta do próprio material perder atributos internos de ligação que tinha inicialmente, com esta ocorrência dá-se o desprendimento dos seus grânulos ou das suas partículas constituintes.

O empolamento ou deformação é uma situação que caracteriza os materiais que apresentam um bom coeficiente de elasticidade, nesta situação não se dá a rotura, porque não é atingido o estado limite de elasticidade, apenas ocorre o desprendimento. O revestimento por pintura caracteriza bem este fenómeno, por vezes ocorrem bolhas ou bolsas de ar na parede.

A deformação está relacionada com a falta de planeza do material, derivado a tensões instaladas no material ou no seu substrato.

A fraturação também é uma anomalia mecânica que ocorre quando as peças de revestimento aderente (placas de pedra natural ou ladrilhos) se fragmentam devido a tensões instaladas.

A laminação ou descamação dos revestimentos em pedra ou em ladrilhos cerâmicos é uma ação que normalmente surge a longo prazo. As suas superfícies estão sujeitas a solicitações causadas pelas condições atmosféricas continuadas, este efeito provoca a perda de aderência das partículas do material num determinado plano. Geram-se tensões nas peças que poderão ser notadas a partir das suas juntas, provocando um efeito de corte entre as camadas que integram o material, dando-se o efeito da laminação ou descamação.

Também a estereotomia das peças de revestimento, a dimensão das suas juntas e os materiais de colagem devem ser os adequados ao suporte, pois assumem especial relevância no desencadeamento de ações mecânicas de fendilhação, descolamento, deformação, laminação e fraturação.

Quanto às ações acidentais, podem ocorrer em função:

- da ação humana, causada por atos de vandalismo ou através de causas fortuitas, tais como: inundações, originadas por entupimentos de caleiras e algerozes e roturas de canalizações;
- do despontar de algum fenómeno atípico, de dimensão extrema, causado pela ação da natureza e que é imprevisível, tais como: incêndios, sismos, ciclones.

3.5 Erros de utilização/manutenção

Na avaliação das características de utilização, deverão ser incluídas as ações incorretas inerentes ao uso normal do utente, estas poderão ocorrer por várias circunstâncias:

- a aplicação de materiais inapropriados para fixação de equipamentos de climatização, de drenagem ou outros nas fachadas; é comum utilizarem-se fixações não revestidas convenientemente, cuja corrosão danifica os revestimentos;
- a insuficiente ventilação do interior, por ação manual, não existindo um arejamento adequado dos espaços que permitam taxas de renovação médias do ar interior;
- a permissão de infiltrações através de clarabóias ou janelas abertas;
- as ações de desgaste dos revestimentos causadas pela exposição a choques, impactos e risco dos revestimentos são as mais relevantes, este desgaste é mais ou menos acentuado, conforme a cota altimétrica a que se encontram e consoante a taxa de utilização do edifício.

Relativamente aos erros de manutenção estes são muito abrangentes, como tal, na abordagem a esta temática iremos seguidamente definir, tipificar e relevar a sua importância.

A manutenção tem por objetivo a otimização da disponibilidade de utilização das instalações e está atualmente associada a um conjunto de ações que são necessárias tomar, no intuito de manter a qualidade inicial e as exigências de desempenho dos elementos de um edifício.

A norma NP EN 13306 (2007), intitulada “Terminologia da manutenção”, reforça esta definição “(...) *Combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida.*”

Assim, deve-se implementar medidas de reparação e/ou substituição de determinados componentes da construção, nestas ações estão incluídas as intervenções inerentes ao envelhecimento dos materiais, às operações periódicas de limpeza, à correção de alguma falha de equipamentos relacionados com o sistema de drenagem, com roturas de circuitos de abastecimento de água, com instalações referentes a sistemas de climatização, entre outros.

A qualidade dos produtos que compõem a construção, associada à agressividade do meio ambiente, condiciona e estabelece a periodicidade das intervenções. A periodicidade de implementação da manutenção, constitui-se como um fator preponderante na abordagem à forma de a executar. A metodologia eficaz de manutenção deve-se traduzir numa planificação atempada e adequada à intensidade das solicitações a que os elementos construtivos vão estar sujeitos.

Segundo Mendes (2009), ao nível da manutenção é importante considerar os seguintes pontos:

- existe um plano de manutenção e encontra-se implementado;
- as inspeções são ou não realizadas, conforme o plano previsto;
- as intervenções são adequadas em qualidade e em número;
- o acesso aos componentes da fachada é facilitado.

Uma manutenção planeada estabelece um processo preventivo de exercer manutenção e reduz a probabilidade de ocorrer uma anomalia; trata-se de intervir a montante da degradação, de uma forma estruturada segundo uma calendarização pré-definida. Esta determina a implementação de inspeções periódicas cíclicas, recorrendo-se ou não à monitorização de parâmetros. Raposo (2012) refere que um plano deve conter o conhecimento do tipo e periodicidade das actividades de manutenção planeadas e a afectação de recursos humanos, técnicos e materiais e custos de manutenção.

Estes pontos poderão ser transformados em questões levantadas, os quais são muito pertinentes, porque neles está implícito a forma apropriada de atuar, mediante as ações a tomar. Este formato pressupõe, a criação de uma manutenção planeada (ativa) e exclui a não planeada (reativa), ver Figura 3.11.

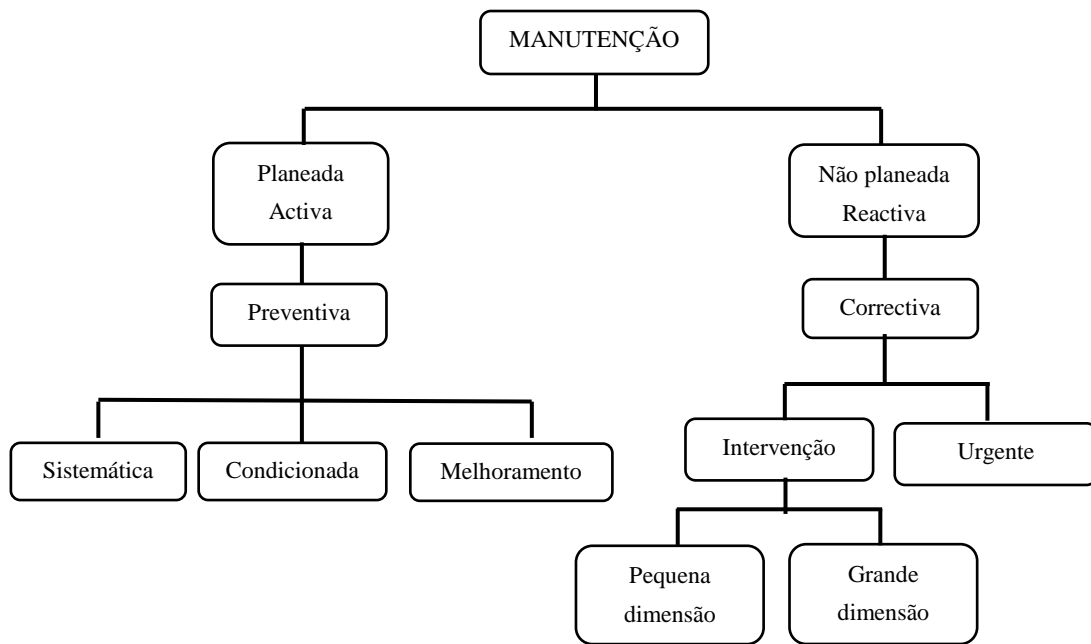


Figura 3.11 - Estratégia de manutenção (Calejo 1989)

A manutenção não planeada (reativa) é realizada após a deteção da falha. Esta estratégia de reacção após a ação, consiste em deixar ocorrer o processo de degradação do edifício, corrigindo-o aquando do aparecimento de anomalias.

Segundo Flores-Colen (2002) este tipo de intervenção não planeada, é uma forma inapropriada de manutenção e despoleta diversos problemas, nomeadamente:

- insuficiência dos meios disponibilizados, para responder às solicitações em tempo útil, havendo necessidade de recorrer a empresas de outsourcing, com o correspondente acréscimo de custos não previstos;
- dificuldade em intervir perante mais do que uma intervenção com carácter urgente, em consequência de situações não planeadas;
- dificuldade ou incapacidade em compatibilizar as intervenções com os meios disponíveis, tornando-se necessário recorrer a trabalhos em horas extraordinárias, com os inevitáveis sobrecustos;
- ausência de denúncia, ou seja tratando-se de intervenções onerosas, só despoletadas na sequência de reclamações dos utentes, a ausência de denúncia conduz à progressiva degradação de elementos, não perceptível aos olhos do vulgar cidadão, o que pode ser vital na degradação e encurtamento do tempo de vida útil do edifício.

Neste contexto, importa referir a relevância que a manutenção tem sobre os custos finais. “De acordo com estudos realizados em diversos países, para diferentes tipos de edificações, demons-

tram que os custos anuais envolvidos na operação e manutenção das edificações em uso variam entre 1% e 2% do seu custo inicial” (Raposo, 2012).

A influência das ações de manutenção, relativamente aos níveis mínimos de funcionalidade, ao longo da vida útil física e funcional de um edifício, revela os seguintes factos (Figura 3.12):

- numa primeira fase será necessário introduzirem-se medidas que contribuam para melhorar o ciclo de vida do edifício, tais como, avaliar a sustentabilidade na fase de desenvolvimento do produto, e de seguida fornecer um planeamento que estabeleça estratégias adequadas de manutenção, de planeamento e controle das tarefas;
- de notar graficamente que o limite da manutenção preventiva ocorre acima dos níveis de serviço mínimo aceitáveis, o que não sucede na manutenção corretiva, porque já ocorreu uma falha;
- a reparação registada, denota a exigência cada vez maior de conforto que a sociedade nos impõe, daí o facto de estar representado o aumento do nível de exigência funcional da construção.

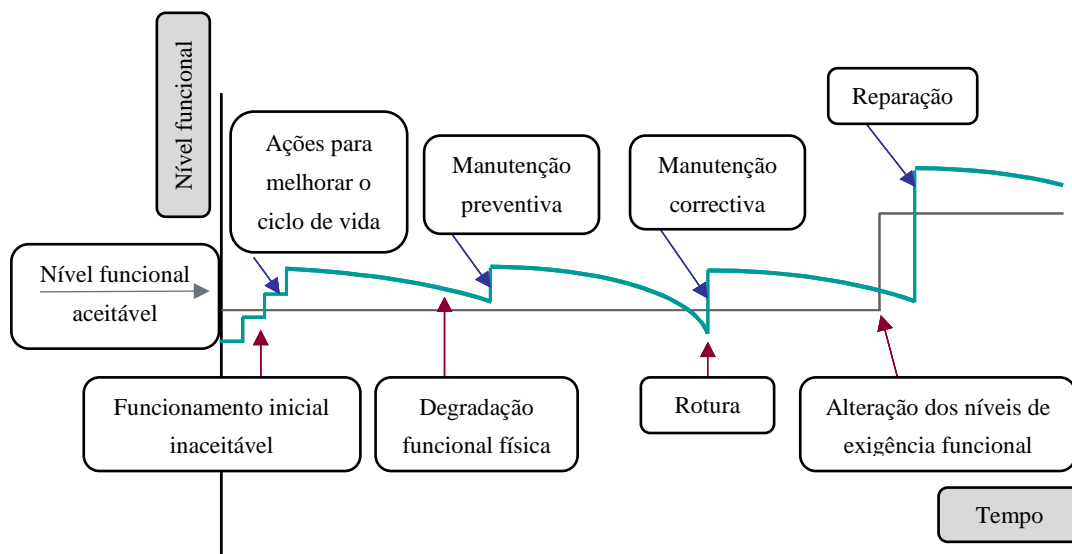


Figura 3.12 - Gestão das atividades de manutenção do ciclo de vida (Takata *et al.*, 2004)

3.7 Caracterização das anomalias e suas causas

3.7.1 Pré-patologia nas construções

A patologia da construção caracteriza-se como a ciência que estuda as anomalias e as suas causas. Para Lopes (2005), a definição de pré-patologia é a área do conhecimento que interpreta e valoriza fenómenos, sintomas ou indícios, que anunciam de uma forma prematura ou de pré-aviso, as anomalias que possam surgir. Desta interpretação surge o estado de pré-patologia em

revestimentos exteriores. Apesar de já serem consideradas anomalias, estas anunciam ou constituem um aviso, ainda que ligeiro, para a ocorrência de anomalias de maior gravidade.

A pré-patologia pode manifestar-se em termos práticos por:

- perdas de coloração - manchas e alterações de cor;
- perdas de elasticidade - empolamentos e descasques das pinturas;
- pequenas deformações diferenciais – microfissuras de materiais, causadas pela sua retração ou pelo seu envelhecimento;
- diferentes coeficientes de dilatação térmica – microfissuras na ligação entre diferentes materiais;
- estanquidade – telhas partidas, manchas de humidade, deficiente vedação entre vários elementos que constituem a construção;
- manifestações biológicas - vegetação, fungos e bolores.

Ainda que por vezes sejam de difícil deteção, os prenúncios acima descritos, poderão durante as suas atividades de inspeção, alertar os técnicos e inspetores, para a possibilidade da sua extensão aumentar de forma gradual ou exponencial e para o possível surgimento destes fenómenos noutros locais.

Os fenómenos de pré-patologia elevam o estado de desempenho de edifícios, porque através da prevenção e intervenção, evitam o desenvolvimento, ainda pontual da anomalia e o estado inicial de degradação, cuja consequência será a redução de custos de manutenção e de reabilitação. Anomalias em fachadas são estudadas para diagnosticar as prováveis causas associadas. A sua identificação pode permitir a reparação eficaz dessa mesma anomalia e evitar problemas similares em situações futuras.

Desenvolver uma tipificação de causas de anomalias em revestimentos, é uma tarefa difícil. Este facto deve-se aos diferentes índices de gravidade que poderão corresponder a uma ou a várias causas em simultâneo. A conjugação destas variáveis, é que torna todo este processo complexo, na análise da especificidade da anomalia, na sua evolução e na determinação da, ou das suas origens. Esta dificuldade resulta, entre outros, dos seguintes aspetos (adaptado de Aguiar *et al.*, 2011):

- a grande diversidade de materiais de revestimento;
- o ainda reduzido conhecimento efetivo da realidade construtiva, no que se refere a esses materiais;
- a grande complexidade do meio ambiente que envolve o edifício;
- a diversidade de tipos de atuação dos seus utentes;

- a frequente e simultânea inter-relação entre causas e efeitos dos vários fenómenos que se podem desenvolver, o que gera situações em que um mesmo acontecimento é consequência de um ou mais fenómenos;
- a forte influência da componente humana, por ação ou inação, nas várias fases do processo de degradação.

A título de exemplo na Figura 3.13 pode observar-se a percentagem de anomalias verificadas num parque edificado, em paredes exteriores (pano opaco), com revestimentos em argamassas de reboco e pintura. Estes resultados dão-nos alguns indicadores interessantes. Consta-se que a fissuração, as humidades e o destacamento de pinturas são as anomalias de maior relevância em contraste com os danos por ações humanas, cujos resultados não têm expressão.

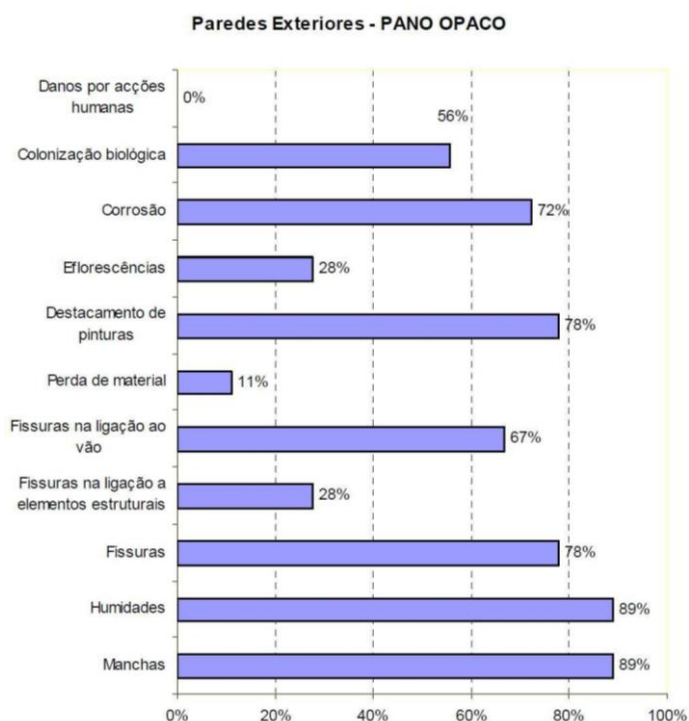


Figura 3.13 - Anomalias em paredes exteriores (pano opaco) dos edifícios estudados (Gama, 2005)

3.7.2 Comportamento entre a base de suporte vs revestimentos

As alvenarias constituem-se como a solução construtiva mais utilizada na construção de paredes. Estas são normalmente, a primeira base de suporte para os revestimentos em geral e para as argamassas de reboco em particular. Estes elementos que são o suporte dos revestimentos, também são suportados pelos correspondentes elementos estruturais. A deformação destes induz tensões e deformações nas paredes, esforços que por sua vez são transmitidos aos revestimentos e lhes causam danos.

A ligação entre paredes e os elementos em betão, nomeadamente: a ligação entre o guarnecimento dos vãos e os paramentos; os socos; os cunhais; as ombreiras; as platibandas; as cornijas, são pontos singulares das paredes e, estes merecem especial atenção, relativamente às suas superfícies correntes, porque são nestes pontos onde se localizam a maior parte das anomalias, as quais se repercutem nos revestimentos.

A estanquidade à água é uma das exigências que as paredes devem satisfazer ao serem solicitadas. O seu cumprimento confere eficiência a todo o paramento que é constituído pelos revestimentos exteriores, os panos de parede opacos, os elementos estruturais, os revestimentos térmicos e acústicos e os revestimentos interiores. “A incorrecta execução das paredes, constituídas por dois panos paralelos de alvenaria, tem causado problemas de repasses de humidade de precipitação. A má ou inexistente concepção, ou a execução pouco cuidada, contribuem para a obstrução de caixas-de-ar, caleiras e ventilação. Também o isolamento térmico sem fixação, a colocação de tijolos com furos voltados para o exterior”, são segundo Gonçalves *et al.* (2008), contributos decisivos para o mau funcionamento do sistema.

Efetivamente as patologias registadas em fachadas, não se devem apenas à base de suporte dos revestimentos, estas estendem-se a anomalias entre diferentes revestimentos, cujas características dos substratos divergem. Entre os revestimentos por pintura e as argamassas de reboco como substrato é um exemplo característico. Similarmente, os revestimentos com placas de pedra natural e com ladrilhos cerâmicos aderentes, têm atualmente, como camada de substrato os adesivos tecnicamente estipulados. Contudo, o desempenho da maioria destes produtos é questionável. Frequentemente constata-se que a incompatibilidade entre materiais com características divergentes e os tipos de juntas entre peças está na origem de muitas ocorrências anómalas.

3.7.3 Argamassas de reboco

Nas argamassas de reboco, segundo Amaral (2013) citando Flores-Colen & Brito (2012), a qualidade dos agregados e ligantes, uma má execução do revestimento, agentes externos como por exemplo a humidade, ar, sol, alcalinidade do substrato, movimentação higrométrica, são alguns dos agentes que podem provocar patologias.

O reboco é o revestimento de paredes mais utilizado em Portugal. A exposição permanente aos agentes exteriores, faz com que grande parte das intervenções de reparação e restauro, incidam sobre os revestimentos exteriores de paredes. Este facto consubstancia o exposto por Veiga (2002), que refere que os revestimentos de paredes, pela sua grande exposição às acções externas e pelo seu papel de protecção das alvenarias, são dos elementos mais sujeitos à degradação, pelo que são dos mais frequentemente abrangidos nas intervenções.

A urgência estética traduzida pela necessidade de garantir a boa imagem dos edifícios e, em consequência, a urgência em solucionar os problemas dos revestimentos de paredes, sem que haja um conhecimento correcto sobre as respetivas funções, potencializa o aparecimento de patologias após reparações desastrosas. Estas traduzem-se por fissurações e perdas de aderência dos rebocos em várias zonas caracterizadas pelo som a oco, quando percutidas, situações que facilitam infiltrações de água e a fixação de microorganismos.

A Figura 3.14 apresenta um espectro das patologias mais frequentes tendo como base a ocorrência da fendilhação. As anomalias que mais frequentemente e gravemente influenciam o desempenho de rebocos, são: a fendilhação; as deficiências na capacidade de impermeabilização em zona não-fendilhada; o destacamento do suporte e a perda de características, devida às acções climáticas repetidas. Estas manifestações patológicas de comportamento quer da base quer do revestimento afectam a capacidade de impermeabilização e facilitam as infiltrações de água e a retenção de humidades.” (Veiga, 2005).

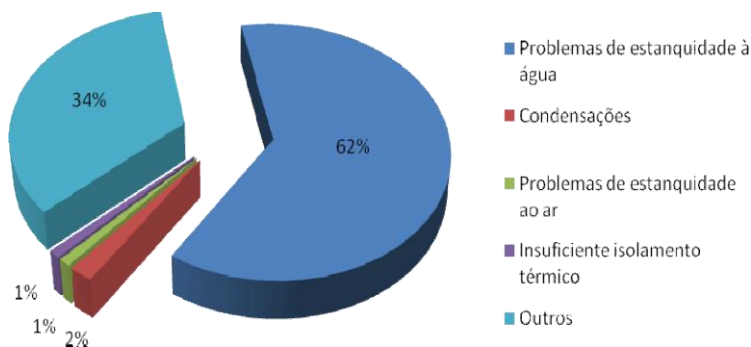


Figura 3.14 - Patologias mais frequentes tendo como base a fendilhação (Costa, 2011, citando Freitas; Sousa, 2007)

O Quadro 3.2 apresenta as anomalias mais comuns em rebocos tradicionais e pré-doseados de monocamada.

Quadro 3.2 - Situações anómalas em rebocos tradicionais e pré-doseados de monocamada (Amaral, 2013; citando Flores-Colen & Brito, 2012)

Tipo de Rebocos	Situações Anómalas
Rebocos tradicionais	Fendilhação
	Perda de aderência
	Eflorescências e criptoflorescências
	Desenvolvimento de fungos e bolores
	Surgimento de “Fantasmas”
Rebocos pré-doseados de monocamada	Carbonatação
	Manchas associadas à heterogeneidade de aspeto
	Sujidade e arestas partidas

Em função das anomalias mais recorrentes nas argamassas de reboco exterior, apresenta-se o Quadro 3.3 que expõe possíveis causas associadas.

Quadro 3.3 - Causas possíveis das anomalias em rebocos
(Amaral, 2013; citando Flores-Colen & Brito, 2012)

Tipo de Anomalias	Possíveis causas associadas				
Anomalias associadas à presença da água	Aplicação do reboco antes da secagem adequada do suporte (humidade de construção). Existência de zonas em contacto com o solo (humidade do terreno). Reboco com elevada permeabilidade à água (humidade de precipitação). Existência de sais higroscópicos que fixam à água. Causas Fortuitas (rotura de canalizações, tubos de queda, entre outras).				
Fendilhação e Fissuração	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Reboco</td> <td style="padding-left: 20px;"> Retração e dilatação Contrações higrométricas Gelo/degelo Deficiente dosagem na execução de argamassa Espessura inadequada do revestimento Excesso de água na amassadura </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Suporte</td> <td style="padding-left: 20px;"> Deslocamento Reações com sais existentes Absorção excessiva Concentração de tensões junto a vãos Corrosão de elementos metálicos </td> </tr> </table>	Reboco	Retração e dilatação Contrações higrométricas Gelo/degelo Deficiente dosagem na execução de argamassa Espessura inadequada do revestimento Excesso de água na amassadura	Suporte	Deslocamento Reações com sais existentes Absorção excessiva Concentração de tensões junto a vãos Corrosão de elementos metálicos
Reboco	Retração e dilatação Contrações higrométricas Gelo/degelo Deficiente dosagem na execução de argamassa Espessura inadequada do revestimento Excesso de água na amassadura				
Suporte	Deslocamento Reações com sais existentes Absorção excessiva Concentração de tensões junto a vãos Corrosão de elementos metálicos				
Eflorescência e Criptoflorescências	Presença de solúveis no reboco, no suporte ou na água Presença prolongada de humidade Cal não carbonatada Excesso de água na amassadura				
Biodeterioração	Presença prolongada de humidade Falta de ventilação/iluminação Acumulação de pó, terra, sujidade e poluentes na superfície rebocada Porosidade elevada do reboco				
Sujidade	Alta rugosidade e porosidade do reboco Deposição superficial de poeiras, fuligem ou poluentes				
Perda de aderência	Presença de humidade ou sais Dilatações e contrações térmicas Movimentos do suporte Composição inadequada da argamassa Impermeabilidade á água (líquida ou em vapor) do suporte				
Perda de coesão/desagregação	Baixa dureza superficial do reboco Cristalização de sais Ação de organismos e microrganismos Reação química do reboco com os materiais naturais e artificiais Poluição da envolvente				
Erosão	Ação de agentes atmosféricos (chuva, vento, variações de temperatura) Ação humana (ação de choques ou de atrito)				

A fendilhação é porventura a maior patologia que ocorre nas argamassas de reboco, esta situação é complexa porque ocorre ao nível da microestrutura da argamassa e dos seus elementos

constituintes. As argamassas de reboco cimentícias ou de cal hidráulica, de uma forma geral, resistem bem a tensões de compressão, mas têm um fraco comportamento relativamente às tensões de tracção, este fenómeno complexo de controlo difícil, está na origem do surgimento da fendilhação” (Veiga, 2005).

A mesma autora, refere ainda que para reduzir os seus riscos é necessário, por um lado, minimizar as solicitações que provocam as tensões, através da selecção de materiais compatíveis, de disposições construtivas adequadas e de uma aplicação correta; por outro lado, é importante usar argamassas pouco susceptíveis à fendilhação, actuando sobre a sua composição de forma a obter materiais menos rígidos, menos geradores de tensões e mais capazes de absorver as que se produzem. Os rebocos pré-doseados monocamada poderão ser uma solução alternativa que minimize este problema. Da fendilhação advém o problema da humidade que penetra nos poros, cuja retenção causa ocorrências anómalas adicionais.

3.7.4 Revestimentos por pintura

O revestimento por pintura como acabamento final constitui-se como um dos elementos mais importantes na imagem do edifício, são de corrente aplicação nos revestimentos exteriores de paredes, o que os torna como o primeiro elemento a ser reformulado numa obra de reabilitação. No entanto, as mesmas razões que levam a repará-los ou substituí-los, justificam também um grande cuidado nessas intervenções, surgindo como fundamental um conhecimento aprofundado da constituição dos componentes das tintas, bem como da sua compatibilidade com a base.

Na generalidade dos edifícios recentes, as paredes exteriores e interiores poderão ser pintadas com uma enorme diversidade de tintas, nomeadamente de base aquosa ou de solvente orgânico, obtendo-se acabamentos com cor, textura e brilho variáveis. Porém, esta variedade de escolhas possíveis, acarreta a deteção de uma multiplicidade de causas associadas a inúmeras patologias, que se têm verificado.

De acordo com um trabalho de campo efetuado por Pires, *et al* (2013), foram apuradas e distribuídas anomalias por grupos classificativos, segundo a 'aderência ao substrato', a 'coesão', a 'textura', a 'cor', e as 'manchas' (Figura 3.15):

Pires, *et al* (2013) refere também que estes dois últimos grupos, associam-se ambos à alteração da coloração da fachada. No caso das manchas devem-se a deposição de matéria sobre a tinta e, ao outro caso, correspondem situações de alteração química da própria tinta original. Estes grupos associados representam a maioria das anomalias referentes à alteração de cor.

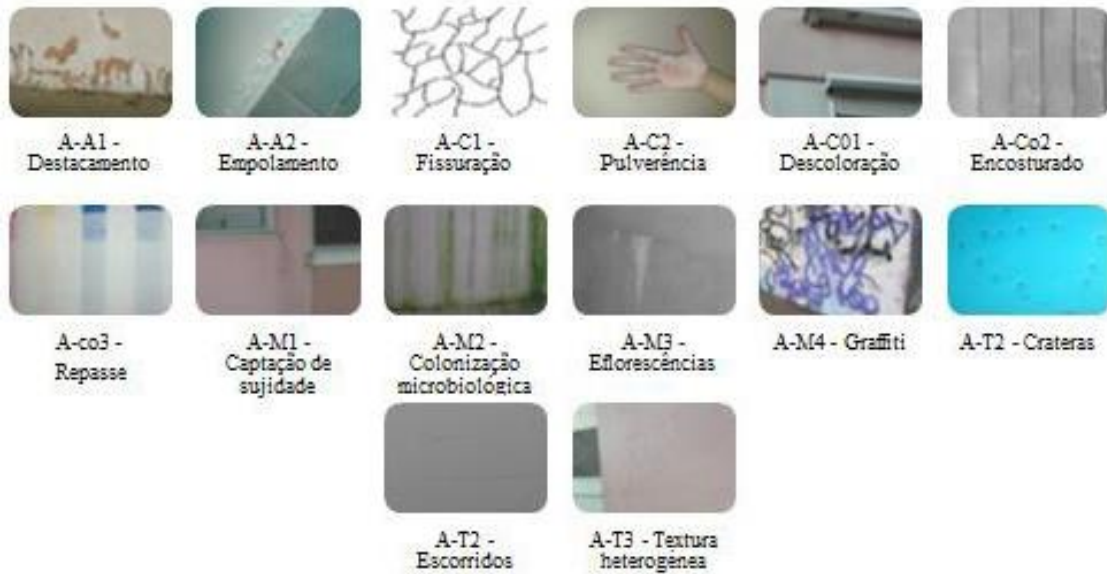


Figura 3.15 - Grafismo tipológico de anomalias de revestimentos por pintura
(Pires, *et al*, 2013)

As manifestações patológicas em revestimentos de pintura, podem ocorrer em duas fases distintas (Chaves, 2009): após a aplicação do revestimento e durante a sua utilização. Contudo, as causas que estão associadas estão para além das características de aplicação e de utilização. Outros fatores também devem merecer atenção, nomeadamente: escolha de um sistema apropriado; escolha seletiva do material, tendo em conta a sua qualidade, boa permeabilidade ao vapor de água, e análise das especificações técnicas; qual o tipo de exposição ambiental a que está sujeito; compatibilidade com a base em termos físicos, químicos e mecânicos.

Descrevem-se sucintamente algumas situação anómalas, que podem surgir nas várias fases de vida útil do revestimento:

- **fase prévia de aplicação do revestimento** – falta de preparação da base em termos de limpeza, saneamento dos materiais soltos ou em desagregação e eventual falta de aplicação de primário para favorecer a aderência entre a base e o revestimento por pintura final;
- **fase de aplicação do revestimento** – base inapropriada, condições adversas de humidade e temperatura, não respeitar o tempo de secagem entre camadas, se a tinta tiver vários componentes misturáveis antes da aplicação, não efetuar corretamente a mistura de componentes, o tempo para poder ser aplicado, nem respeitar as suas dosagens;
- após a aplicação **do revestimento, durante a fase de secagem** – bicos de alfinete, casca de laranja, enrugamento, escorridos, exsudação, flutuação de cor, formação de crateras, retracção e marcas de tinta (Chaves, 2009): são situações anómalas mas passíveis

de correcção imediata, ao nível da qualidade do material ou das características aplicativas, a sua ocorrência indica-nos a tomada de decisões correctivas;

- **durante a utilização do revestimento, ao longo da sua vida útil** – fissuração, empolamento, destacamento, pulverulência, saponificação, manchas, perda/alteração de cor (amarelecimento), bolhas ou ampolas, escamação/delaminação, eflorescências, perda de brilho, desenvolvimento de musgo fungos e bactérias, intumescimento (Amaral, 2013); estas anomalias são as mais importantes porque se manifestam numa forma gradual e temporal.

No Quadro 3.4 indicam-se as anomalias associadas a possíveis causas, nos revestimentos por pintura.

Quadro 3.4 - Causas possíveis das anomalias em revestimentos por pintura (Amaral, 2013; citando Aguiar, *et al.*, 2006; Córias, 2006; Chaves, 2009; Simões, 2012; Chai, 2011)

Tipo de Anomalias	Possíveis causas associadas
Fissuração	Produto mal formulado. Revestimento duro/quebradiço aplicado sobre substrato sujeito a variações dimensionais. Diferença de elasticidade entre duas camadas de revestimento de tinta. Condições de exposição desfavoráveis (temperaturas elevadas, radiação UV). Movimentos estruturais e/ou movimentação deformação do suporte. Aplicação inadequada das camadas (intervalo insuficiente entre mãos).
Empolamento	Deficiente preparação da base. Humidade relativa e temperaturas elevadas durante a aplicação e a secagem. Bases húmidas e revestimentos impermeáveis.
Destacamento	Falta de aderência, nomeadamente, por incompatibilidade com o material da base. Teor de água elevado do suporte. Eflorescências. Deficiente preparação da base. Aplicação de um primário inadequado ou inutilização do mesmo. Presença de partículas não aderentes e sujidades. Condições de aplicação desfavoráveis (humidades e temperaturas elevadas) Tempo insuficiente ou demasiado prolongado entre aplicações subsequentes. Incompatibilidade física, química e mecânica entre a pintura e a base de aplicação. Características da tinta, incompatíveis com as condições de exposição do revestimento.
Pulverulência	Ação dos agentes atmosféricos. Envelhecimento natural do revestimento. Aplicação inadequada (espessura reduzida). Incompatibilidade do produto com a base de aplicação. Incidência elevada de raios UV, temperatura, humidade e oxigénio.
Saponificação	Dissolução do ligante.
Manchas	Teor de água elevado do suporte. Heterogeneidade do suporte.
Perda/Alteração da cor	Ação dos agentes atmosféricos. Ataque químico. Utilização de pigmento inadequados à exposição no exterior.

Bolhas ou ampolas	Tinta demasiado impermeável ao vapor de água. Aplicação em condições deficientes ou sobre substrato mal preparado (falta de primário).
Escamação	Tinta demasiado impermeável ao vapor de água. Aplicação em condições deficientes ou sobre substrato mal preparado, humidificado em excesso na altura da pintura ou sem primário promotor de aderência.
Eflorescências	Humidade ascendente, infiltrações.
Perda de brilho	Envelhecimento natural do revestimento. Base de aplicação excessivamente absorvente. Condições de exposição desfavoráveis (atmosferas poluídas, elevada radiação UV).
Desenvolvimento de musgo, fungos e bactérias	Permanência de temperatura e humidade elevadas e condições de ventilação e radiação solar insuficientes. Sistemas de pintura com baixo teor em fungicidas. Presença de sais e humidade no suporte.
Intumescimento	Utilização de pigmentos com elevada capacidade absorvente. Condições de exposição desfavoráveis. Humidade excessiva.

3.7.5 Placas de pedra natural

No presente trabalho será apenas abordado as patologias ao nível dos sistemas diretos de fixação ao suporte.

A introdução de placas de pedra natural em elementos de fachada é comum, dada a beneficiação dos acabamentos: melhoria da estética e o aumento da robustez, são fatores que contribuiriam para a valorização dos edifícios. Contudo, a aplicação deste sistema tem causado inúmeros problemas. Estes problemas estão associados a anomalias de materiais utilizados, aos sistemas de colagem e a aderência ao suporte, garantia das condições eficazes e longevidade na aplicação do sistema.

Porém, o aumento da utilização de revestimentos pétreos não fomentou o aperfeiçoamento das soluções construtivas ao nível do projecto e de execução (Amaral, 2013; citando Sousa, *et al.*, 2005); continua a existir uma carência de soluções credíveis e duradouras, apesar das novas tecnologias.

Uma das patologias de maior risco referentes a este sistema aplicativo acarreta graves problemas de segurança. Trata-se do descolamento, desprendimento e a conseqüente queda dos elementos de pedra. Esta perda de aderência aumenta em função do peso e da altura a que estão colocadas as peças constituintes.

Contudo, este tipo de anomalia surge maioritariamente devido à degradação do material de preenchimento das juntas. A perda de colmatação das juntas é um fenómeno bastante frequente, que pode ser causado pela inadequada escolha do material em termos de elasticidade e durabilidade, ou através dum processo de aplicação desajustado. Esta situação conduz ao desencadea-

mento de outras anomalias, tais como a entrada de água no tardo da pedra, o descolamento, a fissuração, eflorescências, colonização biológica e o surgimento de manchas (Amaral, 2013).

De menor risco, as eflorescências, fenómeno químico que foi explanado anteriormente, desenvolve-se com a evaporação da sua humidade superficial e à face da pedra permanecem os sais que estavam dissolvidos na solução e que acabam por cristalizar.

Esta anomalia, apresenta essencialmente uma consequência estética mas pode temporalmente conduzir à alteração das propriedades físico-químicas e mecânicas das pedras; causadas por tensões e eventuais deficiências de planeza, escamações ou esfoliações da pedra.

Relativamente às manchas nos revestimentos pétreos, estas podem segundo Costa (2011), resultar da:

- penetração de substâncias a partir do suporte, utilizando produtos inadequados de colagem;
- penetração de substâncias a partir da superfície, causadas pela porosidade que a pedra apresenta e que se manifestam numa forma gradual, tais como o depósito na superfície da pedra de crostas e filmes negros; para a proteção da sua permeabilidade à ação da chuva, pode ser aplicado um hidrófugo de superfície que sela os poros da pedra, mas que também pode causar retenções de humidade já existentes no seu interior e estas contribuirão para o seu desprendimento; deve ser usado o tipo adequado de material, aplicado em circunstâncias propícias com o suporte seco sem humidade; todavia este produto, nunca deve ser aplicado em pedras junto ao solo, que sofram ascensão por capilaridade, tal situação implica o acréscimo de dificuldade, que a saída da evaporação de água terá;
- descoloração de substâncias no interior da pedra que formam manchas visíveis pelo exterior; este processo não é comum, porém se ocorre não pode ser evitado porque está relacionado com o processo de climatização das pedras naturais.

Em função das anomalias que assumem um maior destaque, supramencionadas e de outras anomalias que devem ser consideradas, apresenta-se o Quadro 3.5 que relaciona os sintomas observados respeitante a cada anomalia com as possíveis causas associadas, nos revestimentos pétreos. Trata-se de situações comuns que ocorrem com maior frequência, neste tipo de revestimento exterior

Quadro 3.5 - Sintomas/causas possíveis das anomalias de revestimentos pétreos (Amaral, 2013; citando Aguiar, *et al.*, 2006 e Silva, 2009)

Anomalias	Sintomas/Observações	Possíveis causas associadas
Degradação	Aumento de rugosidade de superfície. Ocorrência do desgaste superficial do revestimento.	Agentes atmosféricos (precipitação).
Sujidade	Deposição de diversos componentes estranhos (sulfatos, ferro e partículas carbonosas). Formação de crostas. Degradações onerosas.	Poluição atmosférica. Acabamentos rugosos.
Deficiência de planeza	Em casos de revestimentos com juntas abertas, ocorre infiltração de água, facilitando assim a ocorrência de eflorescências, descolamentos, colonização biológica, criptoflorescências, alteração de cor e fissuração.	Processo de colagem deficiente e irregular. Formação de criptoflorescências sob a superfície do revestimento. Má execução do processo de fixação indireta.
Deterioração de Juntas	Perda da funcionalidade das juntas, que consiste no impedimento da infiltração de água e na absorção das deformações do revestimento.	Material de preenchimento fissurado. Perda do material de colmatação.
Manchas	Manchas de humidade. Manchas que evidenciam alterações cromáticas.	Fachadas expostas à ação da chuva aliada a ventos fortes. Fissuração no revestimento. Propriedades intrínsecas do revestimento (elevada absorção de água). Envelhecimento do revestimento. Reações químicas
Fendilhação e fraturação	Anomalia dependente da intensidade e do período de atuação das causas e das características mecânicas da pedra. A fissuração dá-se a nível superficial, podendo ser fina ou significativa, distribuindo-se por todo o revestimento sem orientação preferencial. A fraturação dá-se em toda a profundidade do revestimento, originando em alguns casos a separação do elemento pétreo causando o seu afastamento.	Cargas excessivas. Oxidação de chumbadouros de ferro. Temperaturas excessivas por ocasião de incêndios. Movimentos de natureza estrutural de paredes e de fundações. Surgimento de choques acidentais ou de vandalismo. Deformações do suporte por flexão, retração, dilatação e assentamento.
Eflorescências	Escorrimento de manchas esbranquiçadas.	Inadequada seleção de materiais pétreos com elevada porosidade. Elevado teor de humidade no suporte.
Colonização biológica	Desenvolvimento de fungos, algas, líquenes e musgos sob ou na superfície da pedra, nas juntas e fendas do revestimento. Surgimento de aspeto inestético, assim como provocação de ataque químico e físico à pedra.	Ocorrência em condições propícias de luz e de humidade. Microrganismos nutridos através dos sais e das matérias orgânicas que extrai do próprio material de revestimento a que se fixam.
Descolamento	Na interface entre o agente de fixação (argamassa/cimento-cola/adetivo) e a placa pétreo. Na interface entre o suporte (reboco) e o agente de fixação. Por rotura do suporte, do agente de fixação ou da própria placa pétreo.	Inadequada preparação do suporte (ausência de limpeza) e das placas de pedra natural. Inadequado dimensionamento do sistema de fixação. Ausência de dimensionamento de juntas de dilatação. Inadequada seleção do material de preenchimento de juntas.

3.7.6 Ladrilhos cerâmicos aderentes

Os ladrilhos cerâmicos são materiais que ao longo dos séculos têm-se distinguido como materiais distintos e multifacetados. Nos últimos tempos têm sofrido um impulso tecnológico causado pelo desenvolvimento da produção e da qualidade dos materiais de colagem. Contudo, a compatibilização e adequação à base, tem gerado nesta tipologia de revestimentos exteriores, alguns fenómenos patológicos, com especial incidência nos primeiros anos de vida do material.

Este sistema de revestimento é constituído pelo ladrilho em peças cerâmicas, pelo material de colagem e pelo material de selagem das juntas entre peças; e é sobretudo nestes dois últimos materiais que se têm evidenciado a maior parte das anomalias.

Segundo Sousa (2008), citando Sá (2005), as anomalias mais correntes, dos revestimentos cerâmicos, afectam o seu desempenho no campo da segurança, da utilização (falta de aderência), da funcionalidade e do aspecto estético (enodoamento, eflorescências, desgaste, alteração de cor e deterioração das juntas). As anomalias que ocorrem com maior frequência, são:

- **descolamento** - pode ser localizado ou generalizado, sendo que o primeiro caracteriza-se por deficiências pontuais, falhas de aderência em determinadas zonas das paredes, causadas por tensões locais concentradas, zonas propensas a infiltrações ou ações de capilaridade; o descolamento generalizado é uma situação mais danosa porque este fenómeno está difundido pelas fachadas.

O descolamento apresenta variadas causas das quais se destacam: as eflorescências, a ausência de juntas de dilatação, o preenchimento deficiente do tardez do ladrilho, a inadequada especificação da argamassa adesiva (Sousa 2008, citando Medeiros 2000), a existência de deficiências do suporte e a ocorrência de movimentos diferenciais entre o suporte e o revestimento (Sousa 2008, citando Lucas 2003); a ação dos agentes atmosféricos exteriores propicia o desenvolvimento deste fenómeno, é frequente associar-se o som a oco quando se percute o painel de parede, o que indicia o desencadear do processo de empolamento e destacamento das peças cerâmicas;

- **fissuração** - quando existem variações térmicas ou de humidade gera-se um estado de tensões internas, que podem ultrapassar o limite de resistência das placas do revestimento, causando fissuração (Chaves, 2009); o aparecimento de fissuras pode também resultar de uma deformação do edifício, podendo as tensões ser transferidas para os revestimentos; as tensões que se geram no suporte estão associadas à resistência ao corte do sistema de colagem, de facto, se a aderência for baixa origina deslocamentos, se a aderência for alta origina fissuração, esta dualidade processual, obedece a uma análise cuidada acerca do sistema apropriado de colagem deste tipo de revestimento.

O Quadro 3.6 relaciona os sintomas observados nas anomalias com as possíveis causas, associado ao sistema de ladrilhos cerâmicos.

Quadro 3.6 - Sintomas/causas possíveis das anomalias em ladrilhos colados (Amaral, 2013; citando Aguiar, *et al.*, 2006; Sousa, 2008; Silvestre, 2005)

Anomalias	Sintomas	Possíveis causas associadas
Eflorescências	Manchas esbranquiçadas na superfície dos ladrilhos.	Cristalização na superfície dos ladrilhos de sais transportados pela água.
Descolamento	Perda de aderência, relativamente ao suporte, com ou sem empolamento.	Movimentos diferenciais suporte/revestimento. Aderência insuficiente entre as camadas de revestimento. Ausência de juntas elásticas no contorno do revestimento. Deficiência de suporte (deficiência de limpeza, planura e porosidade).
Fissuração	Fissuras que atravessam toda a espessura dos ladrilhos.	Fendilhação do suporte. Movimentos diferenciais suporte/revestimento. Contração ou expansão do produto de assentamento. Choque em ladrilhos mal assentes. Rotura por flexão em ladrilhos mal assentes. Choque térmico.
Esmagamento ou lascagem	Bordos dos ladrilhos esmagados ou lascados	Movimentos diferenciais suporte/revestimento que resultam em compressão nos ladrilhos.
Enodoamento prematuro	Manchas de produtos enodoantes.	Seleção inadequada dos ladrilhos.
Riscagem ou desgaste prematuro	Riscagem, desgaste ou desaparecimento do vidro.	Textura superficial ou abertura dos poros na superfície dos ladrilhos.
Alteração de cor e brilho	Alteração localizada da cor inicial dos ladrilhos.	Ataque químico. Desgaste nas zonas de maior circulação.
Pequenas crateras à superfície	Crateras à superfície dos ladrilhos, apresentando no fundo um ponto branco.	Expansão (explosiva), por hidratação de partículas de óxido de cálcio (CaO), em presença de vapor de água e de água líquida. Seleção inadequada de ladrilhos.
Sujidade superficial	Acumulação de poeiras, manchas de escorrências de água.	Falta de limpeza regular. Textura superficial do ladrilho favorável à retenção de sujidade.
Deficiências de planeza	Zonas com deficiências de planeza.	Irregularidades de superfície do suporte que o produto de assentamento não conseguiu disfarçar. Incumprimento das regras de qualidade sobre planeza geral ou localizada da superfície a revestir. Empeno dos ladrilhos.
Crescimento biológico	Aparecimento de manchas de bolor, fungos ou vegetação.	Presença elevada de água ou de teor de humidade.

As juntas entre peças de um painel de ladrilhos cerâmicos têm a capacidade de absorver deformações e conjuntamente assumir um papel de destaque relativamente à estanquidade da superfície, contribuindo decisivamente para a preservação, de todo o sistema de revestimento.

No Quadro 3.7 representam-se as anomalias mais correntes no preenchimento de juntas entre ladrilhos cerâmicos colados e as possíveis causas associadas.

Quadro 3.7 - Possíveis anomalias no preenchimento de juntas entre ladrilhos colados
(Amaral, 2013; citando Aguiar, *et al.*, 2006; Sousa, 2008; Silvestre, 2005)

Anomalias	Sintomas	Possíveis causas associadas
Fissuração	Fissuras no seio do produto, afetando toda a profundidade da junta.	Retração de secagem inicial do produto de preenchimento das juntas ou contrações – expansões cíclicas devidas a variações termo-higrométricas. Extensões de rotura, em tração ou compressão, insuficientes para absorverem os movimentos transmitidos à junta pelo revestimento ou pelo suporte.
Descolamento dos bordos	Abertura de uma fissura entre o produto e os bordos do ladrilho.	Aderência insuficiente do produto de preenchimento de junta aos bordos dos ladrilhos. Inadequação da granulometria ou na consistência do produto à largura ou profundidade da junta. Relação inadequada largura / profundidade da junta.
Despreendimento	Descolamento do produto dos bordos dos ladrilhos e no fundo da junta, soltando-se em seguida.	Evolução dos fenómenos que dão origem aos tipos de anomalias precedentemente descritos, ou a utilização de produtos de limpeza inadequados.
Enodoamento	Alteração inestética da cor das juntas devida à fixação de sujidade.	Absorção e retenção, pelo produto de preenchimento de juntas, de produtos enodoantes, em forma de pó ou veiculados pela água.

Capítulo 4 | METODOLOGIA DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO

4.1 Introdução

A durabilidade e a qualidade são fatores exigenciais da maior importância. Todavia estas pretensões, não impedem que continuem a surgir um conjunto de anomalias, que não sendo eliminadas, podem causar danos temporais gravosos em toda a construção subjacente. Nesta, os revestimentos exteriores de fachada, a par das coberturas, são dos elementos construtivos mais afetados pela ação dos agentes atmosféricos, os quais, devido à sua elevada exposição, desempenham um papel fundamental na proteção dos edifícios e na minimização da ocorrência de anomalias interiores.

A forma como se abordam as fases de conceção, execução, a conduta e/ou a terapia adotada no seu tratamento periódico, são determinantes relativamente ao desempenho do edifício durante a sua vida útil.

Nesta conjuntura, a otimização da inspeção e do diagnóstico, são instrumentos da maior importância que permitem ter um conhecimento aprofundado das circunstâncias em que surgiram as anomalias, quais foram as causas que lhes deram origem. Portanto as anomalias são sempre a consequência das causas que lhe são atribuídas.

O sistema classificativo proposto neste estudo, visa simplificar e organizar toda a informação que se dispersa nesta matéria, trata-se portanto de uma complexa tarefa de homogeneização, para normalizar e tipificar um conjunto de anomalias, existentes em revestimentos compostos por materiais diferentes, de espécies díspares, cujos comportamentos são por vezes divergentes e até incompatíveis entre si.

A metodologia apresentada neste capítulo visa a implementação de um processo de inspeção como base na análise visual planométrica, segundo planos verticais, dos revestimentos das fachadas dos edifícios das estações ferroviárias. Estes foram seccionados segundo duas classes tipológicas de revestimentos: a classe dos revestimentos, abrangida pelo conjunto reboco/pintura, que ao longo deste estudo, terá a sigla R-R/P, e a classe dos revestimentos compostos por revestimentos pétreos naturais ou cerâmicos aderentes, que se irá denominar, R-P/C.

Nesta perspetiva, aborda-se esta temática começando por classificar as anomalias e as causas das suas possíveis ocorrências, através da elaboração de quadros. Desta conjunção estabelece-se uma correlação teórica, apresentada sob a forma de uma matriz teórica, de correlação entre anomalias-causas.

Na fase contígua do trabalho, apresenta-se um plano de inspeção, que irá ser aplicado nos locais a inspecionar, que é constituído por:

- fichas de inspeção - divididas em fichas de enquadramento do edifício e de caracterização dos revestimentos existentes;
- fichas de registo das anomalias da amostra;
- fichas de anomalias.

A fase seguinte trata de apurar e estabelecer um diagnóstico acerca das possíveis causas que deram origem às anomalias detetadas na totalidade da amostra. Posteriormente serão tratados os dados recolhidos da inspeção. Através dos resultados correspondentes, elabora-se a matriz da amostra, que confrontada com a matriz teórica vai conduzir, à obtenção da matriz final validada. A partir desta obtemos a matriz de correlação percentual inter-anomalias.

Finalmente calculam-se os índices de ponderação, que irão consubstanciar o cálculo das fichas de avaliação final. Estas foram apresentadas por alçado, por classe de revestimento e por nível de gravidade, de cada um dos edifícios das estações ferroviárias analisadas.

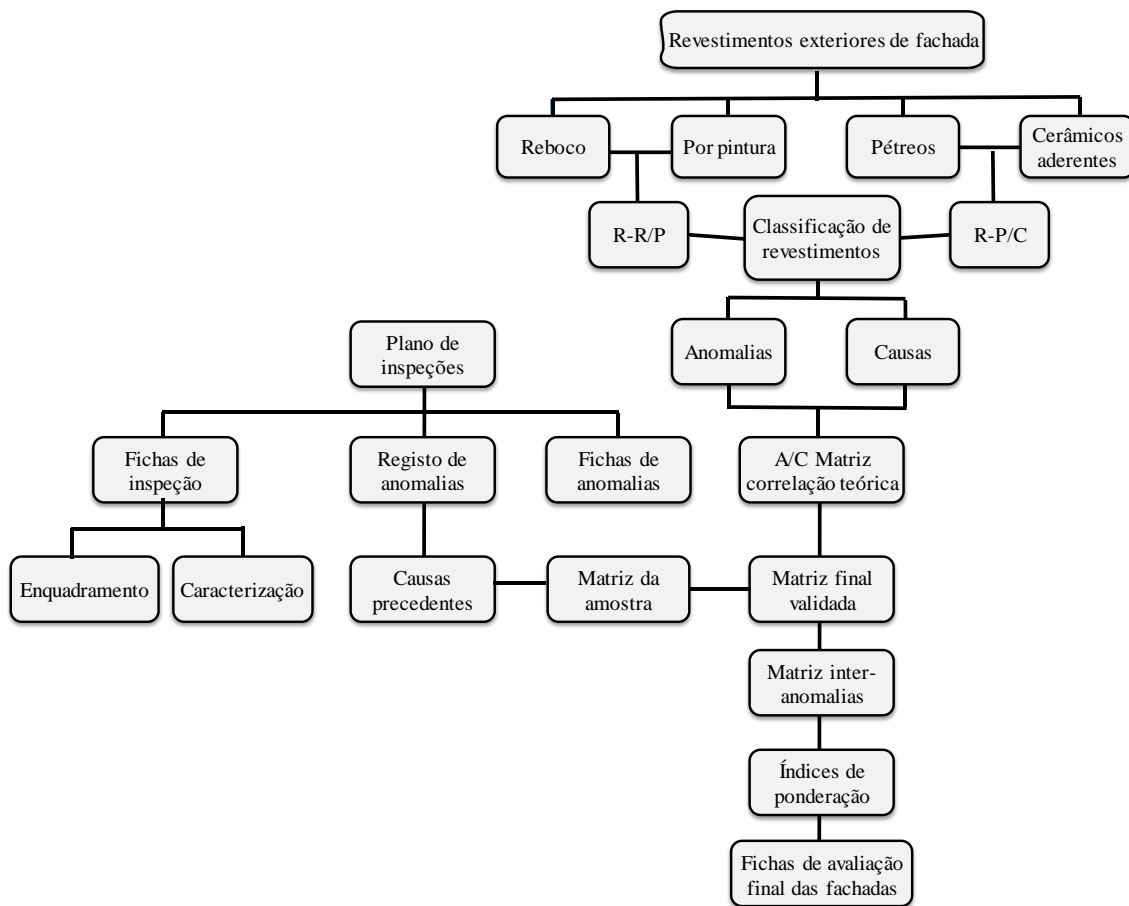


Figura 4.1 - Organograma da metodologia aplicada para o desenvolvimento do estudo

No sentido de aclarar a descrição efetuada, apresenta-se na Figura 4.1, acima indicada, um organograma que de uma forma esquemática, traduz toda a metodologia aplicada, que irá ser exposta e desenvolvida neste capítulo. Facto que se reveste da maior importância, porque contribui decisivamente para o desenvolvimento do estudo.

4.2 Classificação das anomalias

A classificação de anomalias foi subdividida em quatro grupos distintos de anomalias, repartidos segundo a sua tipologia, perfazendo dezoito anomalias. Cada anomalia está identificada com caracteres alfa-numéricos que descrevem e codificam a anomalia, para permitir posteriormente referenciar com maior facilidade o seu tratamento, conforme se pode visualizar no Quadro 4.1.

O primeiro grupo deste quadro, referencia as anomalias segundo as suas ocorrências físicas, de carácter mecânico, tais como, fissurações, deformações, retrações, deslocamentos, desgaste e aderência são exemplos das características tipológicas apresentadas neste grupo. Neste estão assinaladas, com o símbolo “asterisco” algumas das anomalias que não abrangem todos os revestimentos em análise (consultar legenda do Quadro 4.1).

O segundo grupo é formado por um conjunto de anomalias que estão associadas a variações de humidade, visando sobretudo a pluviosidade, as humidades consequentes e as humidades ascensionais. Neste capítulo estão inseridas as anomalias referentes a infiltrações, fenómenos biológicos e eflorescências.

O terceiro grupo é constituído pelas anomalias que se traduzem em envelhecimento e degradação, que representam as alterações estéticas dos revestimentos.

Por fim, o quarto grupo é restrito aos R-P/C, constituídos por revestimentos em placas de pedra natural e por revestimentos cerâmicos aderentes. Este grupo retrata o quadro tipológico das anomalias que surgem nas juntas entre peças.

Ao relacionarem-se os grupos que constam no Quadro 4.1, constata-se o seguinte:

- as anomalias registadas, no grupo que correspondente às anomalias estéticas, são na sua maioria, consequência das ocorrências anómalas dos restantes grupos;
- as anomalias referenciados em cada grupo, além de estarem inter-ligadas entre si, também estão relacionadas com as anomalias dos restantes grupos. Pode entre estes grupos, desencadear-se o princípio da ação-reação, cuja consequência resulta numa correlação, entre todas as anomalias.

Conclusivamente apresenta-se o Quadro 4.1, para proposta de classificação de anomalias em revestimentos exteriores.

Quadro 4.1 - Quadro proposto para a classificação de anomalias

A-M ANOMALIAS DE ORIGEM MECÂNICA
A-M1 fissuração / fendilhação
A-M2 perda de aderência / destacamento / descolamento
A-M3 perda de coesão / desagregação
A-M4 empolamento* / deformação**/**
A-M5 fraturação**/**
A-M6 laminação** / descamação ***
A-H ANOMALIAS ASSOCIADAS À HUMIDADE
A-H1 infiltrações / manchas de humidade
A-H2 colonização biológica / vegetação parasitária
A-H3 eflorescências / criptoflorescências
A-E ANOMALIAS ESTÉTICAS
A-E1 sujidade / depósito de partículas
A-E2 alteração cromática / manchas com várias tonalidades
A-E3 deficiências de planeza / textura na superfície
A-E4 <i>graffiti</i>
A-J ANOMALIAS NAS JUNTAS **/**
A-J1 perda / inexistência de material de preenchimento (betume)
A-J2 fissuração das juntas
A-J3 eflorescências / criptoflorescências
A-J4 descolorações
A-J5 colonização biológica nas juntas

Legenda:

- * em revestimentos por pintura
- ** em revestimentos pétreos naturais
- *** em revestimentos cerâmicos aderentes

A legenda indica algumas condicionantes, relativamente à classificação de anomalias proposta no Quadro 4.1. De facto na anomalia A-M4 empolamento/deformação, o empolamento é comum apenas nos revestimentos por pintura e a deformação regista-se sobretudo nos R-P/C. As anomalias A-M5 fraturação e A-M6 laminação/descamação, restringem-se apenas aos R-P/C.

Em função do Quadro 4.1, apresenta-se no Quadro 4.2, a relação que se estabelece entre anomalias e revestimentos. Neste, verificam-se as condicionantes evidenciadas na legenda do Quadro 4.1. Efetivamente, estas não estão assinaladas com o 'X' correspondente.

Quadro 4.2 - Quadro de relação entre anomalias e revestimentos

ANOMALIAS	TIPOS DE REVESTIMENTO			
	R-R/P		R-P/C	
	REBOCO	POR PINTURA	PÉTREO NATURAL	CERÂMICO ADERENTE
A-M ANOMALIAS DE ORIGEM MECÂNICA				
A-M1	X	X	X	X
A-M2	X	X	X	X
A-M3	X	X	X	X
A-M4	X	X	X	X
A-M5			X	X
A-M6			X	X
A-H ANOMALIAS ASSOCIADAS À HUMIDADE				
A-H1	X	X	X	X
A-H2	X	X	X	X
A-H3	X	X	X	X
A-E ANOMALIAS ESTÉTICAS				
A-E1	X	X	X	X
A-E2	X	X	X	X
A-E3	X	X	X	X
A-E4	X	X	X	X
A-J ANOMALIAS NAS JUNTAS				
A-J1			X	X
A-J2			X	X
A-J3			X	X
A-J4			X	X
A-J5			X	X

4.3 Classificação das causas

Similarmente ao processo adotado para classificação das anomalias, este estudo não pretende apresentar exaustivamente, as causas das anomalias, mas sim organizá-las segundo grupos de ocorrência, de acordo com fatores ambientais e humanos, que contribuem decididamente para o aparecimento de fenómenos patológicos.

Existem essencialmente dois tipos de causas, o primeiro tipo é consequência de erro humano, que estão referenciadas nos grupos C-P erros de projeto, C-E erros de execução e C-U erros de utilização/manutenção. O segundo tipo de causas é derivado a ações exercidas diretamente sobre as fachadas, que englobam as referenciadas nos grupos C-M ações de origem mecânica/acidentais e as ações ambientais.

Neste sentido, o segundo tipo de causas pode ser o resultado de ter ocorrido o primeiro tipo, isto é, os erros humanos podem estar na origem de causas desencadeadas diretamente sobre as fachadas, como por exemplo as ambientais.

Propõe-se no Quadro 4.3, a classificação de um sistema que classifica as causas associadas às anomalias em revestimentos exteriores de fachadas, esquematizada segundo a ordem sequencial das várias fases do processo construtivo.

A caracterização das causas que se enunciam no quadro seguinte, foram associadas às anomalias classificadas no capítulo anterior. Estão divididas segundo cinco grupos, nomeadamente: erros de projecto; erros de execução; ações de origem mecânica/acidentais; ações ambientais e erros de utilização/manutenção.

De forma similar à constituição do quadro de ocorrência de anomalias, também a estrutura do quadro das causas, constituiu a padronização de cada um dos seus grupos às tipologias de revestimento abordadas.

A par deste critério, o princípio causa-efeito, isto é, a relação entre o binómio causa-anomalia foi um dos critérios respeitados aquando da elaboração do quadro. Este relacionamento não é biunívoco, isto é, em cada anomalia, podem existir uma ou várias causas complementares, situadas em grupos distintos, assim como, a situação inversa também é válida.

Deste pressuposto, o escalonamento elaborou-se, no sentido de que uma causa específica, pudesse corresponder simultaneamente a uma e/ou várias anomalias existentes nas classes correspondentes a R-R/P e/ou a R-P/C.

De facto, as anomalias podem ocorrer através da ação imediata das causas, ou podem ocorrer em função da ação de uma causa, que atua progressivamente sobre os elementos construtivos das fachadas e os fazem perder gradualmente as características que detinham inicialmente, as disposições podem ser múltiplas.

Consequentemente, apresentamos o Quadro 4.3, para a classificação das causas de anomalias, que se relacionam com as anomalias, apresentadas no Quadro 4.1.

Quadro 4.3 - Quadro proposto para a classificação das causas

C-P - ERROS DE PROJETO
C-P1 deficiente aplicação dos regulamentos e documentos de homologação
C-P2 especificação incorreta dos produtos / materiais a aplicar
C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra ações mecânicas
C-P4 conceção incorreta / inexistência de sistemas de escoamento / drenagem de águas
C-P5 especificação incorreta / inexistente da humidade ascensional do terreno
C-P6 estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO
C-E1 não conformidade com as peças desenhadas e/ou caderno de encargos
C-E2 deficiente preparação do suporte (limpeza, rugosidade, molhagem)
C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes
C-E4 espessura desajustada do material de assentamento
C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado
C-E6 desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS
C-M1 fissuração do suporte (propagação ao reboco/revestimento);
C-M2 retração do material de enchimento/reboco
C-M3 concentração de tensões entre suporte/revestimento (dilatação, retração, assentamento)
C-M4 vandalismo
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS
C-A1 vento / erosão
C-A2 radiação solar / temperatura
C-A3 variações térmicas
C-A4 ação da chuva
C-A5 variações de humidade
C-A6 vapor de água / humidade interna
C-A7 ação biológica
C-A8 poluição atmosférica
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO
C-U1 periodicidade inadequada de limpeza ou inexistência
C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas
C-U3 ações acidentais inerentes ao uso normal do utente
C-U4 falha de equipamentos (canalizações, algerozes, caleiras, tubos de queda)
C-U5 envelhecimento natural
C-U6 ventilação insuficiente do interior

Para reiterar esta situação, dá-se como exemplo o seguinte:

inserida no grupo ações de origem mecânica/acidentais, a causa C-M1 fissuração do suporte (propagação ao reboco/revestimento), pode ser atribuída à anomalia A-M1 fissuração/fendilhação e/ou A-H1 infiltrações/manchas de humidade, e/ou A-J2 perda/inexistência de material de preenchimento (betume), cujos grupos são distintos.

4.4 Matriz de correlação teórica A/C

Em função das classificações das anomalias e das suas possíveis causas, apresenta-se sob a forma de matriz, a correlação entre anomalias-causas mais prováveis, constituindo-se esta uma ferramenta de trabalho que “auxilia o diagnóstico a efetuar em obra pelo inspetor, dado que permite verificar a real contribuição das causas prováveis enunciadas e determinar o índice de simultaneidade das anomalias” (Silvestre, 2005). Neste pressuposto, a matriz foi gerada tendo como objetivo, facilitar o diagnóstico efetuado pela entidade inspetora e perspetivar-se uma futura reparação.

Esta matriz teve por base, trabalhos anteriores concebidos por Brito,1992; Silvestre, 2005; Gonçalves *et al*, 2008; Garcez, 2009; Santos, 2012; Vicente, 2012.

Na elaboração da matriz de correlação “anomalias-causas prováveis”, colocou-se nas linhas as anomalias, e nas colunas as causas. A sua interseção é preenchida com o grau de correlação, ditado pelos algarismos, 0, 1 ou 2, segundo o significado seguinte (adaptado de Brito,1992):

- **Grau 0** – Sem Relação - não existe qualquer correlação entre a anomalia e a causa;
- **Grau 1** - Pequena Correlação – causa secundária, não primordial, associada indiretamente ao processo de deterioração e de evolução da anomalia;
- **Grau 2** – Grande Correlação - causa direta, principal da anomalia, que está na origem da anomalia e é uma das principais razões do processo de deterioração ou do desenvolvimento acentuado da anomalia.

Para consubstanciar o estabelecimento dos graus de correlação, indica-se a título de exemplo, o critério que subsistiu, para o preenchimento da matriz de correlação teórica:

Relativamente à existência da anomalia A-H3 eflorescências/criptoflorescências, uma causa sem relação (grau 0), seria a C-A1 vento/erosão e a C-A8 poluição atmosférica.

Estabelece-se uma pequena correlação (grau 1) com a C-P2 especificação incorreta dos produtos/materiais a aplicar e a C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes.

Finalmente, poderia estabelecer-se uma grande correlação com a C-P5 especificação incorreta/inexistente da humidade ascensional do terreno e a C-A6 vapor de água/humidade interna.

Através deste procedimento, sequencial, preencheu-se a matriz, conforme apresentado no Quadro 4.4

Quadro 4.4 - Matriz de correlação teórica "anomalias-causas prováveis"

A/C	PROJETO						EXECUÇÃO						MECÂNICA/ACIDENTE				AMBIENTAIS								UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO					
	C-P1	C-P2	C-P3	C-P4	C-P5	C-P6	C-E1	C-E2	C-E3	C-E4	C-E5	C-E6	C-M1	C-M2	C-M3	C-M4	C-A1	C-A2	C-A3	C-A4	C-A5	C-A6	C-A7	C-A8	C-U1	C-U2	C-U3	C-U4	C-U5	C-U6
A-M1	1	2	2	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	
A-M2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	0	0	1	2	2	2	1	1	0	0	1	0	1	1	0
A-M3	0	2	2	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	2	0	1	0	1	2	1	0	2	1	0	1	0	1	1	0
A-M4	1	2	1	0	2	2	0	1	1	2	1	2	1	2	2	0	0	1	2	2	2	1	0	0	0	1	1	1	1	0
A-M5	1	2	2	0	0	2	1	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
A-M6	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	2	0	1	1	2	2	2	0	1	0	1	1	0	0	2	0
A-H1	1	1	1	2	2	2	1	0	1	0	1	2	2	1	2	0	1	0	0	2	2	1	0	0	1	2	0	2	1	0
A-H2	0	1	0	1	2	2	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	2	0	2	1	1	2	0	1	1	1
A-H3	0	1	0	1	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	2	2	2	1	0	1	1	0	2	1	2
A-E1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0	2	2	0	2	2	2	2	1	2	1	0
A-E2	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	2	2	1	1	1	0	2	2	0
A-E3	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
A-E4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A-J1	0	1	1	0	1	2	1	0	1	1	1	2	2	1	2	0	0	1	1	1	2	1	1	0	0	2	0	1	2	0
A-J2	0	2	2	0	0	2	1	0	2	1	1	2	2	1	2	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
A-J3	0	2	0	1	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	2	2	2	1	0	0	1	0	2	1	2
A-J4	0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
A-J5	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	0	2	0	1	1	2

0 - A/C - Sem relação 1 - A/C - Pequena correlação 2 - A/C - Grande correlação

A-M1 fissuração / fendilhação; A-M2 perda de aderência / descolamento / descolamento; A-M3 perda de coesão / desagregação; A-M4 empolamento* / deformação**/**; A-M5 fraturação**/**; A-M6 laminação** / descamação ***; | A-H1 infiltrações / manchas de humidade; A-H2 colonização biológica / vegetação parasitária; A-H3 eflorescências / criptoflorescências; | A-E1 sujidade / depósito de partículas; A-E2 alteração cromática / manchas com várias tonalidades; A-E3 deficiências de planeza/textura na superfície; A-E4 graffiti; | A-J1 perda / inexistência de material de preenchimento (betume); A-J2 fissuração das juntas; A-J3 eflorescências / criptoflorescências das juntas; A-J4 descolorações das juntas; A-J5 colonização biológica nas juntas.

C-P1 deficiente aplicação dos regulamentos e documentos de homologação; C-P2 especificação incorreta dos produtos / materiais a aplicar; C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra ações mecânicas; C-P4 conceção incorreta / inexistência de sistemas de escoamento / drenagem de águas; C-P5 especificação incorreta / inexistente da humidade ascensional do terreno; C-P6 estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte; | C-E1 não conformidade com as peças desenhadas e/ou caderno de encargos; C-E2 deficiente preparação do suporte (limpeza, rugosidade, molhagem); C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes; C-E4 espessura desajustada do material de assentamento; C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado; C-E6 desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas; | C-M1 fissuração do suporte (propagação ao reboco/revestimento); C-M2 retração do material de enchimento/reboco; C-M3 concentração de tensões entre suporte/revestimento (dilatação, retração ou assentamento); C-M4 vandalismo; C-A1 vento/erosão; C-A2 radiação solar / temperatura; C-A3 variações térmicas; C-A4 ação da chuva; C-A5 variações de humidade; C-A6 vapor de água / humidade interna; C-A7 ação biológica; C-A8 poluição atmosférica; C-U1 periodicidade inadequada de limpeza ou inexistência; C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas; C-U3 ações acidentais inerentes ao uso normal do utente; C-U4 falha de equipamentos (canalizações, algerozes, caleiras, tubos de queda); C-U5 envelhecimento natural; C-U6 ventilação insuficiente do interior.

Para a realização da matriz de correlação teórica, apresentada no Quadro 4.4, a pesquisa de matrizes de trabalhos anteriores, revelou apenas a existência de matrizes muito específicas, concebidas concretamente para determinados materiais, tais como, caixilharias, rebocos, estuques, pinturas e outros. A construção da matriz de correlação, baseou-se na conjunção das anteriores.

Contudo, apreendeu-se que o critério de preenchimento da matriz teórica é sempre muito próprio, por vezes o técnico depara-se com o facto da correlação entre uma determinada anomalia-causa poder estar na fronteira entre o grau 1 e o grau 2, nestas circunstâncias a experiência, pode-se revelar um fator decisivo na escolha adotada.

Como exemplo, apresenta-se a seguinte situação:

Definiu-se o grau de correlação 1 (pequena correlação), relativamente à relação entre a anomalia A-J1 perda/inexistência de material de preenchimento (betume) e a causa C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes, mas se o grau fosse 2 (grande correlação), não era desapropriado e aceitava-se de bom grado, a opção tomada.

4.5 Plano de inspeção

4.5.1 Diagnóstico através de análise visual

A definição de diagnóstico está associada ao ato de ser capaz de detetar, medir, monitorizar, reconhecer uma falha e discernir uma anomalia.

A aplicação de sistemas de diagnóstico contribui para se identificarem as causas que geraram as anomalias, e caracterizar o seu estado de degradação. As suas técnicas dividem-se em ensaios *in situ*, ensaios laboratoriais e em métodos de inspeção visual.

“Na sua generalidade, os ensaios *in situ* para além de serem caracterizados pela inexistência ou reduzida vertente destrutiva, permitem uma classificação qualitativa ou quantitativa indirecta das características mais significativas, ao invés dos ensaios de laboratório, que por sua vez são sempre algo destrutivos (realizados sobre amostras), mas permitem obter resultados quantitativos directos” (Amaral, 2013 citando Ferreira, 2010 citando Veiga, *et al.*, 2004).

Naturalmente que, a fusão entre as técnicas acima referenciadas, permite melhorar a aferição dos resultados e estabelecer um diagnóstico mais eficaz. Contudo, apesar da conjugação destas técnicas ser o ponto de vista preferencial do agente executor do diagnóstico, esta intenção esbarra nos custos inerentes acrescidos.

Efetivamente a vertente económica é na maioria das vezes decisiva e constitui um importante revés, na obtenção de resultados mais fiáveis. Todavia, a utilização da inspeção visual como método singular, pode ser suficiente nalguns casos menos complexos, dispensando-se a conjugação entre as várias técnicas de inspeção.

“Classificado com um dos métodos de ensaio mais antigos e recorrentes, a inspeção e análise visual é o primeiro procedimento a tomar numa acção de inspecção, esta acção é um importante

vector na decisão de correcção das anomalias verificadas e constitui-se como o primeiro passo para decidir sobre a necessidade de proceder a intervenções em fase de utilização” (Flores-Colen, 2008 citando Bertrand *et al.*, 2003).

A análise visual é um tipo de ensaio rápido, económico, não destrutivo ou pouco intrusivo, cujo equipamento técnico auxiliar não é empregue, apenas são utilizados meios técnicos humanos. Para uma implementação eficaz deste método, estes profissionais deverão possuir elevada qualificação para o efeito, terem experiência adquirida, boa observação e capacidade de análise para, com clareza, destringirem as situações relevantes, das irrelevantes.

No exercício da sua ação, os técnicos, utilizam diretamente os seus sentidos na recolha de informação. A par da visão que obviamente é o sentido mais utilizado, podem também recorrer ao olfato (por exemplo em zonas de grande humidade), ao tato (na verificação de superfícies húmidas), à audição (ao bater em superfícies cujo revestimento se suspeita que a camada superficial está desagregada da camada base - ocós), ou recorrendo a aparelhos que potenciem os seus sentidos, como por exemplo: lupa, binóculos e estetoscópio.

Neste estudo, o método aplicado relativamente ao estado dos revestimentos de fachada dos edifícios das estações ferroviárias examinadas, foi o método de análise visual, tendo este, sido consubstanciado pelo facto de:

- apesar de serem edifícios públicos sujeitos a uma grande carga de utilização, foram outrora sujeitos a fiscalizações minuciosas pela entidade que os supervisionava, que tinha departamentos de manutenção específicos para o efeito;
- o seu aspeto estético ser relevante, os revestimentos de fachada não podiam, apresentar anomalias graves, nem tão pouco estarem sustentadas por anomalias estruturais, por uma questão de segurança pública.

Estes indicadores pressupõem à partida, o bom estado de conservação dos edifícios e foram porventura os que sustentaram a utilização deste método de inspeção.

Contudo, o facto dos edifícios em estudo se encontrarem inoperacionais, terá desencadeado, e despertado a vontade em avaliar o estado atual em que se encontram as suas fachadas, porque a sua “estagnação” contribui significativamente para o aparecimento e incremento de anomalias.

Efetivamente estas têm propriedades evolutivas, que advêm dum processo progressivo, cuja variabilidade depende das condições benéficas ou adversas que propiciam o seu desenvolvimento e a sua propagação a elementos da fachada.

Os pontos seguintes iniciam a descrição da metodologia de inspeção efetuada e determinam as ações a tomar para a implementação de um plano de inspeção. Neste pressuposto foram criadas fichas de fácil preenchimento, abrangentes às várias hipóteses que se colocam. Desta forma, elaboraram-se:

- **Fichas de inspeção** - são constituídas por fichas de enquadramento do edifício da estação e por fichas de caracterização construtiva dos revestimentos de fachada que o constituem;
- **Fichas de registo** - permitem registar, por fachada, as anomalias que o edifício apresenta;
- **Fichas de anomalias** - apresentam as anomalias mais correntes detetadas nas fachadas.

O preenchimento destas fichas contém grande parte da informação a recolher no local e constitui uma ferramenta essencial de suporte, que a entidade inspetora se deve munir, para exercer uma avaliação eficaz desta tipologia de edifícios. Neste pressuposto, nos itens seguintes, apresenta-se com maior detalhe a sua constituição.

4.5.2 Fichas de inspeção - enquadramento/caracterização

A ficha de inspeção será a primeira ficha a preencher quando se chega ao local a inspecionar. Ficha constituída por duas partes, nomeadamente:





- Ficha de inspeção - enquadramento do edifício
- Ficha de inspeção - caracterização construtiva dos revestimentos das fachadas

A ficha de inspeção - enquadramento do edifício, está dividida em dois quadros, A e B (Quadro 4.5). O quadro A, fornece informações acerca das condições climatéricas, na data em que foi efetuada a inspeção.

O quadro B identifica, localiza e descreve o edifício, consubstanciando-o pela apresentação de fotos representativas dos seus alçados. Neste quadro constam informações acerca da forma como o edifício está implantado, revelando-se as características de agressividade das ações climáticas a que está sujeito.

A título de exemplo, no Quadro 4.5, apresenta-se uma ficha de inspeção/enquadramento preenchida, referente ao edifício da estação de Lagos.

Quadro 4.5 - Ficha de inspeção - enquadramento do edifício

FICHA DE INSPEÇÃO N° :		3		Data da Inspeção		08-jun-15	
Objetivo da Inspeção :		Inspeção Visual dos Alçados do Edifício da Estação					
A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA DATA DA INSPEÇÃO							
1	Temperatura	≤ 10°		>10° e ≤ 20°		> 20°	X
2	Pluviosidade	Nula	X	Aguaceiros		Chuva	Chuva Forte
3	Humidade	Baixa	X	Média		Alta	
B ENQUADRAMENTO DO EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO							
1	Identificação da Estação	LAGOS		Linha Férrea	Ramal de Lagos		
2	Localidade	Lagos		Distrito	Faro		
3	Morada	Rua Cidade de Torres Vedras CP, 8600 315 Lagos					
4	Coordenadas GPS	N	37° 06' 33''		W	8° 40' 22''	
5	Descrição do Edifício:	Corpo central de 1º andar e dois corpos laterais anexos de r/c.					
6							
	Alçados principal e lateral direito			Alçados tardoz e lateral esquerdo			
7							
	Alçado lateral direito			Vista parcial alçado tardoz			
8	Local implantação	Isolado	X	Banda/Extre		Gaveto	Banda/Meio
9	Posição dos Alçados	Princip	SW	Lat Direito	SE	Tardoz	NE
10	Dimensões totais (aprox.)	Largura (m)		9,00	Comprimento (m)		32,50
11	Manutenção	Últ. (ano)	≤ 1	> 1 e ≤ 5		> 5	Desconhecida
		Local	Paredes	Cobertura		Vãos	Outros
12	Altitude	4,0 m	0 - 600	X	600 - 1200	> 1200	
13	Zona de Precipitação	Fraca	X	Moderada		Intensa	
14	Nº de pisos acima do solo	1		2	X	3	
15	Zonas climáticas (RCCTE)	Inverno	I1	X	I2	I3	
		Verão	V1	X	V2	V3	
16	Zona vento (RSA)	A		B	X		
17	Rugosidade aerodinâmica (RSA)	Tipo I	X	Tipo II			
18	Exposição a agentes poluentes	Alta		Média		Baixa	X
19	Tipo de envolvente	Rural		Urbana		Marítima	X
20	Proximidade do mar (Km)	≤ 1	X	> 1 e ≤ 5		> 5	

O Quadro 4.6, apresenta o tipo e as características dos revestimentos que integram as suas fachadas. Este quadro assinala quais os revestimentos aplicados, informa qual a composição e as dimensões dos vãos mais desfavoráveis. Em seguida especifica a dimensão e o tipo de revestimento aplicado em cada elemento da fachada. Por fim, descreve a forma como a cobertura confina com o alçado, nomeadamente através da definição do regime de escoamento,

da eventual existência de tubos de queda e de sombreamentos. No Quadro 4.6 representa-se uma ficha de caracterização construtiva dos revestimentos das fachadas e mostra um exemplo de preenchimento do edifício da estação de Lagos.

Quadro 4.6 - Ficha de inspeção - caracterização construtiva dos revestimentos das fachadas

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DOS REVESTIMENTOS DAS FACHADAS											
1	Ficha de Inspeção N° :		3		Edifício da Estação Ferroviária:			Lagos			
2	Revestimentos utilizados		Reboco	x	Tinta	x	Pedra	x	Azulejo	x	
3	Dimensões aproximadas das aberturas dos vãos mais desfavoráveis		Porta	x	Porta		Janela	x	Janela		
			Largura (m)	1,30	Largura (m)		Largura (m)	1,30	Largura (m)		
			Altura (m)	3,10	Altura (m)		Altura (m)	2,10	Altura (m)		
4	Tipo de caixilharia aplicada		Madeira		Alumínio	x	Ferro		Inexistente		
5	Tipos de revestimentos aplicados nos elementos constituintes	Soco	Sim	x	Altura (m)	0,60	Reboco		Tinta		
			Não				Pedra	x	Azulejo		
		Lambrim	Sim	x	Altura (m)	1,97	Reboco		Tinta		
			Não				Pedra		Azulejo	x	
		Envolvência dos vãos	Sim	x	Largura (m)	0,25	Reboco		Tinta		
			Não				Pedra	x	Azulejo		
		Cunhais	Sim	x	Largura (m)	0,40	Reboco		Tinta		
			Não				Pedra	x	Azulejo		
		Cornija	Sim	x	Altura (m)	0,20	Reboco		Tinta		
			Não				Pedra	x	Azulejo		
		Cimalha	Sim	x	Altura (m)	0,40	Reboco		Tinta		
			Não				Pedra		Azulejo	x	
		Platibanda	Sim		Altura (m)		Reboco		Tinta		
			Não	x			Pedra		Azulejo		
		6	Escoamento das vertentes		Beirado	x	Caleira	x	Algeroz		Empena
		7	Tubos de queda		Ocultos		Semi-ocultos		À vista	x	Inexistentes
8	Sombreamento		Pala		Varanda		Telheiro	x	Inexistente		
9	Observações:		Edifício constituído por beirados e sub-beirados.								
			Nas empenas, parte inferior do sub beirado, cimalha constituída por faixa em azulejo.								
			Telheiro longitudinal, em chapa metálica com duas vertentes (cumeeira), situado no alçado tardoz.								

4.5.3 Fichas de registo

Dadas as assimetrias que existem relativamente ao estado em que se encontram os alçados de cada edifício das estações observadas, constatou-se que era fundamental analisarem-se as suas patologias por alçado, de acordo com as anomalias classificadas e apresentadas no Quadro 4.1.

Com o propósito de se registarem as anomalias do alçado, a estrutura da ficha foi efetuada, de acordo com a seguinte metodologia:

- constituição das classes dos revestimentos;
- definição dos níveis de gravidade;
- definição dos critérios de registo do nível de gravidade da anomalia.

O preenchimento da ficha de registo é executada no local da inspeção, através da observação, registando-se as anomalias, enquadradas nas classes respetivas, segundo os seus níveis de gravidade e de acordo com os critérios estabelecidos para o registo do nível de gravidade da anomalia.

Constituição das classes dos revestimentos

Como referido no início do presente capítulo, no item 4.1, os revestimentos exteriores estudados, foram divididos em duas classes, a classe dos R-R/P, revestimentos rebocos/por pintura e a classe dos R-P/C, revestimentos em pedra natural/cerâmicos. Este critério divisional, justifica-se pelo facto da inspeção visual ao alçado, ser efetuada numa análise por superfície, isto é, a visibilidade que temos em termos de apreciação do alçado, será baseada em avaliar anomalias situadas nas áreas de reboco e do revestimento por pintura que o cobre, ou nas áreas uniformizadas constituídas por pedra natural ou por peças cerâmicas aderentes.

De facto, as superfícies formadas por estes elementos da fachada, são independentes e distintas entre si, mas as anomalias podem estar interligadas e estes elementos construtivos prestarem uma ação conjunta, que contribua para a degradação das fachadas. Portanto, este formato de homogeneização, segundo as classes de R-R/P e R-P/C, que se propõe, visa agregar o diagnóstico de anomalias, esquematizando a ação de inspeção e a avaliação do estado de uma fachada multi-composta por diversos materiais.

Definição dos níveis de gravidade

A anomalia, para ser avaliada, tem de estar enquadrada numa escala de acordo com a sua aplicabilidade e o seu estado de gravidade. Nesta perspetiva estabeleceram-se cinco níveis correspondentes, 6 (não existe), 5 (muito ligeira), 4 (ligeira), 3 (média), 2 (grave) e 1 (muito grave), orientados segundo o sentido esquerda-direita, conforme o aumento do seu estado de gravidade.

Neste contexto, a ficha de registo de anomalias preenche-se de uma forma simples, em função da classe de revestimento abordada, assinalando-se na coluna correspondente o nível de gravidade da anomalia. No seu preenchimento, retira-se desde logo uma primeira ilação acerca do estado em que se encontra o alçado, consoante as anomalias registadas no quadro, incidirem mais nas colunas da esquerda (bom estado), ou predominantemente nas colunas da direita (mau estado).

Definição dos critérios de registo do nível de gravidade da anomalia

Neste pressuposto, após definidos os níveis de gravidade da anomalia, para as registarmos nas colunas corretas, foram definidos quatro critérios, nomeadamente:-

- implicação que a anomalia tem, no cumprimento das exigências funcionais;
- natureza e extensão da anomalia;
- possível grau de transmissão da anomalia para o interior do edifício;
- complexidade do trabalho necessário para a corrigir.

A partir destas regras base, elaborou-se o Quadro 4.7, que permite visualizar com maior clareza os critérios que foram estabelecidos, para se compreender, quais os parâmetros que estiveram na base da avaliação do nível de gravidade da anomalia.

Quadro 4.7 – Critérios para o registo do nível de gravidade da anomalia
(adaptado Pedro, *et al*, 2009)

CRITÉRIOS PARA O REGISTO DO NÍVEL DE GRAVIDADE DA ANOMALIA				
MUITO LIGEIRAS (5)	LIGEIRAS (4)	MÉDIAS (3)	GRAVES (2)	MUITO GRAVES (1)
Anomalias residuais sem significado.				
	Anomalias que prejudicam o aspecto e que requerem trabalhos de fácil execução .	Anomalias que prejudicam o aspecto e que requerem trabalhos de difícil execução .		
		Anomalias que prejudicam o interior e que requerem trabalhos de fácil execução .	Anomalias que prejudicam o interior e que requerem trabalhos de difícil execução .	
			Anomalias que colocam em risco a segurança , podendo motivar acidentes sem gravidade e que requerem trabalhos de fácil execução .	Anomalias que colocam em risco a segurança , podendo motivar acidentes sem gravidade e que requerem trabalhos de difícil execução .
				Anomalias que colocam em risco a segurança , podendo motivar acidentes graves ou muito graves .
				Ausência prolongada de manutenção, exponenciando a gravidade das anomalias existentes e contribuindo para a ocorrência de novas anomalias.

Em face das regras base estabelecidas anteriormente, o quadro seguinte, 4.8, apresenta alguns exemplos de sintomas de anomalias enquadradas, nos níveis de gravidade correspondentes. Prescindiu-se da coluna referente às anomalias muito ligeiras, por marcadamente neste contexto, não ter relevância.

Quadro 4.8 - Tipos de anomalias enquadradas com o seu nível de gravidade

TIPOS DE ANOMALIAS ENQUADRADAS COM O NÍVEL DE GRAVIDADE				
ANOMALIAS	LIGEIRAS (4)	MÉDIAS (3)	GRAVES (2)	MUITO GRAVES (1)
Anomalias de Origem Mecânica	Fendilhação localizada e de pequena abertura, não comprometendo a sua estabilidade.	Fendilhação extensa de pequena abertura, não comprometendo a sua estabilidade.	Fendilhação extensa de média ou grande abertura, não comprometendo a sua estabilidade.	Fendilhação extensa de grande abertura, ou desagregação de elementos da fachada, indiciando risco de desabamento parcial ou total.
	Revestimentos em falta, em desagregação, destacados, empolados, partidos ou laminados, em áreas pontuais , prejudicando apenas o aspecto .	Revestimentos em falta, em desagregação, destacados, empolados, partidos ou laminados, em áreas limitadas .	Revestimentos em falta, em desagregação, destacados, empolados, partidos ou laminados, em grandes áreas , exigindo substituição ou reparação parcial .	Revestimentos em falta, em desagregação, destacados, empolados, partidos ou laminados, em grandes áreas , exigindo substituição ou reparação total .
		Guarnecimento de vãos empenados, indiciando cedências ou outras deformações das paredes que não apresentam risco de desabamento parcial ou total.		Guarnecimento de vãos significativamente empenados ou fraturados, indiciando cedências ou outras deformações que apresentam risco de desabamento parcial ou total.
Anomalias Associadas à Humidade	Sinais da presença de água, indiciando que o problema é pontual e está identificado.	Paredes molhadas ou húmidas em diversas áreas limitadas .	Paredes muito molhadas ou muito húmidas em grandes áreas .	Paredes muito molhadas ou muito húmidas em grandes áreas , com a resolução das anomalias, de grande complexidade .
	Elorescências ou vestígios de ataques biológicos e vegetação parasitária.	Elorescências ou ataques biológicos e vegetação parasitária, em áreas limitadas .	Elorescências ou ataques biológicos e vegetação parasitária, em grandes áreas .	
Anomalias Estéticas	Manchas de sujidade exigindo limpeza ou pintura, em pequenas áreas .	Manchas de sujidade exigindo limpeza ou pintura, em grandes áreas .		
	Variações de cor ou de textura, denotando reparações ou intervenções pouco cuidadas.	Variações de cor ou de textura, ligeiras, denotando envelhecimento, prejudicando apenas a estética .	Variações de cor ou de textura, acentuadas , denotando envelhecimento e perda de características dos materiais aplicados .	
		Sinais de vandalismo que não comprometem a qualidade e a durabilidade dos revestimentos.	Vandalismo pontual , comprometendo a reparação pontual dos revestimentos.	Vandalismo generalizado , exigindo a substituição dos revestimentos.
Anomalias nas Juntas	Juntas dos revestimentos ligeiramente fissuradas, de fácil correção, localizadas em áreas pontuais , prejudicando apenas o aspecto .	Juntas dos revestimentos com perda de material de revestimento, de fácil correção, localizadas em áreas pontuais .	Juntas dos revestimentos, com médias dimensões, com significativa perda de material de revestimento, localizadas em grandes áreas , prejudicando a aderência dos revestimentos.	Juntas dos revestimentos com grandes dimensões , abertas, localizadas em grandes áreas , com risco de queda dos revestimentos .

Tendo como base os requisitos anteriores, elaborou-se a ficha de registo das anomalias, conforme apresentada no Quadro 4.9. Neste modelo de apresentação, foram registadas as anomalias do alçado principal do edifício da estação de Lagos, onde se constata que os revestimentos de reboco/por pintura, R-R/P, apresentam uma maior incidência de registo nos níveis da anomalia 5-muito ligeira, 4-ligeira e 3-média, por outro lado, os revestimentos

pétreos/cerâmicos, R-P/C, estão em melhor estado, porque incidem com maior preponderância na coluna situada à esquerda, nível em que não existem anomalias.

Quadro 4.9 - Ficha de registo de anomalias

Edifício da Estação de: Lagos			Data: 8-jun-2015				Ficha de Registo Alçado Principal 3 . P						
Classes	Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						
	Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)
A-M	Anomalias de Origem Mecânica												
A-M1			4				6						
A-M2				3			6						
A-M3				3			6						
A-M4			4				6						
A-M5							6						
A-M6							6						
A-H	Anomalias Associadas à Humidade												
A-H1				3				5					
A-H2		5						5					
A-H3		5						5					
A-E	Anomalias Estéticas												
A-E1		5					6						
A-E2				3			6						
A-E3	6						6						
A-E4	6							5					
A-J	Anomalias nas Juntas												
A-J1								5					
A-J2							6						
A-J3							6						
A-J4							6						
A-J5							6						

A-M1 fissuração / fendilhação; A-M2 perda de aderência / destacamento / descolamento; A-M3 perda de coesão / desagregação; A-M4 empolamento* / deformação****; A-M5 fraturação*****; A-M6 laminação** / descamação ***; | A-H1 infiltrações / manchas de humidade; A-H2 colonização biológica / vegetação parasitária; A-H3 eflorações / criptoflorescências; | A-E1 sujidade / depósito de partículas; A-E2 alteração cromática / manchas com várias tonalidades; A-E3 deficiências de planeza/textura na superfície; A-E4 graffiti; | A-J1 perda / inexistência de material de preenchimento (betume); A-J2 fissuração das juntas; A-J3 eflorações / criptoflorescências das juntas; A-J4 descolorações das juntas; A-J5 colonização biológica nas juntas.

4.5.4 Fichas de anomalias

As fichas de anomalias têm como objetivo reunir de modo sumário o conhecimento existente, facultando a compreensão e a resolução das mesmas. Estas emergem da necessidade de apresentar de forma concisa e organizada esta temática.

Efetivamente, num estudo deste cariz, é pertinente conjugar e relacionar as anomalias verificadas, com as possíveis causas associadas. Nesta ótica, a organização da ficha traduz a

preocupação de se constituir um modelo de fichas de anomalias, que possam contribuir para estruturar e clarificar a interpretação dos sintomas.

Este modelo abrange resumidamente grande parte da informação, que resultou da inspeção efetuada aos revestimentos das fachadas dos vários edifícios das estações ferroviárias. A cada ficha corresponde uma determinada anomalia, cujo formato e conteúdo foi adaptado dos trabalhos subsequentes: Brito, 1992; Silvestre, 2005; Gonçalves *et al* 2008; Garcez, 2009; Santos, 2012.

As fichas propostas estão agrupadas de acordo com as seguintes categorias:

- **Designação do tipo de revestimento observado**
conforme se trata de R-R/P ou R-P/C;
- **Identificação da anomalia e da classe de revestimento a que pertence**
de acordo com a classificação indicada no Quadro 4.1;
- **Identificação e descrição dos sintomas anómalos**
descritos na forma textual por pontos e através da apresentação de fotos representativas, tiradas em vários edifícios de estações, desta mostra, são registadas observações pertinentes;
- **Causas prováveis**
divididas em causas de grande correlação (grau 2) e de pequena correlação (grau 1), de acordo com a classificação estabelecida no Quadro 4.3 e com a matriz de correlação final, anomalias-causas prováveis. Desta apenas foram selecionadas algumas das principais causas, de graus 1 e 2, que se enquadravam com o tipo de anomalias identificadas nas fotos;
- **Consequências possíveis e condições de evolução**
face à ocorrência da anomalia detetada, numa perspectiva de prevenção, estabelecem-se as consequências possíveis, alertando para a possibilidade de surgirem novas situações, que iniciem o desencadeamento de anomalias subsequentes. As condições de evolução são reconhecidas, a partir do estado atual em que se encontra a anomalia. Desta sequência, consideram-se os seguintes requisitos, que perspetivam o grau de progressão da anomalia:
 - Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S/N), inserem-se no grupo de anomalias de origem mecânica;
 - Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S/N), inserem-se no grupo de anomalias associadas à humidade;

- Presença ou indícios de humidade excessiva/retida na zona da ocorrência anómala (S/N), inserem-se no grupo de anomalias associadas à humidade;
- Valor estético das áreas afetadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo), inserem-se no grupo de anomalias estéticas;
- Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S/N).

A ficha de anomalia tipo refere ainda a eventualidade de existir ou não, a necessidade de uma intervenção curativa, (S/N), em caso afirmativo, são estabelecidos os seguintes parâmetros, que classificam a anomalia, segundo a urgência de reparação e que estão escalonados da seguinte forma:

- **B - Nível Baixo**

anomalia que terá um carácter opcional na sua reparação/beneficiação, não colocando em risco pessoas e bens, não influenciando o correto funcionamento do elemento construtivo. Contudo terá de estar presente a necessidade de monitorizar a evolução da anomalia, em particular na próxima inspeção;

- **M - Nível Médio**

anomalia que embora não coloque em risco a segurança, a saúde das pessoas e a integridade de bens materiais, afeta o correto funcionamento do elemento construtivo. Estas anomalias devem ser corrigidas assim que possível, poderá existir a necessidade de intervenção a médio prazo, até um ano;

- **A - Nível Alto**

anomalia que apresenta risco para a segurança e saúde das pessoas e para a integridade de bens materiais. Estas anomalias devem ser corrigidas de imediato.

No Quadro 4.10, é apresentado uma ficha de anomalia tipo, preenchida, dando como exemplo, situações anómalas ocorridas relativamente à A-M1 fissuração/fendilhação, que se verificaram nos edifícios das estações ferroviárias de Braço de Prata, Brinches e Montijo, conforme evidenciado nas quatro fotos.

Efetivamente este tipo de anomalias apresentadas nas fotos do Quadro 4.10, são de origem mecânica. Geralmente, ocorrem devido à concentração de tensões a meio vão, no entanto, podem-se também surgir a partir dos vértices dos vãos, como indicado na foto referente ao alçado principal do edifício da estação de Montijo

De registar a ocorrência que se verifica no alçado principal do edifício da estação de Serpa-Brinches, cuja fissuração/fendilhação, revela ser a ocorrência mais gravosa.

Quadro 4.10 - Ficha de anomalia tipo

FICHA DE ANOMALIA N.º 2		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-R/P
Origem Mecânica	AMI - Fissuração / Fendilhação	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRICÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:		
- Fendilhação e fissuração bem definida sobre os vãos.		
- Apresentam alguma rugosidade e desalinhamentos de superfície, ao longo das suas extensões.		
- Indícios de concentração de tensões junto a vãos.		
- Localizam-se acima dos vãos, verticalmente, em posição central ou lateral.		
		
Alçado principal - Estação Serpa - Brinches	Alçado principal - Estação Serpa - Brinches	
		
Alçado principal - Estação Montijo	Alçado tardoz - Edif Braço Prata	
OBSERVAÇÕES:		
- Na foto da estação de Montijo, verificam-se concentração de tensões a partir dos vértices do vão.		
- Nos restantes vãos apresentados, registam-se fissuras a partir das zonas centrais e laterais.		
CAUSAS PROVÁVEIS:		
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:		
C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra acções mecânicas		
C-M1 fissuração do suporte (propagação ao reboco / revestimento). Deslocamentos estruturais		
C-M3 concentração de tensões entre suporte / revestimento (dilatação, retração, assentamento)		
C-A5 variações de humidade		
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:		
C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas		
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:		
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)	N	
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)	S	
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)	S	
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)	S	
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)	S	
INTERVENÇÃO CURATIVA:		
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)	S	
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)	A	

4.6 Validação da matriz de correlação teórica A/C

A validação constitui, o ato de marcadamente se legitimarem e comprovarem os factos que se verificaram, aquando se parte de uma disposição hipotética. Deste pressuposto, atendendo ao

facto de se tratar de quatro tipos de revestimento possíveis, que foram repartidos em duas classes, os dados recolhidos da inspeção, terão de ser sustentados, no sentido de se otimizar a informação apurada. Trata-se de comparar a versão teórica com a prática.

Nesta ótica, pretende-se comparar a matriz de correlação teórica anomalias-causas, apresentada no item 4.4., com a matriz de correlação da amostra anomalias-causas, para se validar o sistema de inspeção. Para o cumprimento deste pressuposto, a matriz de correlação da amostra, será elaborada de acordo com os dados recolhidos das inspeções.

A título de exemplo, apresentamos o Quadro 4.11, que retrata a anomalia de origem mecânica A-M1 fissuração/fendilhação, referente apenas ao edifício da estação de Montijo. Este procedimento foi aplicado consecutivamente em todos os edifícios inspecionados. Por cada classe de revestimento observada, assinala-se o grau de correlação correspondente a cada causa.

Quadro 4.11 - Causas atribuídas à anomalia A-M1, na inspeção de um edifício tipo

A-M - ANOMALIAS DE ORIGEM MECÂNICA	A-M1 FISSURAÇÃO/FENDILHAÇÃO	
EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE MONTIJO	GRAU DE CORRELAÇÃO	
CAUSAS	CLASSE DO REVESTIMENTO	
	R / P	P / C
C-P - ERROS DE PROJETO		
C-P1 deficiente aplicação dos regulamentos e documentos de homologação	0	0
C-P2 especificação incorreta dos produtos / materiais a aplicar	1	0
C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra ações mecânicas	2	2
C-P4 conceção incorrecta / inexistência de sistemas de escoamento / drenagem de águas	1	1
C-P5 especificação incorreta / inexistente da humidade ascensional do terreno	1	1
C-P6 estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte	0	2
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO		
C-E1 não conformidade com as peças desenhadas e/ou caderno de encargos	1	0
C-E2 deficiente preparação do suporte (limpeza, rugosidade, molhagem)	1	1
C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes	2	0
C-E4 espessura desajustada do material de assentamento	2	0
C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado	2	1
C-E6 desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas	0	2
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS		
C-M1 fissuração do suporte (propagação ao reboco/revestimento);	2	1
C-M2 retração do material de enchimento/reboco	2	1
C-M3 concentração tensões entre suporte/revestimento (dilatação, retração, assentam.)	2	2
C-M4 vandalismo	0	0
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS		
C-A1 vento/erosão	0	0
C-A2 radiação solar / temperatura	1	1
C-A3 variações térmicas	1	1
C-A4 ação da chuva	1	0
C-A5 variações de humidade	2	2
C-A6 vapor de água / humidade interna	1	0
C-A7 ação biológica	0	0
C-A8 poluição atmosférica	0	0
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO		
C-U1 periodicidade inadequada de limpeza ou inexistência	0	0
C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas	1	1
C-U3 ações acidentais inerentes ao uso normal do utente	0	0
C-U4 falha de equipamentos (canalizações, algerozes, caleiras, tubos de queda)	1	1
C-U5 envelhecimento natural	2	1
C-U6 ventilação insuficiente do interior	0	0

O objetivo será reunir os graus de correlação da amostra, (C_{ac}), de todas as anomalias. Na análise, baseada nas listas de classificação das anomalias e causas, será confrontada cada anomalia percorrendo-se todas as possíveis causas que contribuíram para a ocorrência dessa anomalia.

Nesta circunstância, é verificado em cada edifício da estação inspecionado, por classe de revestimento que o constitui, R-R/P e/ou R-P/C, as possíveis causas que deram origem à anomalia em análise, atribuindo o grau de correlação apropriado (grau 0, 1 ou 2).

Portanto, na mesma anomalia, a ação indicada no Quadro 4.11, irá repetir-se em cada edifício inspecionado de uma forma sucessiva. A sua compilação, gera no Quadro 4.12, a coluna das correlações registadas, desta, apurando-se os valores da frequência relativa nas correlações correspondentes (f_0 , f_1 e f_2).

O grau de correlação da amostra, C_{ac} , entre as anomalias e causas dos edifícios inspecionados, irá obter-se através do “algoritmo apresentado, em que f_1 corresponde à frequência relativa dos casos em que se assinalou o grau de correlação 1 (pequena correlação) entre a anomalia e a causa e f_2 corresponde à frequência relativa dos casos em que se assinalou o grau de correlação 2 (grande correlação) entre a anomalia e a causa" (Silvestre, 2005).

$$\begin{aligned} (f_1 + f_2) \leq \frac{1}{3} &\Rightarrow C_{ac} = 0 \\ (f_2 > f_1) \wedge \left(f_2 > \frac{1}{3}\right) &\Rightarrow C_{ac} = 2 \\ \text{restantes casos} &\Rightarrow C_{ac} = 1 \end{aligned}$$

Este processo irá repetir-se em todas as anomalias enunciadas no quadro de classificação correspondente (Quadro 4.1). Portanto a sua aplicação consecutiva, gera todos os C_{ac} , graus de correlação da amostra.

Todos os graus de correlação da amostra serão apresentados no Anexo III.

A título de exemplo, apresenta-se o Quadro 4.12, o qual, através da aplicação do algoritmo, calcula o grau de correlação anomalia-causa, da amostra, C_{ac} , relativo apenas à anomalia A-M1 fissuração/fendilhação.

Deste procedimento obtém-se a matriz da amostra anomalias-causas, apresentada no Quadro 4.13.

Quadro 4.12 - Grau de correlação da amostra, relativamente à anomalia A-M1

A-M - ANOMALIAS DE ORIGEM MECÂNICA							
A-M1 Fissuração / Fendilhação							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	f_0	f_1	f_2	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	23	1	0	96%	4%	0%	0
C-P2	18	5	1	75%	21%	4%	0
C-P3	7	7	10	29%	29%	42%	2
C-P4	12	10	2	50%	42%	8%	1
C-P5	7	17	0	29%	71%	0%	1
C-P6	19	1	4	79%	4%	17%	0
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	14	10	0	58%	42%	0%	1
C-E2	13	11	0	54%	46%	0%	1
C-E3	14	1	9	58%	4%	38%	2
C-E4	12	2	10	50%	8%	42%	2
C-E5	10	8	6	42%	33%	25%	1
C-E6	15	0	9	63%	0%	38%	2
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	8	7	9	33%	29%	38%	2
C-M2	9	6	9	38%	25%	38%	2
C-M3	7	5	12	29%	21%	50%	2
C-M4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	23	1	0	96%	4%	0%	0
C-A2	11	12	1	46%	50%	4%	1
C-A3	10	14	0	42%	58%	0%	1
C-A4	14	9	1	58%	38%	4%	1
C-A5	8	7	9	33%	29%	38%	2
C-A6	11	10	3	46%	42%	13%	1
C-A7	20	1	3	83%	4%	13%	0
C-A8	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	20	4	0	83%	17%	0%	0
C-U2	9	11	4	38%	46%	17%	1
C-U3	21	2	1	88%	8%	4%	0
C-U4	11	11	2	46%	46%	8%	1
C-U5	8	12	4	33%	50%	17%	1
C-U6	22	2	0	92%	8%	0%	0

C-P1 deficiente aplicação dos regulamentos e documentos de homologação; C-P2 especificação incorreta dos produtos / materiais a aplicar; C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra ações mecânicas; C-P4 conceção incorreta / inexistência de sistemas de escoamento / drenagem de águas; C-P5 especificação incorreta / inexistente da humidade ascensional do terreno; C-P6 estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte; | C-E1 não conformidade com as peças desenhadas e/ou caderno de encargos; C-E2 deficiente preparação do suporte (limpeza, rugosidade, molhagem); C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes; C-E4 espessura desajustada do material de assentamento; C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado; C-E6 desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas; | C-M1 fissuração do suporte (propagação ao reboco/revestimento); C-M2 retração do material de enchimento/reboco; C-M3 concentração de tensões entre suporte/revestimento (dilatação, retração ou assentamento); C-M4 vandalismo; C-A1 vento/erosão; C-A2 radiação solar / temperatura; C-A3 variações térmicas; C-A4 ação da chuva; C-A5 variações de humidade; C-A6 vapor de água / humidade interna; C-A7 ação biológica; C-A8 poluição atmosférica; C-U1 periodicidade inadequada de limpeza ou inexistência; C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas; C-U3 ações acidentais inerentes ao uso normal do utente; C-U4 falha de equipamentos (canalizações, algerozes, caleiras, tubos de queda); C-U5 envelhecimento natural; C-U6 ventilação insuficiente do interior.

Após a obtenção das duas matrizes, construiu-se um quadro em que se comparam os valores de correlação, na sua forma teórica com os valores obtidos das inspeções, na sua vertente prática. Desta consequência, apresenta-se no Quadro 4.13, a comparação entre os resultados obtidos das duas matrizes, apurando-se a matriz final validada.

Quadro 4.13 - Comparação entre matrizes e matriz final validada

A/C	PROJETO						EXECUÇÃO						MECÂNICA/ACIDENT				AMBIENTAIS								UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO					
	C-P1	C-P2	C-P3	C-P4	C-P5	C-P6	C-E1	C-E2	C-E3	C-E4	C-E5	C-E6	C-M1	C-M2	C-M3	C-M4	C-A1	C-A2	C-A3	C-A4	C-A5	C-A6	C-A7	C-A8	C-U1	C-U2	C-U3	C-U4	C-U5	C-U6
A-M1	1	2	2	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0
	0	0	2	1	1	0	1	1	2	2	1	2	2	2	2	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0
	1	2	2	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0
A-M2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	0	0	1	2	2	2	1	1	0	0	1	0	1	1	0
	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	0	2	2	2	0	0	1	2	2	2	1	1	0	1	1	0	1	1	0
	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	0	0	1	2	2	2	1	1	0	0	1	0	1	1	0
A-M3	0	2	2	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	2	0	1	0	1	2	1	0	2	1	0	1	0	1	1	0
	0	1	1	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	2	0	1	0	1	2	1	0	2	0	0	2	0	1	1	0
	0	2	2	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	1	2	0	1	0	1	2	1	0	2	1	0	1	0	1	1	0
A-M4	1	2	1	0	2	2	0	1	1	2	1	2	1	2	2	0	0	1	2	2	2	1	0	0	0	1	1	1	1	0
	1	1	1	1	2	0	0	1	1	2	1	0	2	2	2	0	0	1	2	2	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0
	1	1	1	1	2	2	0	1	1	2	1	2	2	2	2	0	0	1	2	2	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0
A-M5	1	2	2	0	0	2	1	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
	1	1	1	0	0	2	1	0	0	1	1	2	2	1	2	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
	1	2	2	0	0	2	1	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
A-M6	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	2	0	1	1	2	2	2	0	1	0	1	1	0	0	2	0
	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0	1	1	2	2	2	0	1	0	1	1	0	0	2	0
	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0	1	1	2	2	2	0	1	0	1	1	0	0	2	0
A-H1	1	1	1	2	2	2	1	0	1	0	1	2	2	1	2	0	1	0	0	2	2	1	0	0	1	2	0	2	1	0
	1	1	1	2	2	2	1	0	1	0	1	2	2	1	2	0	1	0	0	2	2	1	0	0	1	2	0	2	1	0
	1	1	1	2	2	2	1	0	1	0	1	2	2	1	2	0	1	0	0	2	2	1	0	0	1	2	0	2	1	0
A-H2	0	1	0	1	2	2	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	2	0	2	1	1	2	0	1	1	
	0	1	0	1	2	2	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	0	1	
	0	1	0	1	2	2	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	0	1	1	
A-H3	0	1	0	1	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	2	2	2	1	0	1	1	0	2	1	
	0	1	0	1	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	2	2	2	1	0	1	1	0	2	1	
	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0	2	2	0	2	2	2	1	2	1	0	
A-E1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	2	2	0	2	2	2	1	2	1	0	
	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	2	2	0	2	2	2	1	2	1	0	
	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	2	2	0	2	2	2	1	2	1	0	
A-E2	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	2	1	1	1	1	0	2	0	
	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	2	1	1	1	1	0	2	0	
	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	
A-E3	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	
	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	
	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	
A-E4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A-J1	0	1	1	0	1	2	1	0	1	1	1	2	2	1	2	0	0	1	1	1	2	1	1	0	0	2	0	1	2	
	0	1	1	0	1	2	1	0	1	1	1	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	2	
	0	1	1	0	1	2	1	0	1	1	1	2	2	2	2	0	0	1	1	1	2	1	1	0	0	2	0	1	2	
A-J2	0	2	2	0	0	2	1	0	2	1	1	2	2	1	2	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	
	0	1	1	0	0	2	1	0	1	1	1	2	2	1	2	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	
	0	1	2	0	0	2	1	0	1	1	1	2	2	1	2	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	
A-J3	0	2	0	1	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	2	2	2	1	0	0	1	0	2	1	
	0	2	0	1	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	2	2	2	1	0	0	1	0	1	1	
	0	2	0	1	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	2	2	2	1	0	0	1	0	1	1	
A-J4	0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
	0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	1	0	1	1	0	2	2	
	0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
A-J5	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	0	2	0	1	1	
	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0	1	1	
	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0	1	1	

0 - A/C - Sem relação

1 - A/C - Pequena correlação

2 - A/C - Grande correlação

Matriz Teórica

Matriz Amostra

Discrepâncias

Valores Finais

Matriz Final Validada

A-M1 fissuração / fendilhação; **A-M2** perda de aderência / destacamento / descolamento; **A-M3** perda de coesão / desagregação; **A-M4** empolamento* / deformação**/**; **A-M5** fraturação**/**; **A-M6** laminação** / descamação ***; | **A-H1** infiltrações / manchas de humidade; **A-H2** colonização biológica / vegetação parasitária; **A-H3** eflorescências / criptoflorescências; | **A-E1** sujidade / depósito de partículas; **A-E2** alteração cromática / manchas com várias tonalidades; **A-E3** deficiências de planeza/textura na superfície; **A-E4** graffiti; | **A-J1** perda / inexistência de material de preenchimento (betume); **A-J2** fissuração das juntas; **A-J3** eflorescências / criptoflorescências das juntas; **A-J4** descolorações das juntas; **A-J5** colonização biológica nas juntas.

C-P1 deficiente aplicação dos regulamentos e documentos de homologação; **C-P2** especificação incorreta dos produtos / materiais a aplicar; **C-P3** conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra ações mecânicas; **C-P4** conceção incorreta / inexistência de sistemas de escoamento / drenagem de águas; **C-P5** especificação incorreta / inexistente da humidade ascensional do terreno; **C-P6** estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte; | **C-E1** não conformidade com as peças desenhadas e/ou caderno de encargos; **C-E2** deficiente preparação do suporte (limpeza, rugosidade, molhagem); **C-E3** erro na formulação do produto ou na mistura de componentes; **C-E4** espessura desajustada do material de assentamento; **C-E5** método de aplicação; inadequado ou mal executado; **C-E6** desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas; | **C-M1** fissuração do suporte (propagação ao reboco/revestimento); **C-M2** retração do material de enchimento/reboco; **C-M3** concentração de tensões entre suporte/revestimento (dilatação, retração ou assentamento); **C-M4** vandalismo; **C-A1** vento/erosão; **C-A2** radiação solar / temperatura; **C-A3** variações térmicas; **C-A4** ação da chuva; **C-A5** variações de humidade; **C-A6** vapor de água / humidade interna; **C-A7** ação biológica; **C-A8** poluição atmosférica; **C-U1** periodicidade inadequada de limpeza ou inexistência; **C-U2** ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas; **C-U3** ações acidentais inerentes ao uso normal do utente; **C-U4** falha de equipamentos (canalizações, algerozes, caleiras, tubos de queda); **C-U5** envelhecimento natural; **C-U6** ventilação insuficiente do interior.

Como seria expectável, existem algumas discrepâncias entre os valores teóricos e os valores práticos, pelo que tiveram que ser efetuadas as correções devidas, na matriz final validada.

O critério de correção destas discrepâncias foi estabelecer uma segmentação entre discrepâncias totais e ligeiras, de acordo com a seguinte regra:

- **total** - nesta existe uma amplitude 2, a correlação passa de grau 0 para grau 2, ou vice-versa, estes serão porventura, os casos que terão maior peso na alteração dos valores estabelecidos na matriz teórica;
- **ligeira** - nesta existe uma amplitude 1, a correlação passa de grau 0 para grau 1, ou vice-versa, ou passa de grau 1 para grau 2, ou vice-versa, estes casos porventura, serão os casos em que a alteração dos valores iniciais estabelecidos na matriz teórica é mínima, não causando à partida grandes desvios dignos de análise, relativamente ao proposto inicialmente.

Estando o critério estabelecido, verifica-se que entre as 18 anomalias listadas e as 30 causas listadas, existe um universo de 540 situações possíveis, registando-se discrepâncias em 51 delas, o que perfaz uma percentagem de 9,4%, sendo apenas 3 as discrepâncias totais, as restantes 39 são ligeiras.

O Quadro 4.14, expõe e justifica as opções tomadas relativamente aos três casos, mais relevantes, relativos às discrepâncias totais, verificadas entre as matrizes de correlação teórica e da amostra .

Quadro 4.14 - Discrepâncias totais entre matrizes de correlação teórica e da amostra

ANOMALIAS	CAUSAS	MATRIZES DE CORRELAÇÃO			CRITÉRIO DE SELEÇÃO / JUSTIFICAÇÃO
		TEÓRICA	AMOSTRA	FINAL VALIDADA	
A-M1 fissuração / fendilhação	C-P2 especificação incorreta dos produtos / materiais a aplicar	2	0	2	Causa possível originada por erros ou omissões de projeto, pelo que é lícito que exista relação entre anomalia-causa, sobretudo na indefinição da dosagem e da espessura das camadas de reboco.
A-M4 empolamento* / deformação**/**	C-P6 estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte	2	0	2	Causa possível originada por erros de projeto, escolha de materiais inapropriados, ou omissão da existência de tensões de retração na camada base do revestimento. Situação que é notória sobretudo em revestimentos em peças cerâmicas aderentes.
	C-E6 desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas	2	0	2	Causa possível originada por erros de execução, anomalias detetadas sobretudo por deformação dos revestimentos em peças cerâmicas aderentes, os quais eram assentes em justaposição. Naquela época construtiva a junta com maior dimensão era esteticamente reprovável.

A matriz final validada será a matriz referência, relativamente a todos os cálculos que se efetuarem nos itens seguintes, nomeadamente para a obtenção da matriz de correlação percentual “inter-anomalias” (item 4.7) e para a obtenção das fichas de avaliação (item 4.8).

4.7 Matriz de correlação percentual “inter-anomalias”

Como verificámos anteriormente, uma anomalia pode manifestar-se numa área localizada ou em toda a extensão do paramento. Neste pressuposto, as anomalias descritas no Quadro 4.1, podem ocorrer isoladamente ou estarem interligadas entre si.

As manchas de humidade são exemplo desta interligação entre anomalias, uma vez que estas poderão ser a consequência de uma ou mais anomalias, a montante (fissuração/perdas de aderência/empolamentos, entre outras) e simultâneamente, causas de anomalias a jusante (colonização biológica/eflorescências, e outras).

Por conseguinte, propõe-se a obtenção de um índice de correlação entre anomalias, com o objetivo de estabelecer probabilidades de ocorrência de outras anomalias, quando uma delas se manifesta. Desta forma é pertinente criar-se uma matriz, baseada no resultado da matriz final validada de correlação anomalias-causas.

O índice de correlação entre a anomalia k e a anomalia j é obtido segundo um método anteriormente aplicado por Brito (1992), da seguinte forma:

- por cada anomalia detetada (anomalia k), lê-se a linha correspondente na matriz;
- por cada anomalia detetada (anomalia j), lê-se a linha correspondente na matriz;
- calcula-se por coluna, o produto dos índices destas duas linhas correspondentes às anomalias k e j , da matriz;

- adicionam-se os vários produtos, de forma a obter o índice de correlação de cada anomalia CI_{kj} , traduzidos na seguinte expressão, em que o N é o n.º total de causas possíveis:

$$CI_{kj} = \sum_{i=1}^N C_{ki} C_{ji}$$

Deste procedimento resulta o preenchimento da matriz seguinte apresentada no Quadro 4.15.

Quadro 4.15 - Matriz de correlação “inter-anomalias”

A / A	MECÂNICA						HUMIDADE			ESTÉTICA				JUNTAS				
	A-M1	A-M2	A-M3	A-M4	A-M5	A-M6	A-H1	A-H2	A-H3	A-E1	A-E2	A-E3	A-E4	A-J1	A-J2	A-J3	A-J4	A-J5
A-M1		48	35	46	41	25	40	25	29	15	18	15	0	41	33	30	16	14
A-M2	48		37	48	39	29	40	28	31	19	21	15	0	42	34	31	19	17
A-M3	35	37		33	26	22	32	26	26	21	21	15	0	30	25	27	17	18
A-M4	46	48	33		40	29	43	31	33	19	18	16	0	43	33	33	21	18
A-M5	41	39	26	40		25	33	22	20	11	9	12	0	38	34	22	10	8
A-M6	25	29	22	29	25		26	23	21	20	16	12	0	28	22	20	14	14
A-H1	40	40	32	43	33	26		34	35	29	23	18	0	40	30	33	22	19
A-H2	25	28	26	31	22	23	34		32	28	22	17	0	31	21	31	23	24
A-H3	29	31	26	33	20	21	35	32		23	25	16	0	30	19	36	24	24
A-E1	15	19	21	19	11	20	29	28	23		30	17	4	20	13	19	19	20
A-E2	18	21	21	18	9	16	23	22	25	30		17	4	20	11	23	17	17
A-E3	15	15	15	16	12	12	18	17	16	17	17		4	17	12	17	11	11
A-E4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4		0	0	0	0	0
A-J1	41	42	30	43	38	28	40	31	30	20	20	17	0		34	30	19	17
A-J2	33	34	25	33	34	22	30	21	19	13	11	12	0	34		20	11	9
A-J3	30	31	27	33	22	20	33	31	36	19	23	17	0	30	20		22	23
A-J4	16	19	17	21	10	14	22	23	24	19	17	11	0	19	11	22		19
A-J5	14	17	18	18	8	14	19	24	24	20	17	11	0	17	9	23	19	

A-M1 fissuração / fendilhação; A-M2 perda de aderência / destacamento / descolamento; A-M3 perda de coesão / desagregação; A-M4 empolamento* / deformação**/**; A-M5 fraturação**/**; A-M6 laminação** / descamação **; | A-H1 infiltrações / manchas de humidade; A-H2 colonização biológica / vegetação parasitária; A-H3 efloroscências / criptofloroscências; | A-E1 sujidade / depósito de partículas; A-E2 alteração cromática / manchas com várias tonalidades; A-E3 deficiências de planeza/textura na superfície; A-E4 graffiti; | A-J1 perda / inexistência de material de preenchimento (betume); A-J2 fissuração das juntas; A-J3 efloroscências / criptofloroscências das juntas; A-J4 descolorações das juntas; A-J5 colonização biológica nas juntas.

Verifica-se, no entanto, que o índice de correlação inter-anomalias obtido não é suficientemente elucidativo, tendo em conta as seguintes razões (Brito, 1992):

- por um lado, o valor absoluto do índice não tem significado físico para o utilizador;
- a análise da matriz de correlação permite verificar que todas as anomalias estão relacionadas entre si, não se tornando porém muito claro o respetivo grau de correlação;

- finalmente, um índice de valor absoluto mais baixo pode identificar uma anomalia com maior probabilidade de ocorrência simultânea com a que foi detetada do que um índice mais alto.

Tornou-se assim necessário, estabelecer uma correlação percentual entre anomalias, através da determinação da percentagem do índice de correlação real, em relação a um índice de correlação teórico máximo possível, o qual tem o significado físico, de uma probabilidade de ocorrência de uma determinada anomalia em face da deteção de uma outra.

A matriz de correlação passa assim a ser assimétrica, dado que a probabilidade de ocorrência da anomalia *j* quando se verifica a anomalia *k*, não é obrigatoriamente idêntica à probabilidade da situação inversa. O índice de correlação teórico percentual é assim obtido da seguinte forma (Silvestre, 2005):

- por cada anomalia *k* detetada, lê-se a linha correspondente na matriz final validada anomalias-causas, multiplicando-se por 2 todos os índices de correlação da anomalia *k* com as causas e efetuando-se a soma desses produtos, de forma a obter o índice de correlação teórico máximo possível de qualquer anomalia em relação à anomalia *k*, I_{Mk} , traduzidos na seguinte expressão, em que o *N* é o n.º total de causas possíveis:

$$I_{Mk} = \sum_{i=1}^N (C_{ki} * 2)$$

- para se determinar o índice de correlação teórico percentual da anomalia *k* com a anomalia *j*, $CI\%_{kj}$, correspondente à probabilidade de ocorrência da anomalia *j* (coluna *j*) quando se verifica a anomalia *k* (linha *k*), calcula-se o quociente entre o índice de correlação entre anomalias (anomalia de referência *k* e anomalia associada *j*) e o índice de correlação teórico máximo da anomalia *k*:

$$CI\%_{kj} = \frac{CI_{ki}}{I_{Mk}} \times 100$$

Da aplicação deste processo de cálculo, resulta o preenchimento da matriz de correlação percentual “inter-anomalias”, apresentada no Quadro 4.16. Os resultados expressos em percentagem indicam que quando se verifica uma determinada anomalia apresentada na linha da matriz, corresponde à probabilidade de ocorrência da anomalia identificada na coluna respetiva. Segundo a matriz apresentada, por exemplo, com a existência da anomalia A-M2 (perda de aderência/destacamento/descolamento) indicada na linha respetiva, haverá 61% de probabilidade de ocorrência da anomalia A-H1 (infiltrações/manchas de humidade).

Quadro 4.16 - Matriz de correlação percentual “inter-anomalias”

A / A	MECÂNICA						HUMIDADE			ESTÉTICA				JUNTAS				
	A-M1	A-M2	A-M3	A-M4	A-M5	A-M6	A-H1	A-H2	A-H3	A-E1	A-E2	A-E3	A-E4	A-J1	A-J2	A-J3	A-J4	A-J5
A-M1		75%	55%	72%	64%	39%	63%	39%	45%	23%	28%	23%	0%	64%	52%	47%	25%	22%
A-M2	73%		56%	73%	59%	44%	61%	42%	47%	29%	32%	23%	0%	64%	52%	47%	29%	26%
A-M3	67%	71%		63%	50%	42%	62%	50%	50%	40%	40%	29%	0%	58%	48%	52%	33%	35%
A-M4	72%	75%	52%		63%	45%	67%	48%	52%	30%	28%	25%	0%	67%	52%	52%	33%	28%
A-M5	79%	75%	50%	77%		48%	63%	42%	38%	21%	17%	23%	0%	73%	65%	42%	19%	15%
A-M6	60%	69%	52%	69%	60%		62%	55%	50%	48%	38%	29%	0%	67%	52%	48%	33%	33%
A-H1	65%	65%	52%	69%	53%	42%		55%	56%	47%	37%	29%	0%	65%	48%	53%	35%	31%
A-H2	48%	54%	50%	60%	42%	44%	65%		62%	54%	42%	33%	0%	60%	40%	60%	44%	46%
A-H3	56%	60%	50%	63%	38%	40%	67%	62%		44%	48%	31%	0%	58%	37%	69%	46%	46%
A-E1	31%	40%	44%	40%	23%	42%	60%	58%	48%		63%	35%	8%	42%	27%	40%	40%	42%
A-E2	45%	53%	53%	45%	23%	40%	58%	55%	63%	75%		43%	10%	50%	28%	58%	43%	43%
A-E3	50%	50%	50%	53%	40%	40%	60%	57%	53%	57%	57%		13%	57%	40%	57%	37%	37%
A-E4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%		0%	0%	0%	0%	0%
A-J1	71%	72%	52%	74%	66%	48%	69%	53%	52%	34%	34%	29%	0%		59%	52%	33%	29%
A-J2	75%	77%	57%	75%	77%	50%	68%	48%	43%	30%	25%	27%	0%	77%		45%	25%	20%
A-J3	60%	62%	54%	66%	44%	40%	66%	62%	72%	38%	46%	34%	0%	60%	40%		44%	46%
A-J4	44%	53%	47%	58%	28%	39%	61%	64%	67%	53%	47%	31%	0%	53%	31%	61%		53%
A-J5	39%	47%	50%	50%	22%	39%	53%	67%	67%	56%	47%	31%	0%	47%	25%	64%	53%	

A-M1 fissuração / fendilhação; A-M2 perda de aderência / destacamento / descolamento; A-M3 perda de coesão / desagregação; A-M4 empolamento* / deformação**/**; A-M5 fraturação**/**; A-M6 laminação** / descamação ***; | A-H1 infiltrações / manchas de humidade; A-H2 colonização biológica / vegetação parasitária; A-H3 eflorações / criptoflorescências; | A-E1 sujidade / depósito de partículas; A-E2 alteração cromática / manchas com várias tonalidades; A-E3 deficiências de planeza/textura na superfície; A-E4 graffiti; | A-J1 perda / inexistência de material de preenchimento (betume); A-J2 fissuração das juntas; A-J3 eflorações / criptoflorescências das juntas; A-J4 descolorações das juntas; A-J5 colonização biológica nas juntas.

4.8 Fichas de avaliação

A elaboração desta ficha, teve por base, uma adaptação ao MAEC (Método de Avaliação do Estado da Conservação de Imóveis), desenvolvido pelo LNEC. O método foi publicado pela Portaria n.º 1192-B/2006, de 3 de Novembro, que aprovou o modelo de ficha de avaliação, definiu os critérios de avaliação e estabeleceu regras para a determinação do coeficiente de conservação, para aplicação do NRAU (Novo Regime de Arrendamento Urbano, *Portal da Habitação*).

Para além disso, o MAEC foi o modelo de avaliação aceite por outras entidades, nomeadamente a Câmara Municipal de Lisboa, para a constituição das fichas de inspeção técnica dos edifícios do seu património habitacional municipal.

Neste âmbito, o primeiro objetivo aquando da criação da ficha, foi torná-la de fácil leitura, aliando a simplificação da sua apresentação à eficácia na leitura de resultados.

A ficha de avaliação, é um complemento da ficha de registo e baseia-se nos valores de preenchimento desta, apresentada no Quadro 4.9 (item 4.5.3). Trata-se agora de uma fase de cálculo, apoiada nos dados recolhidos nos local da amostra, de modo a avaliar o estado em que se encontra a fachada. Nesta conjuntura, a estrutura da ficha foi efetuada, de acordo com a seguinte metodologia:

- nível da anomalia – Vh;
- índice de ponderação – Ip;
- índice de anomalias – Ia;
- parâmetros de classificação.

Nível da anomalia – Vh

A situação causada, pelo facto do registo, da mesma anomalia ser efetuado nas duas classes de revestimentos, obriga a definir outro critério de avaliação. Se porventura a mesma anomalia existir em dois níveis diferentes, uma em cada classe de revestimentos, o nível adotado para efeitos de cálculo, será o que corresponde ao nível de maior gravidade.

Neste contexto, se por exemplo, um alçado tiver na anomalia A-M1 fissuração/fendilhação, uma anomalia grave (2) na classe de R-R/P e uma anomalia ligeira (4), em R-P/C, será para efeitos de avaliação, considerado o nível 2, correspondente à anomalia grave, que é o nível de menor valor, sendo este, o elemento preponderante e absorvente.

Índice de ponderação - Ip

A estrutura da segunda fase da ficha de avaliação, inicia-se com a determinação do índice de ponderação, em que cada anomalia corresponde a um valor de ponderação. O seu cálculo partiu da matriz final validada anomalias-causas e foi baseado no resultado da matriz de correlação percentual “inter-anomalias” correspondente.

Através desta, somaram-se as percentagens das anomalias em cada coluna. Este cômputo, indica-nos o somatório das probabilidades de ocorrência de uma anomalia (definida na coluna), em função da existência das anomalias indicadas nas linhas.

Este fator determina, objetivamente, o peso correspondente de cada anomalia, ou seja, se o somatório das probabilidades de ocorrer uma anomalia forem altas (somatório de valores da coluna), então esta assume maior preponderância sobre as outras anomalias, logo o seu índice tem um valor maior.

Como se verifica no Quadro 4.17, através do somatório efetuado, calculou-se o I_p (índice de ponderação), grau de predominância de cada anomalia, face à ação das restantes. O valor do somatório das percentagens foi transformado em números, por sua vez, os resultados centesimais de I_p , foram transformados em valores inteiros, arredondados por proximidade (I_p int.), para que o seu somatório fosse igual a cem.

Para o cumprimento deste valor, em face dos resultados obtidos, foram feitos ajustes relativamente ao valor da anomalia A-E4 (*graffiti*), esta foi arredondada por excesso, para o valor de ponderação 2. De facto, verifica-se que esta anomalia causada por vandalismo, não apresenta probabilidades de ocorrer em função da ação das restantes anomalias.

Quadro 4.17 - Cálculo dos índices de ponderação

TIPO	MECÂNICA						HUMIDADE			ESTÉTICA				JUNTAS					SOMA
	Desig.	A-M1	A-M2	A-M3	A-M4	A-M5	A-M6	A-H1	A-H2	A-H3	A-E1	A-E2	A-E3	A-E4	A-J1	A-J2	A-J3	A-J4	
Somat.	9,34	9,97	8,22	10,08	7,51	6,83	10,05	8,57	8,64	7,78	7,30	5,74	0,32	9,60	6,95	8,45	5,71	5,51	136,57
I_p	6,84	7,30	6,02	7,38	5,50	5,00	7,36	6,28	6,33	5,70	5,35	4,20	0,23	7,03	5,09	6,19	4,18	4,04	100,00
I_p inteiro	7	7	6	7	6	5	7	6	6	6	5	4	2	7	5	6	4	4	100

A-M1 fissuração / fendilhação; A-M2 perda de aderência / destacamento / descolamento; A-M3 perda de coesão / desagregação; A-M4 empolamento* / deformação**/**; A-M5 fraturação**/**; A-M6 laminação** / descamação ***; | A-H1 infiltrações / manchas de humidade; A-H2 colonização biológica / vegetação parasitária; A-H3 eflorações / criptoflorescências; | A-E1 sujidade / depósito de partículas; A-E2 alteração cromática / manchas com várias tonalidades; A-E3 deficiências de planeza/textura na superfície; A-E4 graffiti; | A-J1 perda / inexistência de material de preenchimento (betume); A-J2 fissuração das juntas; A-J3 eflorações / criptoflorescências das juntas; A-J4 descolorações das juntas; A-J5 colonização biológica nas juntas.

Para se entender o grau de relevância de cada anomalia, foi estabelecida uma escala de ponderações que varia entre 1 e 7, com o seguinte significado:

- anomalias muito importantes – ponderação 6 ou 7;
- anomalias importantes – ponderação 4 ou 5;
- anomalias pouco importantes – ponderação 2 a 3;
- anomalias inexistentes – ponderação 1.

Portanto os valores das ponderações, estabelecem a importância de cada anomalia. Concludentemente, através do produto do valor homogeneizado da anomalia pelo índice de ponderação, obtém-se no final de cada linha a pontuação da anomalia correspondente ($V_h \times I_p = \text{Pont.}$).

Índice de anomalias - Ia

O índice de anomalia (Ia) define o estado e nível de conservação do alçado. O seu cálculo é determinado pelo quociente entre o total das pontuações e o total das ponderações atribuídas às anomalias existentes ($Ia = \text{Tot. Pont.}/\text{Tot. Ip}$).

O valor de Ia poderá ser reduzido em um nível de conservação, se existir pelo menos uma anomalia muito grave. Esta medida visa implementar uma penalização maior quando existe uma anomalia muito grave, facto preponderante e que condiciona o estado de conservação final do alçado, mesmo que todas as restantes anomalias sejam muito ligeiras.

Parâmetros de classificação

Os parâmetros de classificação do nível e do estado de conservação do alçado, foram atribuídos segundo uma adaptação do quadro apresentado no NRAU.

No Quadro 4.18, verifica-se que os níveis da anomalia estão devidamente escalonados com os níveis definidos anteriormente. O valor apurado para o índice de anomalias, irá inserir-se dentro do intervalo relativo aos parâmetros indicados. Neste intervalo, enquadra-se o nível de conservação correspondente (expresso em valor inteiro), e conseqüentemente será definido o estado de conservação do alçado.

Quadro 4.18 - Parâmetros de classificação do nível e do estado de conservação do alçado

PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL E ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO ALÇADO					
Nível da anomalia	Muito ligeiras	Ligeiras	Médias	Graves	Muito graves
Índice de anomalias	$6,00 \geq IA \geq 4,50$	$4,50 > IA \geq 3,50$	$3,50 > IA \geq 2,50$	$2,50 > IA \geq 1,50$	$1,50 > IA \geq 1,00$
Nível de conservação	5	4	3	2	1
Estado de conservação	Excelente	Bom	Médio	Medíocre	Mau

Estando a metodologia definida, apresentamos no Quadro infra, 4.19, um exemplo de cálculo de uma ficha de avaliação final por alçado, devidamente preenchida, como anteriormente descrito. Partiu-se dos dados indicados na ficha de registo elaborada no Quadro 4.9 (item 4.5.3), para apresentação da ficha de avaliação, referente ao alçado principal do edifício da estação de Lagos.

Quadro 4.19 - Ficha de avaliação por alçado

FICHA DE AVALIAÇÃO : 3.P		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : LAGOS											Alçado Principal		
Classes	Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	8-jun-2015	
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)
Anomalias de Origem Mecânica															
A-M			4				6						4	7	28
A-M1				3			6						3	7	21
A-M2				3			6						3	6	18
A-M3			4				6						4	7	28
A-M4							6						6	1	6
A-M5							6						6	1	6
A-M6							6						6	1	6
Anomalias Associadas à Humidade															
A-H				3				5					3	7	21
A-H1		5						5					5	6	30
A-H2		5						5					5	6	30
A-H3															
Anomalias Estéticas															
A-E		5					6						5	6	30
A-E1				3			6						3	5	15
A-E2	6						6						6	1	6
A-E3	6							5					5	2	10
A-E4															
Anomalias nas Juntas															
A-J								5					5	7	35
A-J1							6						6	1	6
A-J2							6						6	1	6
A-J3							6						6	1	6
A-J4							6						6	1	6
A-J5							6						6	1	6
Determinação do Índice de Anomalias															
Tot. Pont.	Total das pontuações:														308
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														73
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														4,219
	Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):														NÃO
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado															
	Nível de Conservação :												4,219	4	
	Estado de Conservação :												Bom		

A-M1 fissuração / fendilhação; A-M2 perda de aderência / destacamento / descolamento; A-M3 perda de coesão / desagregação; A-M4 empolamento* / deformação**/**; A-M5 fraturação**/**; A-M6 laminação** / descamação ***; | A-H1 infiltrações / manchas de humidade; A-H2 colonização biológica / vegetação parasitária; A-H3 eflorescências / criptoflorescências; | A-E1 sujidade / depósito de partículas; A-E2 alteração cromática / manchas com várias tonalidades; A-E3 deficiências de planeza/textura na superfície; A-E4 graffiti; | A-J1 perda / inexistência de material de preenchimento (betume); A-J2 fissuração das juntas; A-J3 eflorescências / criptoflorescências das juntas; A-J4 descolorações das juntas; A-J5 colonização biológica nas juntas.

Em sequência da ficha de registo apresentada e já comentada, constata-se que os R-R/P apresentam anomalias de maior gravidade relativamente ao estado dos R-P/C. Relativamente à apresentação da ficha de avaliação, os seus resultados apuraram um Ia igual a “4,219”, correspondendo ao nível de conservação, “4”, cuja avaliação final corresponde ao estado de conservação final de “Bom”

Numa abordagem por edifício, a apresentação dos resultados das quatro fichas, uma por alçado, visa fornecer informação particularizada acerca do estado em que se encontram as suas

fachadas. Nesta perspetiva, a ficha de avaliação por alçado, constitui uma ferramenta fundamental, de apreciação do seu estado geral de conservação.

A metodologia explanada neste capítulo, foi apresentada com base em fichas e quadros que constituíram o modelo aplicável das inspeções efetuadas. Os seus conteúdos, apesar de estarem referenciados como exemplos, foram retirados das inspeções e tiveram o intuito de aclarar a forma de preenchimento das fichas e dos quadros correspondentes.

Capítulo 5 | ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1 Introdução

O organograma apresentado no início do capítulo anterior, cuja metodologia, foi sendo sequencialmente demonstrada e desenvolvida ao longo do mesmo, tem neste capítulo uma aplicação efetiva dos resultados obtidos, baseados na interpretação de quadros, matrizes e fichas, resultantes da seguinte descrição:

1. classificação das anomalias e das causas;
2. matriz de correlação teórica anomalias-causas;
3. plano de inspeções, no qual se insere, as fichas de inspeção, de registo e de anomalias;
4. definição das possíveis causas que precederam as anomalias registadas;
5. elaboração da matriz da amostra;
6. validação da matriz de correlação final validada, através da aferição de resultados entre as matrizes teóricas e da amostra;
7. matriz de correlação percentual “inter-anomalias”;
8. índices de ponderação;
9. fichas de avaliação final.

Desta forma, para se colocar o processo de avaliação em prática, pode-se afirmar sucintamente que o mesmo está subdividido em 3 fases:

- 1ª Fase - trabalho de pesquisa e de preparação – pontos 1 e 2;
- 2ª Fase - trabalho de implementação da inspeção – pontos 3 e 4;
- 3ª Fase - trabalho de apuramento de resultados – pontos 5, 6, 7, 8 e 9

1ª Fase - A pesquisa efetuada, contribuiu para a composição da classificação das anomalias, das causas e da matriz de correlação teórica, que conjuntamente com o delinear do plano de inspeção são os segmentos que constituem o trabalho inicial. Nesta fase inicial, traça-se uma pré-inspeção, ou seja, elabora-se uma preparação de trabalho para a inspeção, na qual, já se tem no horizonte definida a amostra.

2ª Fase - A partir da implementação do plano de inspeções, é que se inicia todo o trabalho de campo, através da inspeção nos locais da amostra e da consequente obtenção de dados, para o preenchimento das fichas e consequente definição das causas correspondentes.

3ª Fase - Finalmente, segundo a descrição acima apontada, na posse dos dados recolhidos, filtra-se e apura-se a informação. Procede-se ao cálculo, numa forma sequencial, dos seguintes

elementos: a obtenção das matrizes, da amostra, de correlação final validada e de correlação percentual “inter-anomalias”. A partir desta, calculam-se os índices de ponderação que são introduzidos nas fichas de registo, para se efetuar o cálculo das fichas de avaliação dos edifícios.

Este processo de avaliação pode ser aferido de uma forma cíclica, quer num eventual caso de dúvida ou confirmação de algum resultado ou com o objetivo de reinspecionar periodicamente, isto é, no final da 3ª fase pode-se de alguma forma voltar à 1ª ou 2ª fase, de uma forma aleatória.

Este capítulo arroga especial relevância na forma de seleção e de apresentação da informação de maior pertinência, obtida nas inspeções efetuadas. Esta, possibilita um cruzamento entre os valores apurados e permite realizar uma comparação, entre as diferentes inspeções efetuadas nos vários edifícios.

Neste âmbito, o presente capítulo inicia-se com a apresentação e o tratamento da amostra, descrevendo-se a forma como foram definidos os seus critérios de seleção. Seguidamente, caracteriza-se sucintamente a escolha do modelo base da amostra.

Posteriormente realiza-se uma análise estatística relativamente aos dados recolhidos de maior relevância, observados através das anomalias inspecionadas e das possíveis causas correspondentes. Finalmente apresenta-se neste capítulo a avaliação final dos edifícios inspecionados.

5.2 Apresentação e tratamento da amostra

5.2.1 Critérios de seleção e de definição

O critério inicial de seleção da amostra baseou-se em primeiro lugar, na opção por edifícios que teriam que estar encerrados e inoperacionais. Seria de todo conveniente apresentarem a mesma tipologia de acabamentos, em paredes exteriores, situação propícia ao desenvolvimento do estudo, ora apresentado.

Outra pretensão assentava no facto dos edifícios possuírem alguma expressão volumétrica, como por exemplo, terem pelo menos dois pisos, no sentido desta circunstância, poder potenciar a deteção de anomalias. Importante seria também o facto de, o espetro da amostra conter edifícios em diversos estados de conservação, numa perspetiva de se poder analisar e conjugar uma panóplia de situações abrangentes, tendo por objetivo, a conjugação de resultados para uma situação de análise convergente.

Neste contexto, após a triagem efetuada, optou-se por edifícios de estações ferroviárias situados numa ampla área geográfica, contida entre as zonas centro e sul do país. Os dados foram

recolhidos, segundo dois tipos de revestimentos exteriores, os R-R/P e os R-P/C, situados em 48 alçados que integram 12 edifícios de estações ferroviárias que estão inoperacionais.

No Quadro 5.1, os edifícios descritos, estão ordenados por data crescente de inspeção. Nas colunas seguintes apresenta-se a localização dos edifícios segundo o distrito, a localidade/lugar e a linha/ramal a que pertencem. A última coluna indica a situação em que se encontra atualmente a linha. A circunstância da linha estar ativa, corresponde ao facto desta, estar a funcionar, apesar do edifício correspondente estar encerrado.

Quadro 5.1- Localização e ordenação da amostra recolhida

EDIFÍCIOS INSPECIONADOS DAS ESTAÇÕES FERROVIÁRIAS				
N.º	Distrito	Localidade / Lugar	Linha / Ramal	Situação atual da linha
1	Lisboa	Braço de Prata	Linha do Norte	Ativa
2	Beja	Funcheira	Linha do Sul	Ativa
3	Faro	Lagos	Ramal de Lagos	Desativada
4	Évora	Montemor o Novo	Ramal de Montemor	Desativada
5	Portalegre	Santa Eulália - Elvas	Ramal Elvas-Portalegre	Ativa
6	Santarém	Bemposta - Abrantes	Linha do Leste	Ativa
7	Setúbal	Barreiro	Linha do Alentejo	Desativada
8	Évora	Arraiolos	Ramal de Mora	Desativada
9	Beja	Brinches - Serpa	Ramal de Moura	Desativada
10	Beja	Pias	Ramal de Moura	Desativada
11	Beja	Moura	Ramal de Moura	Desativada
12	Setúbal	Montijo	Ramal Pinhal Novo-Montijo	Desativada

De assinalar neste quadro, que apenas um terço das estações analisadas estão ativas, o que poderá pressupor que estes edifícios possam estar em melhor estado de conservação. Será pertinente analisar-se detalhadamente esta situação, no item referente à classificação final dos edifícios avaliados.

De acordo com a amostra indicada no Quadro 5.1, constatou-se na inspeção que os edifícios da Funcheira e do Barreiro são os de maior volumetria, em situação inversa, alguns dos edifícios têm dimensões muito equiparadas, mas serão porventura os edifícios de Arraiolos e de Braço de Prata os de menor volumetria.

Nestes edifícios, optou-se por fazer a inspeção por alçado, porque se verificou que existiam, nalgumas situações, grandes diferenças entre o estado dos alçados principais versus estado dos alçados tardoz. Os primeiros, aparentemente apresentavam um estado de conservação mais

elevado relativamente aos alçados tardoz. Esta situação explica-se pelo facto daqueles confinarem com as vias públicas pelas quais se faziam os acessos aos edifícios, situação oportuna para confirmar aquando a obtenção da classificação final.

Por outro lado, na maioria das situações, verificou-se que os alçados tardoz, em virtude de confinarem com as linhas ferroviárias que estão desactivadas, potenciam o vandalismo e a degradação. No que concerne aos alçados laterais de cada edifício, supostamente, estes não divergiam muito entre si, relativamente ao seu estado de conservação.

Apesar de estarem encerrados, houve obras recentes de conservação dos revestimentos das fachadas nalguns edifícios, cujo objetivo, será o de estagnar ou retardar a propagação ao interior e similarmente, travar o consequente estado de degradação inerente ao facto de estarem inoperacionais.

5.2.2 Caracterização da amostra

Um pouco à semelhança dos edifícios escolares que se firmaram pelo país, os projetos dos edifícios das estações ferroviárias, também foram implantados, numa fase de desenvolvimento da rede ferroviária, através de arquétipos pré-definidos. Este facto contribuiu para que os modelos, com a sua aplicação decorrente, fossem sendo dissecados e afinados, o que ajudou a minorar as anomalias atribuídas a erros de projeto.

Fisicamente, os edifícios eram constituídos por modelos similares, que na sua generalidade eram compostos por um corpo central de dois pisos superiores em relação ao solo e dois corpos laterais anexos de um piso. O piso superior da ala central, era formado por uma habitação unifamiliar, onde residia o chefe e responsável pela estação. Na faixa central do piso inferior do edifício, existia um átrio comunicante, de acesso à linha ferroviária, cuja dimensão abrangia toda a largura do edifício, nas suas laterais existia a bilheteira, escritórios, telefones públicos, salas de espera, arrecadações e outros compartimentos. A linha ferroviária situava-se paralelamente ao alçado tardoz. Nesta plataforma de acesso ao meio de transporte ferroviário, para proteção dos utentes, existia frequentemente, uma cobertura longitudinal de uma ou de duas vertentes, apoiada numa estrutura metálica.

Os materiais empregues na construção, provinham da zona geográfica onde o edifício era implantado. A cobertura sob a forma de vertentes, era constituída por telha cerâmica apoiada em estrutura de madeira. As paredes eram construídas em alvenaria de pedra argamassada ou tijolo. Nos revestimentos exteriores aplicava-se o reboco tipo *roscone*, caiado ou pintado.

A ornamentação de socos, cunhais, vãos, cornijas e cimalthas, nos edifícios de maior enfoque, eram constituídos por pedra natural da região. Os lambrims, nos edifícios das estações com

maior importância e utilização, eram compostos por pedra natural ou por peças de cerâmica aderente. Entre os vários edifícios inspecionados, constatou-se nos seus elementos construtivos, que os revestimentos eram basicamente da mesma espécie, sendo aplicados de forma idêntica, o que permitiu que as patologias fossem de alguma forma comuns, destes factos surgiu uma das principais razões para o objeto de estudo deste trabalho.

5.3 Análise estatística

5.3.1 Breves considerações

As inspeções basearam-se apenas numa análise visual, não foram realizados qualquer tipo de ensaios *in situ* ou laboratoriais, como referido anteriormente. Após a inspeção efetuada nos locais da amostra, a análise estatística será apresentada em 2 etapas distintas, constituídas pelo tratamento dos dados consequentes das anomalias detetadas e pelo tratamento de dados resultantes das suas possíveis causas.

As anomalias escalonaram-se segundo os grupos de ocorrência, definidos na listagem de classificação apresentada no Quadro 4.1. Denotar que a contribuição de cada grupo não é equitativa, têm diferentes parcelas. Na classe dos R-R/P, o grupo A-M tem 4 anomalias (6-2), o seguinte A-H tem 3 anomalias, depois segue-se o grupo A-E com 4 anomalias e por último, o grupo A-J em que as anomalias não são aplicáveis. Por sua vez, na classe dos R-P/C, o grupo A-M tem 6 anomalias, o seguinte A-H tem 3 anomalias, depois segue-se o grupo A-E com 4 anomalias e por último, o grupo A-J que tem 5 anomalias. Esta distribuição atípica, prejudica a comparação relativa entre classes de revestimentos.

A inspeção dos revestimentos dos 4 alçados de cada um dos 12 edifícios das estações ferroviárias, subdividiram-se em duas classes de revestimento já descritas, os R-R/P e os R-P/C. Uma vez que nos R-R/P, são contabilizadas 11 anomalias na sua classificação, atingem-se nestes, 528 situações possíveis. Por outro lado, tendo em conta que os R-P/C abrangem todas as anomalias que contam na classificação (18 itens), o limite máximo desta classe tipológica, será de 864 situações.

Nas correspondentes fichas de avaliação por alçado, a coluna referente ao valor homogeneizado da anomalia (Vh), abrange as 18 anomalias indicadas na lista classificativa. Desta forma também, o Vh pode também ser contabilizado com 864 anomalias possíveis, sendo este, o valor máximo absoluto, que obviamente corresponde a uma frequência relativa de 100%. Estes números apenas estabelecem um escalão máximo, que como seria expectável, não foi alcançado. Os valores de Vh são determinantes para a obtenção do nível e do estado de conservação final de cada alçado inspecionado.

Neste âmbito é pertinente, apresentarem-se estes dados estatísticos e estabelecer-se uma análise comparativa, numa primeira fase entre R-R/P e R-P/C e numa segunda fase comparando-os com os valores de Vh.

Relativamente às causas possíveis que contribuíram para a ocorrência de anomalias, por cada uma das anomalias detetadas, percorreram-se todas as causas que constam na listagem de classificação correspondente, que está subdivida em 5 grupos, que totalizam 30 causas conforme se determinaram anteriormente no Quadro 4.3.

Portanto, em cada anomalia e em cada edifício, observa-se em separado os R-R/P dos R-P/C, colocando-se nestas duas colunas o grau de correlação correspondente 0, 1 ou 2, segundo a lista de classificação das causas, como já tinha sido descrito anteriormente no Quadro 4.11. Os dois itens seguintes apresentam o estudo e a análise estatística dos dados recolhidos das inspeções, resultantes do apuramento das anomalias e das suas possíveis causas.

5.3.2 Frequências observadas das anomalias

Em relação à classe dos R-R/P, de um domínio de 528 anomalias possíveis, os elementos da amostra permitiram detetar 409 anomalias, o que em média traduz-se em 8,5 anomalias por alçado, repartindo este valor pelas 11 anomalias da classificação, obtemos uma taxa de incidência média de 77,5%, por anomalia.

O valor correspondente à média de anomalias pode, em primeira análise revelar, no espetro da amostra, que o resultado final indica um nível de conservação baixo e um mau estado de conservação. Contudo, importa esclarecer que no preenchimento das fichas de registo eram assinaladas e contabilizadas todas as anomalias detetadas. A amplitude de valores e a repartição do número de níveis era elevado, desde as de nível de gravidade muito ligeiro (5), até às de nível mais crítico, muito grave (1).

Relativamente à situação anterior, acresce o facto de a mesma anomalia poder ter repercussão cumulativa nos vários grupos da sua lista classificativa. Por exemplo, a existência da anomalia A-H1 infiltrações/manchas de humidade, que integra o grupo A-H Anomalias associadas à humidade, também pode estar associada a uma anomalia que esteja inserida no grupo A-E Anomalias estéticas, registada segundo um nível de gravidade idêntico ou porventura diferente.

Relativamente às anomalias em R-P/C, de um domínio de 864 anomalias possíveis, os elementos da amostra permitiram detetar 477 anomalias, o que se traduz numa média de 9,9 anomalias por alçado, repartindo este valor pelas 18 anomalias da classificação, obtemos uma taxa de incidência média de 55,2%, por anomalia.

A interpretação relativamente à quantidade de anomalias registada nas inspeções é similar em relação ao mencionado na classe anterior. Mas estes números revelam, numa forma muito sucinta, que o estado dos R-P/C estará porventura melhor que o estado dos R-R/P.

Após o preenchimento das fichas de registo de anomalias, apresenta-se no Quadro 5.2, a compilação dos níveis de gravidade das anomalias registadas em todos os alçados das 12 estações inspecionadas, segundo os R-R/P e os R-P/C, a partir do qual se poderão retirar as ilações de maior relevo.

Quadro 5.2 - Registos de anomalias em R-R/P e em R-P/C

REGISTOS DE ANOMALIAS EM R-R/P								REGISTOS DE ANOMALIAS EM R-P/C							
Nível \ Anomalia	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Ligeira (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Soma das Existentes	Nível \ Anomalia	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Ligeira (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Soma das Existentes
A-M ANOMALIAS DE ORIGEM MECÂNICA								A-M ANOMALIAS DE ORIGEM MECÂNICA							
A-M1	13	6	7	14	6	2	35	A-M1	30	6	10	2	0	0	18
A-M2	8	7	6	11	15	1	40	A-M2	27	6	11	4	0	0	21
A-M3	16	3	7	19	3	0	32	A-M3	38	9	1	0	0	0	10
A-M4	7	3	9	12	15	2	41	A-M4	33	2	9	4	0	0	15
A-M5								A-M5	36	2	6	4	0	0	12
A-M6								A-M6	14	8	12	11	3	0	34
SOMA:	44	19	29	56	39	5	148	SOMA:	178	33	49	25	3	0	110
A-H ANOMALIAS ASSOCIADAS À HUMIDADE								A-H ANOMALIAS ASSOCIADAS À HUMIDADE							
A-H1	1	7	6	19	12	3	47	A-H1	2	11	14	19	2	0	46
A-H2	8	8	10	16	6	0	40	A-H2	8	10	21	7	2	0	40
A-H3	5	11	15	14	3	0	43	A-H3	6	20	13	9	0	0	42
SOMA:	14	26	31	49	21	3	130	SOMA:	16	41	48	35	4	0	128
A-E ANOMALIAS ESTÉTICAS								A-E ANOMALIAS ESTÉTICAS							
A-E1	5	4	10	12	16	1	43	A-E1	4	3	16	19	6	0	44
A-E2	10	1	4	18	14	1	38	A-E2	13	2	15	16	2	0	35
A-E3	18	5	8	14	3	0	30	A-E3	11	10	14	11	2	0	37
A-E4	28	7	3	4	2	0	20	A-E4	26	4	6	4	2	6	22
SOMA:	61	17	25	48	37	4	131	SOMA:	54	19	51	50	12	6	138
A-J ANOMALIAS NAS JUNTAS								A-J ANOMALIAS NAS JUNTAS							
A-J1								A-J1	16	9	13	8	2	0	32
A-J2								A-J2	37	3	4	3	1	0	11
A-J3								A-J3	26	6	11	5	0	0	22
A-J4								A-J4	30	3	9	6	0	0	18
A-J5								A-J5	30	5	8	5	0	0	18
SOMA:								SOMA:	139	26	45	27	3	0	101
							Soma de A-M+ A-H+ A-E+ A-J								409
TOTAIS:	119	62	85	153	97	12	528	TOTAIS:	387	119	193	137	22	6	864

A-M1 fissuração / fendilhação; A-M2 perda de aderência / destacamento / descolamento; A-M3 perda de coesão / desagregação; A-M4 empolamento* / deformação**/**; A-M5 fraturação**/**; A-M6 laminação** / descamação***; | A-H1 infiltrações / manchas de humidade; A-H2 colonização biológica / vegetação parasitária; A-H3 eflorescências / criptoflorescências; | A-E1 sujidade / depósito de partículas; A-E2 alteração cromática / manchas com várias tonalidades; A-E3 deficiências de planeza/textura na superfície; A-E4 graffiti; | A-J1 perda / inexistência de material de preenchimento (betume); A-J2 fissuração das juntas; A-J3 eflorescências / criptoflorescências das juntas; A-J4 descolorações das juntas; A-J5 colonização biológica nas juntas.

Com base nos dados retirados da linha referente aos totais do Quadro 5.2, apresenta-se a Figura 5.1, que indica sob a forma relativa, os resultados finais dos níveis de gravidade, em R-R/P inseridos num quadro de 528 situações possíveis e em R-P/C que se situa dentro de um universo de 864 situações, os valores dos gráficos, incluem os dados das colunas das anomalias não existentes.

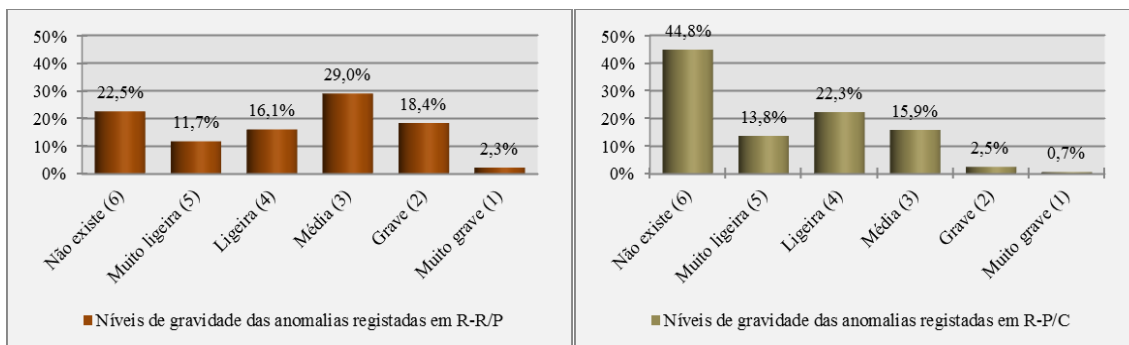


Figura 5.1 - Níveis de gravidade das anomalias registadas em R-R/P e R-P/C

Por observação dos gráficos denota-se comparativamente que nos R-P/C a percentagem das anomalias não existentes (44,8%) é praticamente o dobro dos R-R/P (22,5%). Excluindo em ambas as situações, as anomalias não existentes, considerando apenas a soma das existentes, A-M+A-H+A-E+A-J, obtém-se um quadro de anomalias de 409 em R-R/P e 477 em R-P/C. Apresenta-se o Quadro 5.3, com os valores em formato relativo:

Quadro 5.3 - Níveis de gravidade, excluindo anomalias não existentes

Classe/Nível	Muito Lig. (5)	Ligeira (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)
R-R/P	15,2%	20,8%	37,4%	23,7%	2,9%
R-P/C	24,9%	40,5%	28,7%	4,6%	1,3%

Como se pode verificar, também a tendência de todos os níveis assinalados em R-R/P, foram mais gravosos do que os registados em R-P/C. Este facto revela claramente que a classe dos R-R/P, estava numa forma geral, em pior estado do que o estado dos R-P/C. Nesta classe de revestimentos, constata-se também que as anomalias graves e muito graves têm um valor reduzido. Neste contexto apresenta-se na Figura 5.2, os valores referentes à contribuição absoluta de cada grupo de anomalias, relativamente à amostra total de anomalias verificadas segundo as duas classes de revestimentos em análise.

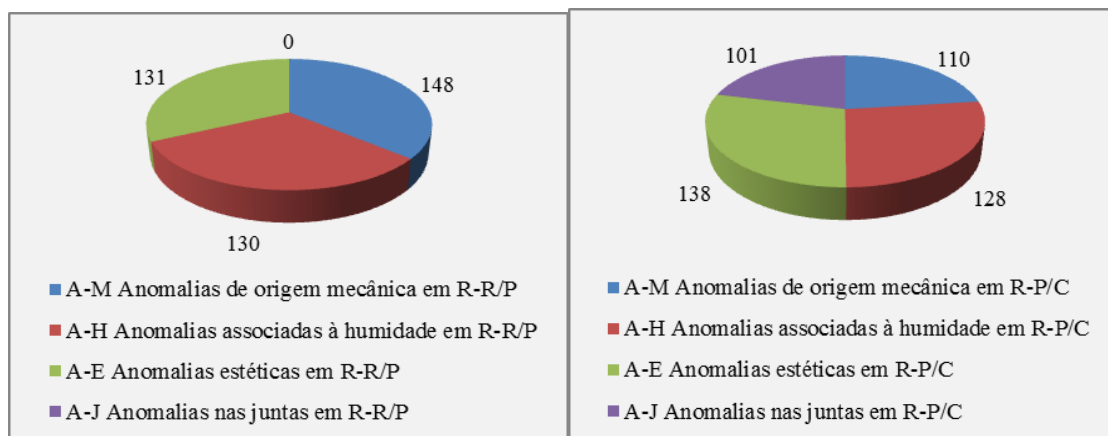


Figura 5.2 - Contribuição absoluta de cada grupo de anomalias segundo R-R/P e R-P/C

Apresentamos os gráficos apenas em formato absoluto, porque o formato relativo não permite efetuar uma comparação efetiva de resultados entre classes de revestimentos, porque os grupos têm parcelas diferentes, não há uma distribuição uniforme, portanto não é equitativa. Efetivamente nos R-P/C, a lista apresenta 4 grupos com 18 anomalias na totalidade, enquanto as anomalias dos R-R/P situam-se em apenas 3 grupos. Acrescido do facto de no grupo A-M, apenas 4 das anomalias constarem desse grupo.

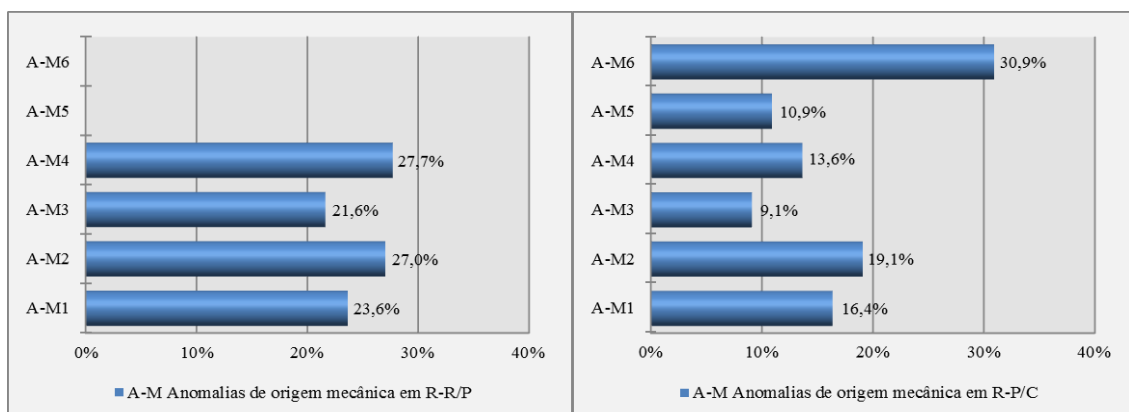
Por conseguinte, as 148 anomalias indicadas nesse grupo, correspondem apenas a 4 tipos de anomalia, enquanto as 110 anomalias de R-P/C, abrangem as 6 anomalias que constam no grupo. O valor comparável será, 148 em R-R/P para 64 em R-P/C, conforme se pode verificar no Quadro 5.2 (soma de A-M1+A-M2+A-M3+A-M4). Este facto acentua a diferença entre as duas classes de revestimento, relativamente aos valores das anomalias mecânicas registadas.

Analisando os grupos A-H e A-E, verifica-se que os valores estão equiparados entre elementos de cada grupo e entre classes, facto que indicia provavelmente que as anomalias associadas à humidade são recorrentes, que repercutidas no tempo, traduzem-se em anomalias estéticas. Esta conformidade acentua-se nas anomalias em R-R/P, estas serão porventura as que se espelham com maior rapidez.

Neste contexto, analisam-se as anomalias por grupo de ocorrência, de forma a verificar qual o peso de cada anomalia, relativamente aos valores do grupo em que está inserida. Verificando-se na observação dos resultados que:

Grupo A-M anomalias de origem mecânica:

Na Figura 5.3, apresentam-se gráficos comparativos entre classes, segundo as anomalias de origem mecânica apuradas.



A-M1 fissuração / fendilhação; **A-M2** perda de aderência / destacamento / descolamento; **A-M3** perda de coesão / desagregação; **A-M4** empolamento* / deformação**/**; **A-M5** fraturação**/**; **A-M6** laminação** / descamação***.

Figura 5.3 - Comparação entre grupos de anomalias de origem mecânica

R-R/P - as A-M2 e a A-M4 foram as que registaram maiores valores, esta situação deve-se ao facto de serem anomalias mais marcadas pelas ocorrências nos revestimentos por pintura, situação que foi notada com regularidade durante as inspeções.

Efetivamente existiam bastantes danos em termos de destacamentos (A-M2) e empolamentos (A-M4). Inversamente a A-M3, ao apresentar menores valores, indica que o reboco que constitui o revestimento base, não apresentava duma forma geral danos significativos referentes à perda de coesão/desagregação.

R-P/C - a A-M6 destaca-se com maior número de ocorrências, que se devem não só à laminação que ocorre em revestimentos com placas de pedra natural, mas sobretudo à descamação, existente em revestimentos cerâmicos aderentes (azulejos).

Inversamente os valores da A-M3 foram os menores, registaram-se poucos casos de perda de coesão ou desagregação, tal ocorrência indicava que a generalidade dos materiais empregues, apresentavam na sua constituição, uma boa interligação granular. Em termos mecânicos, o estado geral desta classe, foi predominantemente ligeiro ou muito ligeiro.

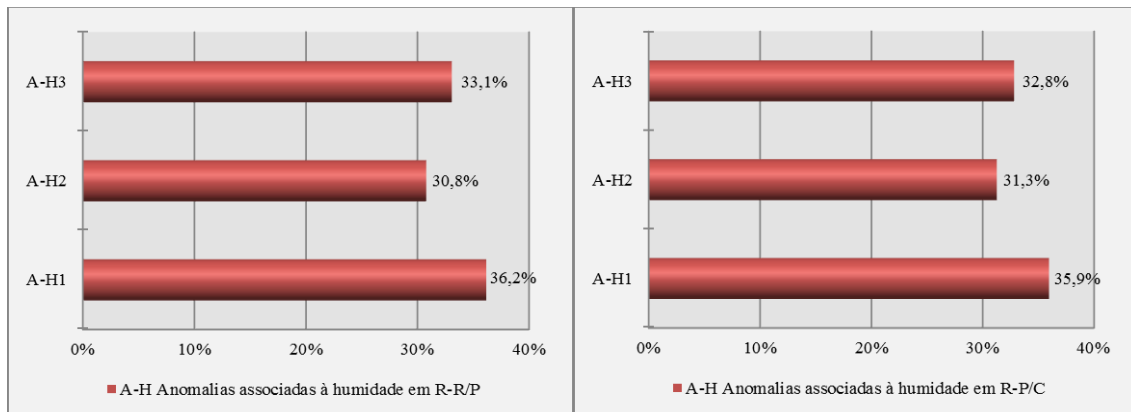
Comparativamente - de assinalar que, conforme se verificou na análise à Figura 5.2, os valores relativos entre classes não são comparáveis. Contudo, analisando os dados através dos valores absolutos, as anomalias dos R-R/P, têm valores relevantes, na ordem das 2 vezes mais em todas as anomalias comparáveis. Portanto assumem maior preponderância, conforme se pode constatar no Quadro 5.4 seguinte.

Quadro 5.4 - Valores absolutos comparativos entre anomalias de origem mecânica

Anomalia\Classe	R-R/P	R-P/C
A-M1	35	18
A-M2	40	21
A-M3	32	10
A-M4	41	15
A-M5	0	12
A-M6	0	34
Totais	148	110

Grupo A-H anomalias associadas à humidade:

Na Figura 5.4, apresentam-se gráficos comparativos entre classes, segundo os valores relativos das anomalias associadas à humidade.



A-H1 infiltrações / manchas de humidade; **A-H2** colonização biológica / vegetação parasitária; **A-H3** eflorescências / criptoflorescências.

Figura 5.4 - Comparação entre grupos de anomalias associadas à humidade

R-R/P - a A-H1 tem o valor mais alto 36,2%, em virtude de os edifícios estarem encerrados, em que a falta de manutenção, propicia a que as infiltrações possam ocorrer. Inversamente apesar de ter menos casos registados, a A-H2 tem um valor alto, verifica-se que esta situação ocorreu com alguma frequência nas fachadas. Nestas, a porosidade do substrato, conjuntamente com a retenção de humidades, propicia a fixação destes organismos, a que se junta o facto dessa tendência se acentuar quando existe um longo período de falta de manutenção.

R-P/C - a situação é similar relativamente ao descrito em R-R/P e a manifestada tendência entre as anomalias é genericamente a mesma.

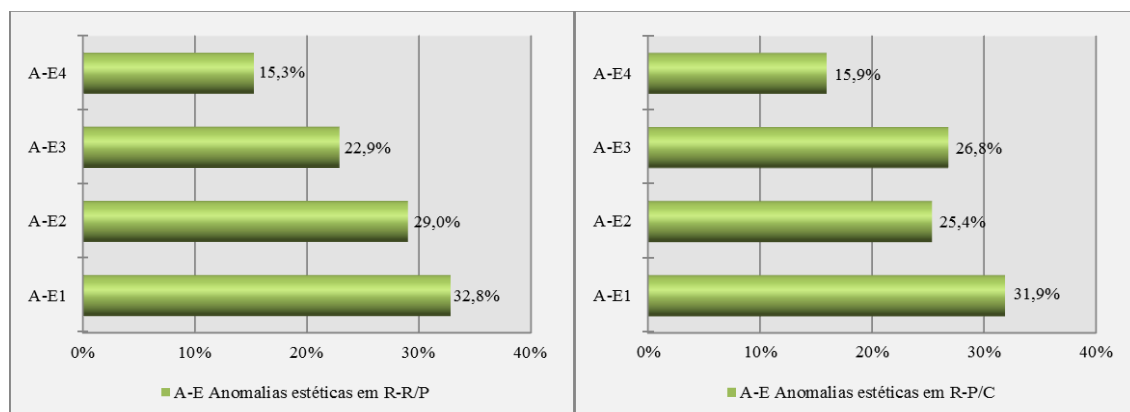
Comparativamente – neste quadro de anomalias a registar o facto dos valores entre anomalias da mesma espécie não divergirem muito, (apesar dos números referentes a A-H1 em R-R/P serem ligeiramente superiores aos da classe antagónica), seria expectável apurar valores de divergência mais acentuados. Contudo, esta situação poderá ser justificada, pela circunstância das inspeções terem sido efetuadas em períodos secos.

Porém nessas inspeções, constatava-se que existiam vestígios da A-H1, sobretudo nos elementos mais suscetíveis de ocorrerem infiltrações, tais como, platibandas, caleiras, algerozes e tubos de queda, porque estavam obstruídos total ou parcialmente.

Certamente esta distribuição seria definida com maior precisão, se houvesse condições para averiguar o interior dos edifícios e se a análise não fosse meramente visual, e pudesse ser complementada com equipamentos auxiliares de diagnóstico.

Grupo A-E anomalias estéticas:

Na Figura 5.5, apresentam-se gráficos comparativos entre classes, segundo os valores relativos das anomalias estéticas.



A-E1 sujidade / depósito de partículas; **A-E2** alteração cromática / manchas com várias tonalidades; **A-E3** deficiências de planeza/textura na superfície; **A-E4** graffiti.

Figura 5.5 - Comparação entre grupos de anomalias estéticas

R-R/P – verificou-se que a A-E1 era generalizada, sobretudo nos revestimentos por pintura. Na inspeção registou-se com frequência, as fachadas apresentarem empolamentos e destaques. Inversamente a A-E4 é a menos representativa, mas apesar de tudo tem um valor relativo alto, o que indicia a sua existência em muitos alçados.

Não obstante, a incidência deste facto é maior nos alçados tardoz que genericamente estavam em pior estado, sendo que a sua menor visibilidade propiciava, atos de vandalismo, porque estavam mais distanciados dos meios de circulação circundantes.

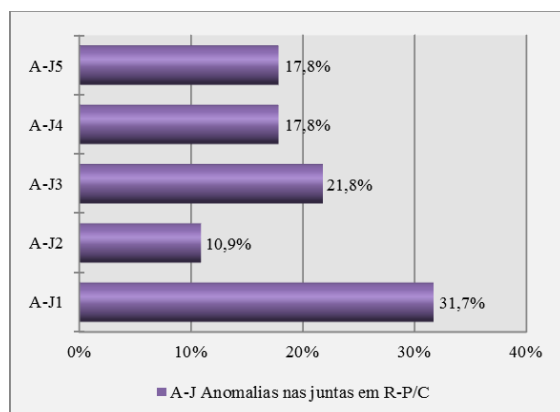
Porém, existiam excepções nos edifícios em que se notava terem sido alvo de manutenção recente. Estes serão enunciados com maior detalhe, quando for apresentada a avaliação dos edifícios.

R-P/C - a situação é similar relativamente ao descrito em R-R/P. Contudo de registar que as características deste tipo de revestimentos de forra, pedra natural e cerâmica, retardam o aparecimento de anomalias estéticas, efetivamente estas não são tão pronunciadas, facto que se verificou em A-E2.

Comparativamente – analisando os dois quadros, regista-se a circunstância dos valores entre o mesmo tipo de anomalias não divergirem muito. Regista-se apenas uma ligeira supremacia dos valores de A-E1 em R-R/P, relativamente aos valores dos R-P/C. As anomalias estéticas em R-R/P foram genericamente mais afectadas que as manifestadas em R-P/C.

Grupo A-H anomalias nas juntas:

Na Figura 5.6, apresentam-se gráficos comparativos entre classes, segundo os valores relativos das anomalias nas juntas.

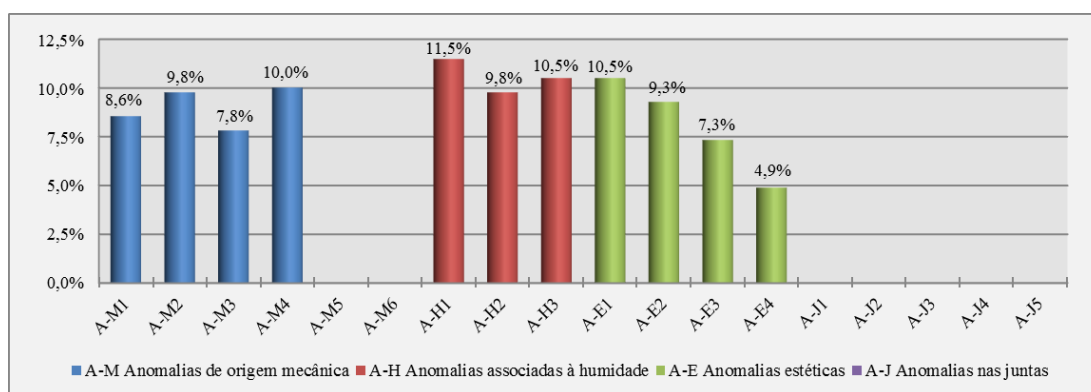


A-J1 perda / inexistência de material de preenchimento (betume); **A-J2** fissuração das juntas; **A-J3** eflorescências / criptoflorescências das juntas; **A-J4** descolorações das juntas; **A-J5** colonização biológica nas juntas.

Figura 5.6 - Grupo de anomalias nas juntas

R-P/C – As anomalias em juntas são de uma forma geral reflexo da falta de manutenção, e das tensões que se manifestam nas ligações entre materiais, facto que se verifica no valor que a A-J1 apresenta relativamente às anomalias restantes do grupo. Esta circunstância constatou-se em especial, nos revestimentos cerâmicos aderentes, constituídos por painéis azulejares, nestes existe maior densidade de juntas. Inversamente, a A-J2 foi a que registou menor valor. Esta situação, revelou que a fissuração das juntas não indiciava tensões de rotura significativas na generalidade dos edifícios inspeccionados. Facto também justificado pela ocorrência das anomalias de origem mecânica nesta classe de revestimentos, ser diminuta.

Após a explanação e a comparação de resultados, por e entre grupos, referentes às duas classes de revestimento, apresenta-se a disposição de resultados, numa leitura mais abrangente, através da contribuição de cada anomalia relativamente ao valor da amostra total.



A-M1 fissuração / fendilhação; **A-M2** perda de aderência / destacamento / descolamento; **A-M3** perda de coesão / desagregação; **A-M4** empolamento* / deformação**/**; **A-M5** fraturação**/**; **A-M6** laminação** / descamação ***; | **A-H1** infiltrações / manchas de humidade; **A-H2** colonização biológica / vegetação parasitária; **A-H3** eflorescências / criptoflorescências; | **A-E1** sujidade / depósito de partículas; **A-E2** alteração cromática / manchas com várias tonalidades; **A-E3** deficiências de planeza/textura na superfície; **A-E4** graffiti; | **A-J1** perda / inexistência de material de preenchimento (betume); **A-J2** fissuração das juntas; **A-J3** eflorescências / criptoflorescências das juntas; **A-J4** descolorações das juntas; **A-J5** colonização biológica nas juntas.

Figura 5.7 - Frequência relativa de cada anomalia na amostra total em R-R/P

Apresenta-se na Figura 5.7 para R-R/P, o gráfico respetivo, no formato de frequência relativa. A anomalia de maior peso é a A-H1 com 11,5%, as infiltrações/manchas de humidade que estão inseridas no grupo A-H anomalias associadas à humidade, são as que mais contribuem para a degradação do estado geral dos edifícios inspecionados. Por sua vez, as anomalias A-H3 e A-E1 com 10,5%, esta inserida no grupo A-E das anomalias estéticas, também tem um resultado assinalável. Os 10% registados nas anomalias A-M4 e o valor de 9,8% da A-M2, sustentam o facto de os revestimentos por pintura estarem bastante danificados.

Analisando noutra perspetiva, ou seja, através do peso de cada grupo, com base no cálculo da média das anomalias que o constituem, relativamente à amostra total, podemos afirmar que o grupo A-H tem um maior número de ocorrências, com 10,6%, seguido do grupo A-M com 9,1% e finalmente surge o grupo A-E com 8,0%.

Relativamente à contribuição de cada anomalia na amostra total em R-P/C, apresentamos no gráfico da Figura 5.8 a sua frequência relativa.

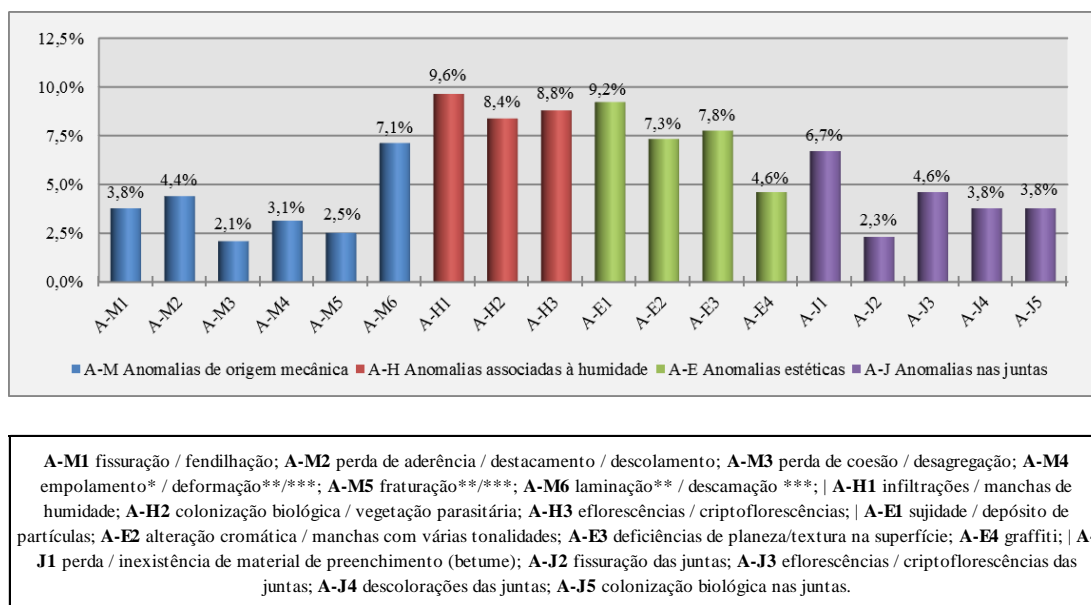


Figura 5.8 - Frequência relativa de cada anomalia na amostra total em R-P/C

Similarmente nesta classe, as A-H1 e A-E1 são as mais significativas. Relativamente às anomalias de origem mecânica, a A-M6 assume maior destaque pela circunstância da laminação e da descamação serem nesta classe, anomalias que se verificam ter com maior frequência. O facto dos valores indicados nas A-M restantes serem diminutos, revela que na generalidade, não existiam tensões significativas entre a base dos revestimentos e os seus materiais constituintes.

Relativamente ao valor das anomalias do grupo A-J, a que assume maior preponderância é sem dúvida a A-J1, referente à perda/inexistência de material de preenchimento das juntas entre materiais, situação que pode indiciar que se trata de um estado prematuro de anomalia, referente

às primeiras manifestações visíveis correspondentes ao estabelecimento de tensões entre suporte e revestimento.

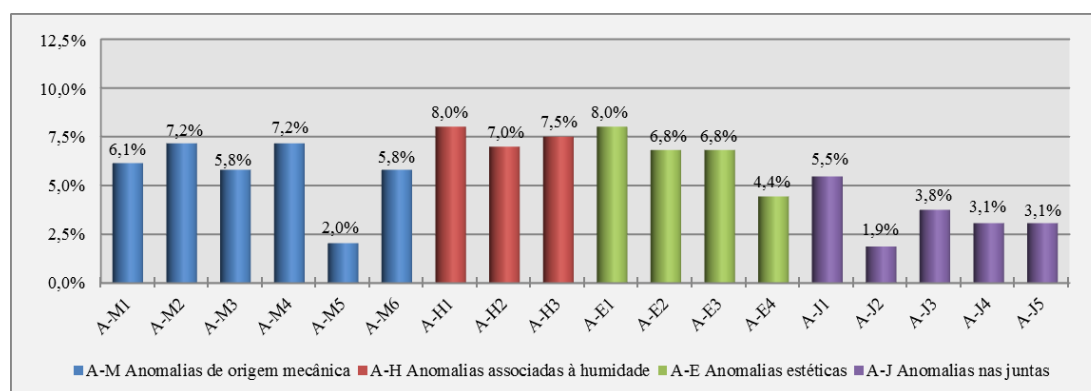
Similarmente à situação anterior, apurou-se o peso de cada grupo, considerando a média das anomalias que o constituem, relativamente à amostra total, no grupo A-H registam-se o maior número de ocorrências com 8,9%, seguido do grupo A-E com 7,2%, o grupo A-J tem 4,2% e finalmente o grupo A-M com 3,8%, é o que averba os casos de menor valor.

Análise dos valores homogeneizados, Vh

Após ser apresentada a análise por e entre grupos, correspondente às duas classes de revestimentos, irá ser efetuada uma análise comparativa, destas classes com o valor homogeneizado, Vh, que foi aplicado nas fichas de avaliação, como o valor mínimo de ocorrência entre as duas classes e conseqüentemente o mais gravoso. Portanto, o valor de Vh, resultante da associação de classes, irá fazer parte do cálculo de avaliação dos edifícios inspecionados na amostra, como constatámos anteriormente, quando foi apresentada a ficha de avaliação.

Neste contexto, de um quadro de 864 anomalias possíveis, com a uniformização efetuada, foram registadas 586 anomalias, o que se traduz numa média de 12,2 anomalias por alçado, repartindo este valor pelas 18 anomalias da classificação, obtemos uma taxa de incidência média de 67,8%, por anomalia. Como seria expectável, estes valores estão incrementados, relativamente aos valores obtidos nas classes respetivas.

Relativamente à análise das anomalias homogeneizadas em Vh, apresenta-se na Figura 5.9, o gráfico alusivo à frequência relativa de cada anomalia na amostra total.



A-M1 fissuração / fendilhação; **A-M2** perda de aderência / destacamento / descolamento; **A-M3** perda de coesão / desagregação; **A-M4** empolamento* / deformação**/**; **A-M5** fraturação**/**; **A-M6** laminação** / descamação ***; | **A-H1** infiltrações / manchas de humidade; **A-H2** colonização biológica / vegetação parasitária; **A-H3** eflorescências / criptoflorescências; | **A-E1** sujidade / depósito de partículas; **A-E2** alteração cromática / manchas com várias tonalidades; **A-E3** deficiências de planeza/textura na superfície; **A-E4** graffiti; | **A-J1** perda / inexistência de material de preenchimento (betume); **A-J2** fissuração das juntas; **A-J3** eflorescências / criptoflorescências das juntas; **A-J4** descolorações das juntas; **A-J5** colonização biológica nas juntas.

Figura 5.9 - Frequência relativa de cada anomalia na amostra total em Vh

De acordo com a observação da Figura 5.9, os fenómenos associados à humidade e os estéticos, nomeadamente as A-H1 e A-E1, continuam a assumir-se como as que registam maior número de anomalias, 8,0% da amostra total. Contudo os factos comparativos de maior notoriedade são as anomalias mecânicas A-M2 e A-M4, também alcançarem um destaque especial no conjunto das anomalias da amostra, correspondente a 7,2%.

Complementarmente, no Quadro 5.5, apresenta-se a média ou o peso relativo de cada grupo, considerando a média das anomalias que o constituem, relativamente à amostra total. Obtendo-se desta forma a contribuição efetiva de cada grupo, relativamente à amostra total. Apesar dos valores de R-R/P e R-P/C correspondentes, já terem sido indicados anteriormente, é pertinente apresentarem-se neste quadro, para efeitos comparativos, com os valores de Vh.

Quadro 5.5 - Média relativa de cada anomalia do grupo, na amostra total

Média Relativa das Anomalias por grupo, na Amostra Total				
Classe\Grupo	A-M	A-H	A-E	A-J
R-R/P	9,1%	10,6%	8,0%	
R-P/C	3,8%	8,9%	7,2%	4,2%
Vh	5,7%	7,5%	6,5%	3,5%

A análise comparativa entre valores, revela que o grupo A-H regista maior número de ocorrências em todas as classes, seguindo-se o grupo A-E. Relativamente ao grupo A-M, com Vh, este subiu significativamente de valor médio. Esta circunstância é justificada pelo facto de nas fichas de avaliação, este tipo de anomalias situadas nas colunas de R-R/P, terem parcelas com um nível de gravidade mais acentuado, desta forma são elementos preponderantes e absorventes, relativamente às anomalias das colunas de R-P/C.

Conclusivamente, a homogeneização de anomalias, contribuiu de uma forma geral, para baixar os valores máximos de incidência de algumas anomalias. Desta circunstância, o gráfico da Figura 5.9, apresenta uma maior linearidade, houve uma maior distribuição de resultados entre todos os grupos e entre todas as anomalias. Esta premissa de valores é determinante no resultado da avaliação do estado de conservação dos edifícios que constituem a amostra.

5.3.3 Frequências observadas das causas

Como se constatou anteriormente, registaram-se nos R-R/P, 409 anomalias e nos R-P/C, 477 anomalias, estes dois valores perfazem 886 anomalias. Relativamente às possíveis causas, foram apuradas 2.731 causas de pequena correlação (grau 1) e 1.662 causas de grande correlação (grau 2), o que perfaz 4.393 causas. Esta situação traduz-se numa média de 4,9 possíveis causas por anomalia, que podem estar muito ou pouco correlacionadas com as anomalias.

Após o preenchimento das causas correspondentes, apresenta-se no Quadro 5.6, o registo das causas apuradas em todos os 12 edifícios inspeccionados, segundo os R-R/P e os R-P/C, a partir do qual se poderão retirar algumas ilações.

Quadro 5.6 - Registos de causas em R-R/P e em R-P/C

CAUSAS TOTAIS EM R-R/P E R-P/C				
DESCRIÇÃO DAS CAUSAS	Σ GRAUS DE CORRELAÇÃO			SOMA 1 + 2
	0	1	2	
C-P - ERROS DE PROJETO				
C-P1 deficiente aplicação dos regulamentos e documentos de homologação	297	50	1	51
C-P2 especificação incorrecta dos produtos / materiais a aplicar	212	110	26	136
C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra ações mecânicas	240	79	29	108
C-P4 conceção incorreta / inexistência de sistemas de escoamento / drenagem de águas	152	136	60	196
C-P5 especificação incorreta / inexistente da humidade ascensional do terreno	123	110	115	225
C-P6 estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte	216	73	59	132
SOMA:	1.240	558	290	848
C-E - ERROS DE EXECUÇÃO				
C-E1 não conformidade com as peças desenhadas e/ou caderno de encargos	287	59	2	61
C-E2 deficiente preparação do suporte (limpeza, rugosidade, molhagem)	308	38	2	40
C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes	216	92	40	132
C-E4 espessura desajustada do material de assentamento	268	51	29	80
C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado	167	162	19	181
C-E6 desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas	204	85	59	144
SOMA:	1.450	487	151	638
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA/ACIDENTAIS				
C-M1 fissuração do suporte (propagação ao reboco/revestimento);	209	72	67	139
C-M2 retração do material de enchimento/reboco	214	83	51	134
C-M3 concentração tensões entre suporte/revestimento (dilatação, retração, assentam.)	168	82	98	180
C-M4 vandalismo	264	2	82	84
SOMA:	855	239	298	537
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS				
C-A1 vento/erosão	222	108	18	126
C-A2 radiação solar / temperatura	216	130	2	132
C-A3 variações térmicas	169	140	39	179
C-A4 ação da chuva	88	95	165	260
C-A5 variações de humidade	87	81	180	261
C-A6 vapor de água / humidade interna	141	124	83	207
C-A7 ação biológica	151	105	92	197
C-A8 poluição atmosférica	289	56	3	59
SOMA:	1.363	839	582	1.421
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO/MANUTENÇÃO				
C-U1 periodicidade inadequada de limpeza ou inexistência	210	112	26	138
C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas	104	144	100	244
C-U3 ações acidentais inerentes ao uso normal do utente	317	28	3	31
C-U4 falha de equipamentos (canalizações, algerozes, caleiras, tubos de queda)	138	111	99	210
C-U5 envelhecimento natural	92	171	85	256
C-U6 ventilação insuficiente do interior	278	42	28	70
SOMA:	1.139	608	341	949
TOTAIS ABSOLUTOS:	6.047	2.731	1.662	4.393
TOTAIS RELATIVOS:	57,9%	26,2%	15,9%	

A primeira leitura que se retira do Quadro 5.6, é que das causas analisadas, em 57,9% dos casos não existiu qualquer correlação (grau 0). Se considerarmos apenas a existência de correlação, pequena e grande, verifica-se que 62,2% são causas de grau 1 e 37,8% indica tratarem-se de causas de grau 2, como seria expeável, existem mais causas secundárias de pequena contribuição do que causas diretas ou primordiais.

Porém, apesar de ser interessante dissecar todos os valores do Quadro 5.6, esta tarefa tem de ser simplificada, para o estudo não se tornar demasiado exaustivo. Efetivamente a apresentação de muitos resultados, pode resultar em perda de informação, não se prestando, consequentemente a devida atenção aos dados de maior relevo, tornando-o contraproducente, e havendo portanto necessidade de fazer uma triagem sensata, de modo a aferir os resultados correspondentes.

Neste contexto, o tratamento dos dados, baseou-se apenas no total da coluna da direita indicada, correspondente à soma de 1 + 2. Desta forma os resultados dos valores de pequena e de grande correlação serão analisados conjuntamente.

Neste contexto apresenta-se na Figura 5.10, o gráfico que nos indica os resultados referentes à contribuição relativa de cada grupo de causas, relativamente à amostra total, verificadas nas duas classes de revestimento.

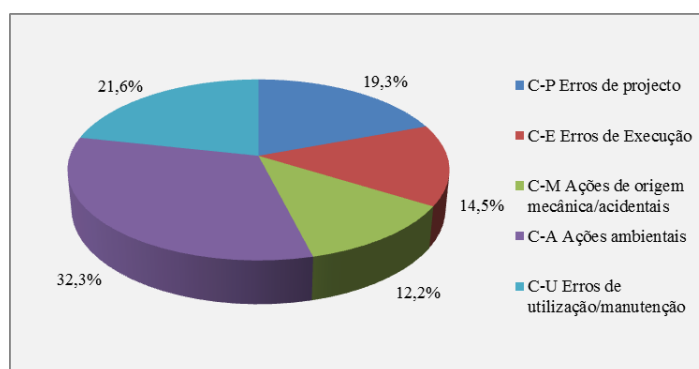


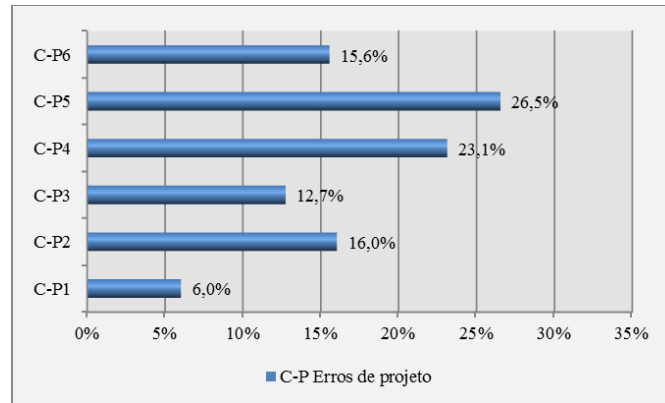
Figura 5.10 - Contribuição relativa de cada grupo de causas segundo R-R/P e R-P/C

As causas preponderantes são as C-A ações ambientais com 32,3%, seguindo-se as causas C-U erros de utilização/manutenção com 21,6%. Efetivamente a antiguidade destes edifícios e a falta de manutenção contribui decisivamente para aclarar estes resultados. Os erros de projeto e de execução estão em segundo plano e não em primeiro, porque como descrito anteriormente, os projetos eram modelos idênticos, o que, com a sua implementação, pressupõe que os mesmos tivessem sido dissecados. Relativamente aos erros de execução, a sua implantação no terreno, também foi sendo aprimorada. Por último com 12,2%, surgem as ações mecânicas que também corroboram o descrito anteriormente.

Por conseguinte procede-se a uma análise detalhada no sentido de se apurar a contribuição de cada causa relativamente ao grupo em que está inserida, de forma a verificar qual o seu peso. Constata-se na observação dos resultados o seguinte:

Grupo C-P erros de projeto:

Na Figura 5.11, apresenta-se o gráfico que nos indica os valores da frequência relativa, referente às causas do grupo C-P erros de projeto.



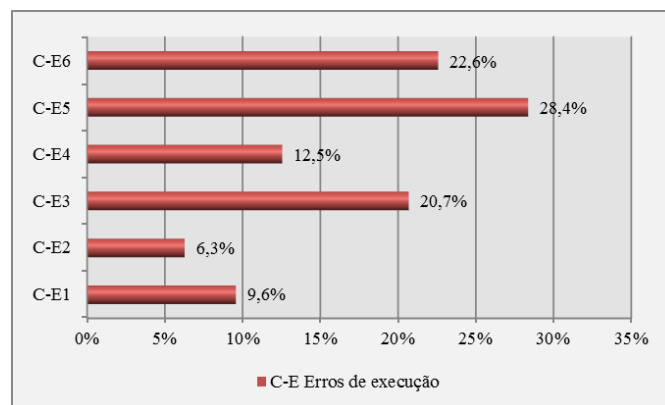
C-P1 deficiente aplicação dos regulamentos e documentos de homologação; **C-P2** especificação incorreta dos produtos / materiais a aplicar; **C-P3** concepção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra ações mecânicas; **C-P4** concepção incorreta / inexistência de sistemas de escoamento / drenagem de águas; **C-P5** especificação incorreta / inexistente da humidade ascensional do terreno; **C-P6** estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte.

Figura 5.11 - Causas do grupo C-P erros de projeto

As causas C-P5 com 26,5% e C-P4 com 23,1%, são as que se evidenciam. Os sistemas de escoamento e drenagem de águas das coberturas e de superfície apresentam muitos problemas, nalguns edifícios existem algerozes que estão obstruídos, os tubos de queda são na sua maioria embebidos ou semi-embebidos. Na superfície não existe drenagem, o que favorece as humidades ascensionais. Inversamente a C-P1 com apenas 6,0% tem o menor valor derivado ao que se enunciou anteriormente e que se prende com a reutilização dos modelos de projeto.

Grupo C-E erros de execução:

Na Figura 5.12, apresenta-se o gráfico que nos indica os valores da frequência relativa, referente às causas do grupo C-E erros de execução.



C-E1 não conformidade com as peças desenhadas e/ou caderno de encargos; **C-E2** deficiente preparação do suporte (limpeza, rugosidade, molhagem); **C-E3** erro na formulação do produto ou na mistura de componentes; **C-E4** espessura desajustada do material de assentamento; **C-E5** método de aplicação; inadequado ou mal executado; **C-E6** desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas.

Figura 5.12 - Causas do grupo C-E erros de execução

Com se pode observar pelo gráfico a C-E5 com 28,4%, apresenta o número mais elevado de registos, que se deve à falta de mão-de-obra especializada, esta razão representa um dos maiores problemas no sector da construção.

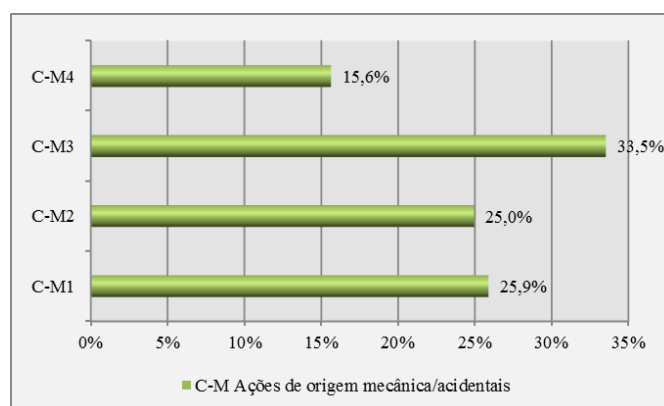
A C-E6 com 22,6%, está associada à inexistência de juntas entre peças de revestimento, tratando-se de uma situação corrente que por desconhecimento e em prol da estética se ignora.

A C-E3 com 20,7% indica que os erros de execução nas dosagens de materiais, que surgem por mau desempenho profissional ou por desconhecimento, podem muitas vezes causar tensões acrescidas entre materiais aderentes e provocar fissurações.

Por sua vez a razão da C-E2 apresentar um número reduzido de 6,3%, prende-se com a circunstância de, na obra, este conceito constituir para a mão-de-obra, uma prática já enraizada.

Grupo C-M ações de origem mecânica/acidentais:

Na Figura 5.13, apresenta-se o gráfico que nos indica os valores da frequência relativa, referente às causas do grupo C-M ações de origem mecânica/acidentais.



C-M1 fissuração do suporte (propagação ao reboco/revestimento); **C-M2** retração do material de enchimento/reboco; **C-M3** concentração de tensões entre suporte/revestimento (dilatação, retração ou assentamento); **C-M4** vandalismo.

Figura 5.13 - Causas do grupo C-M ações de origem mecânica/acidentais

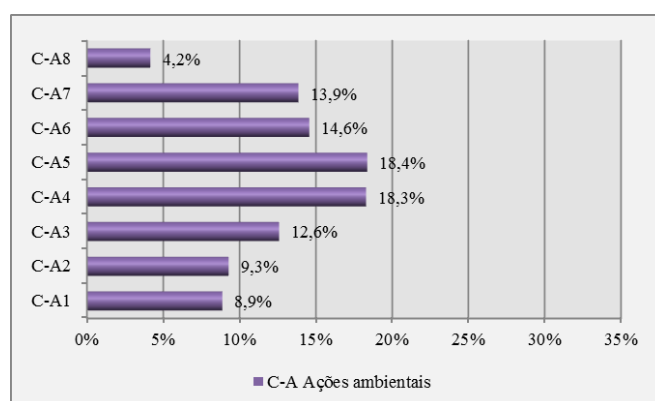
A causa C-M3 assume especial relevância por ter um peso de 33,5%, ligeiramente acima de um terço das causas de todo o grupo.

Na verdade, as tensões mecânicas entre materiais distintos, serão porventura um dos maiores problemas que subsiste na construção em geral e nos revestimentos em particular, apesar da situação estar a melhorar significativamente a partir da introdução no mercado, de uma vasta gama de materiais pré-doseados sem retração, que ajuda a colmatar esta lacuna.

A C-M4 apesar de ser a menos representativa do grupo, tem um valor elevado, 15,6%, justificado por haver bastantes alçados com uma grande densidade de *graffitis*.

Grupo C-A ações ambientais:

Na Figura 5.14, apresenta-se o gráfico que nos indica os valores da frequência relativa, referente às causas do grupo C-A ações ambientais.



C-A1 vento/erosão; C-A2 radiação solar / temperatura; C-A3 variações térmicas; C-A4 ação da chuva; C-A5 variações de humidade; C-A6 vapor de água / humidade interna; C-A7 ação biológica; C-A8 poluição atmosférica.

Figura 5.14 - Causas do grupo C-A ambientais

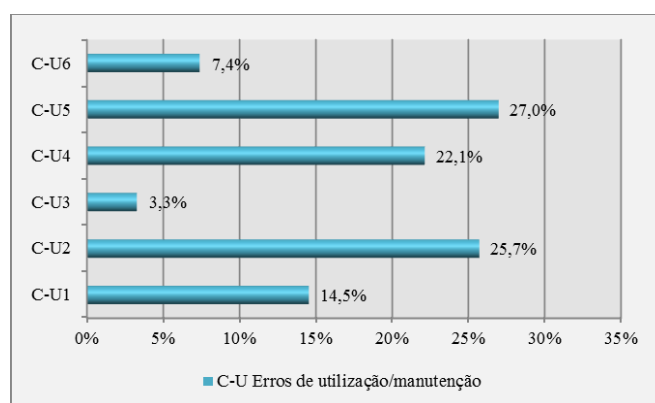
De uma forma geral a distribuição do grupo é muito equitativa, verificando-se, porém que as causas C-A5 e C-A4, são as que têm maior número de registos, uma complementando a outra.

A chuva em especial quando incide obliquamente pode causar retenções e variações de graus de humidade nos paramentos, que podem ser menos ou mais frequentes em virtude da localização do edifício, do rigor das estações climatéricas e de existirem elementos de sombreamento, que estão mais protegidos da ação dos raios solares.

Em situação inversa a C-A8 com apenas 4,2%, é a causa menos relevante no grupo, de facto a localização geográfica das estações inspecionadas, indica claramente que estão, na sua maior parte, em regiões pouco poluídas.

Grupo C-U erros de utilização/manutenção:

Na Figura 5.15, apresenta-se o gráfico que nos indica os valores da frequência relativa, referente às causas do grupo C-U erros de utilização/manutenção.



C-U1 periodicidade inadequada de limpeza ou inexistência; **C-U2** ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas; **C-U3** ações acidentais inerentes ao uso normal do utente; **C-U4** falha de equipamentos (canalizações, algerozes, caleiras, tubos de queda); **C-U5** envelhecimento natural; **C-U6** ventilação insuficiente do interior.

Figura 5.15 - Causas do grupo C-U erros de utilização/manutenção

Na interpretação do gráfico, sobressaem os valores da C-U5 e da C-U2, que juntos contribuem com mais de metade do valor das causas ocorridas neste grupo, como seria expectável.

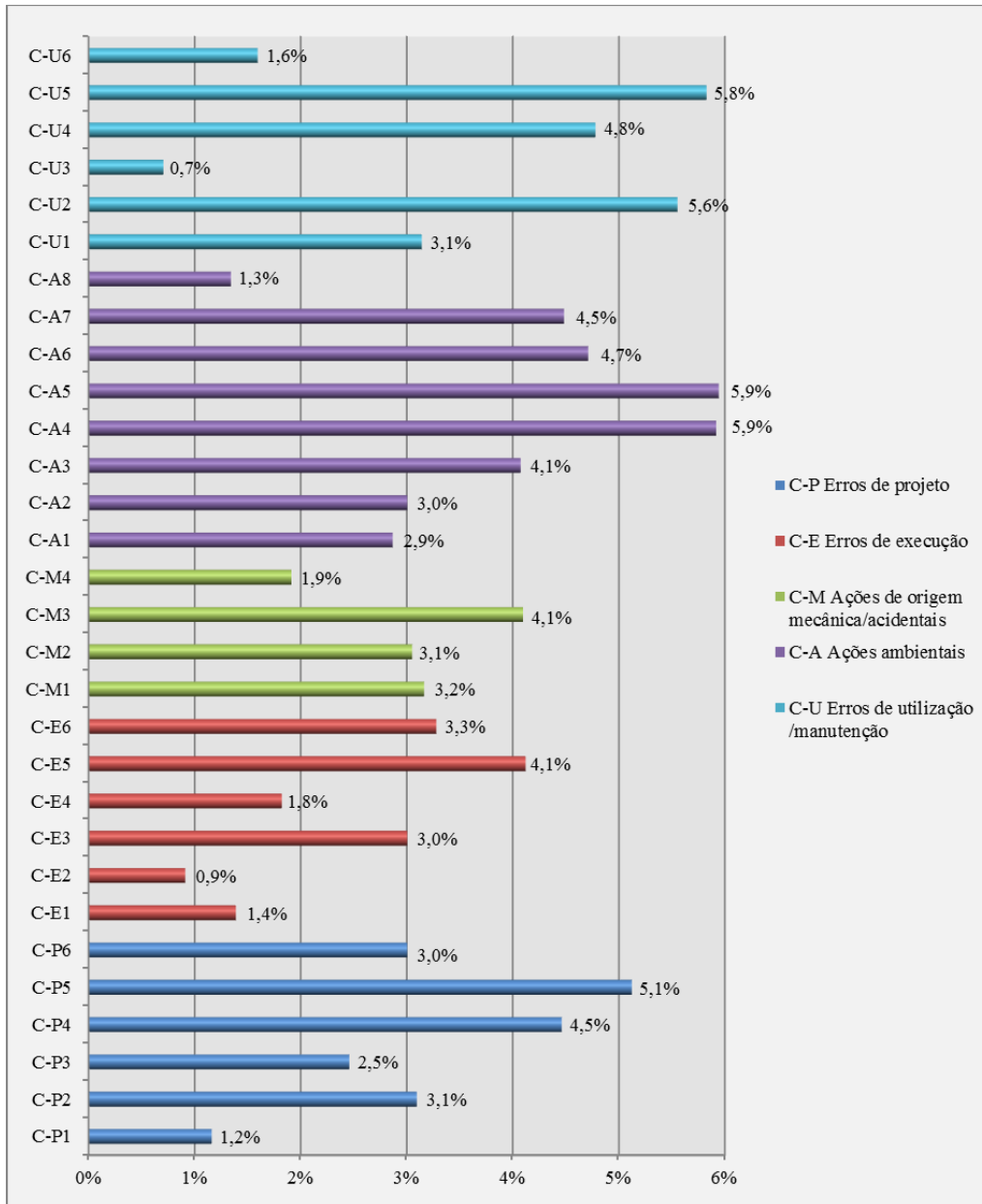
Neste quadro de edifícios, que estão inoperacionais, o envelhecimento aliado à obsolescência, à falta de manutenção, ou quando esta ocorre, as intervenções serem incorretamente executadas, causando repatólogias ou o aparecimento de novas anomalias, foram situações verificadas com frequência na inspeção.

O valor reduzido da C-U3, indica que o mau uso dos paramentos é pontual, apenas advém de, por exemplo, serem aplicados nas fachadas elementos metálicos sem tratamento adequado, tais como chumbadouros de fixação de diversos elementos que contribuem, através da sua corrosão inerente, para o aparecimento de patologias.

Concluída a análise dos resultados das causas, por e entre grupos, referentes às duas classes de revestimento, efetua-se seguidamente a análise dos resultados, noutra perspetiva.

Revela-se a disposição de resultados, numa leitura mais abrangente. Através da contribuição que as causas de grande e de pequena correlação têm relativamente ao valor total das causas apuradas.

Neste contexto, apresenta-se na Figura 5.16 o gráfico respetivo, no formato de frequência relativa. Este gráfico, abrange todos os grupos, constituídos pelas 30 causas que constam na lista de classificação correspondente, apresentada no Quadro 4.3. Este formato de apresentação transmite uma leitura dos resultados mais ampla.



C-P1 deficiente aplicação dos regulamentos e documentos de homologação; **C-P2** especificação incorreta dos produtos / materiais a aplicar; **C-P3** concepção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra ações mecânicas; **C-P4** concepção incorreta / inexistência de sistemas de escoamento / drenagem de águas; **C-P5** especificação incorreta / inexistente da humidade ascensional do terreno; **C-P6** estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte; | **C-E1** não conformidade com as peças desenhadas e/ou caderno de encargos; **C-E2** deficiente preparação do suporte (limpeza, rugosidade, molhagem); **C-E3** erro na formulação do produto ou na mistura de componentes; **C-E4** espessura desajustada do material de assentamento; **C-E5** método de aplicação; inadequado ou mal executado; **C-E6** desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas; | **C-M1** fissuração do suporte (propagação ao reboco/revestimento); **C-M2** retração do material de enchimento/reboco; **C-M3** concentração de tensões entre suporte/revestimento (dilatação, retração ou assentamento); **C-M4** vandalismo; **C-A1** vento/erosão; **C-A2** radiação solar / temperatura; **C-A3** variações térmicas; **C-A4** ação da chuva; **C-A5** variações de humidade; **C-A6** vapor de água / humidade interna; **C-A7** ação biológica; **C-A8** poluição atmosférica; **C-U1** periodicidade inadequada de limpeza ou inexistência; **C-U2** ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas; **C-U3** ações acidentais inerentes ao uso normal do utente; **C-U4** falha de equipamentos (canalizações, algerozes, caleiras, tubos de queda); **C-U5** envelhecimento natural; **C-U6** ventilação insuficiente do interior.

Figura 5.16 - Frequência relativa de cada causa na amostra total

Duma forma geral os valores apresentados no gráfico da Figura 5.16, confirmam a análise por grupo anteriormente realizada.

Efetivamente verifica-se que a C-A4 e a C-A5, com 5,9%, a par da C-U5 e da C-U2 com 5,8% e 5,6% respetivamente, têm os maiores registos, são as causas ambientais aliadas com as de falta de manutenção que assumem maior preponderância.

Também na situação inversa a análise por grupo foi reiterada. De facto a C-U3 e a C-E2 são com 0,7% e 0,9% as causas menos relevantes.

Conclusivamente, verifica-se que todas as causas poderão estar associadas entre si duma forma direta ou indireta, todavia existem sempre as que assumem especial importância na contribuição que têm, que pelo facto de terem surgido duma causa antecedente ou estarem inseridas num conjunto de causas ativas, ou contribuírem para o despoletar de novas causas, existindo portanto uma grande interligação e conseqüentemente uma grande multiplicidade de situações.

5.4 Classificação final dos edifícios avaliados

Este capítulo encerra com a apresentação e a análise dos resultados decorrentes da inspeção efetuada aos revestimentos exteriores de 48 alçados que integram 12 edifícios das estações ferroviárias inoperacionais, situadas nas zonas centro e sul do país.

Como se pode atentar, no Quadro 5.7, a coluna da esquerda corresponde à ordem cronológica efetuada nas inspeções, segue-se a coluna que identifica o edifício da estação, depois apresenta-se o nível e o estado de conservação por alçado.

Na coluna da direita é calculado o valor final médio de cada edifício. Nas linhas inferiores constam o nível e o estado de conservação final médio por alçado, de todos os edifícios avaliados.

No Quadro 5.7 observa-se a avaliação correspondente. Trata-se portanto de uma compilação de resultados, cujos valores foram transferidos das 48 fichas de avaliação, apenas estão convertidos em valores centésimais, para facilitar o modo de leitura.

As fichas de avaliação de todos os edifícios das estações ferroviárias, apresentam-se em quadros, no Anexo IV.

Quadro 5.7 - Avaliação dos Edifícios das Estações Ferroviárias

AVALIAÇÃO DOS EDIFÍCIOS DAS ESTAÇÕES FERROVIÁRIAS						
N.º	Estação / Distrito	Alçado Principal	Alçado Tardoz	Alçado Lateral Direito	Alçado Lateral Esquerdo	Valor Final Médio
1	Braço de Prata - Lisboa	3,05	3,89	2,47	2,44	2,96
		Médio	Bom	Medíocre	Medíocre	Médio
2	Funcheira - Beja	5,21	4,49	5,45	5,05	5,05
		Excelente	Bom	Excelente	Excelente	Excelente
3	Lagos - Faro	4,22	1,52	4,12	4,20	3,51
		Bom	Medíocre	Bom	Bom	Bom
4	Montemor-O-Novo - Évora	3,47	3,01	1,87	2,92	2,82
		Médio	Médio	Medíocre	Médio	Médio
5	Santa Eulália - Portalegre	5,71	4,32	4,71	4,75	4,87
		Excelente	Bom	Excelente	Excelente	Excelente
6	Bemposta - Santarém	5,27	3,76	4,47	4,42	4,48
		Excelente	Bom	Bom	Bom	Bom
7	Barreiro - Setúbal	2,80	4,44	4,16	3,45	3,71
		Médio	Bom	Bom	Médio	Bom
8	Arraiolos - Évora	1,63	3,07	3,46	3,47	2,91
		Medíocre	Médio	Médio	Médio	Médio
9	Brinches-Serpa - Beja	1,44	2,95	3,45	3,05	2,72
		Mau	Médio	Médio	Médio	Médio
10	Pias - Beja	3,30	1,94	3,12	3,35	2,93
		Médio	Medíocre	Médio	Médio	Médio
11	Moura - Beja	1,96	3,34	3,48	3,28	3,01
		Medíocre	Médio	Médio	Médio	Médio
12	Montijo - Setúbal	1,95	2,44	2,30	3,01	2,43
		Medíocre	Medíocre	Medíocre	Médio	Medíocre
Nível de Conservação Final:		3,33	3,27	3,59	3,62	3,45
Estado de Conservação Final:		Médio	Médio	Bom	Bom	Médio

Destes valores, conclui-se que a média dos alçados lateral esquerdo e direito, com 3,62 e 3,59, revela que são estes os que estão em melhor estado de conservação, “Bom”, relativamente à média final dos alçados tardoz e principal, com 3,27 e 3,33, “Médio”. A registar também que a distância entre a média dos alçados tardoz e principal é diminuta, apesar de, em primeira análise presumir-se que a diferença entre esses valores poderia ser mais acentuada.

Neste contexto, a avaliação final, relativa ao trabalho de campo, consubstanciado na inspeção efetuada aos alçados dos 12 edifícios das estações ferroviárias inoperacionais, permite concluir que, o nível médio de conservação final do perfil de edifícios que constituiu a amostra foi de 3,45, a que corresponde o estado de conservação médio final de “Médio”, pode-se afirmar que

será um médio mais, porque está relativamente próximo de 3,50, valor que corresponde à classificação “Bom”.

Na Figura 5.17 o gráfico apresentado indica a avaliação por alçado, em que se constata a amplitude classificativa entre os alçados dos mesmos edifícios e dos seus pares. Um dos edifícios em que se denota maior amplitude é o estado do alçado tardoz do edifício de Lagos (1,52), comparativamente com o estado dos restantes alçados (4,12; 4,20 e 4,22).

Efetivamente a obstrução da caleira situada ao longo do telheiro longitudinal, que confina com o alçado tardoz, é um exemplo sintomático, das causas primordiais atrás referidas, que são a chuva, as variações de humidade e a falta de manutenção.

Paralelamente, nos alçados principais de Arraiolos e de Brinches constata-se que existe uma grande amplitude classificativa, relativamente aos restantes alçados. Em contraponto, verifica-se que o edifício da Funcheira é o mais regular, apresenta menor variação classificativa entre os seus alçados, facto justificado pelas obras de recuperação efetuadas recentemente.

Outro dado curioso, prende-se com o facto do alçado principal do Barreiro estar em pior estado, porque é o que está mais oculto, relativamente ao alçado tardoz que é ponto de circulação pedonal, ou de acesso, sobretudo para quem pretende viajar de comboio na nova linha anexa. Em Braço de Prata também se verifica uma situação similar.

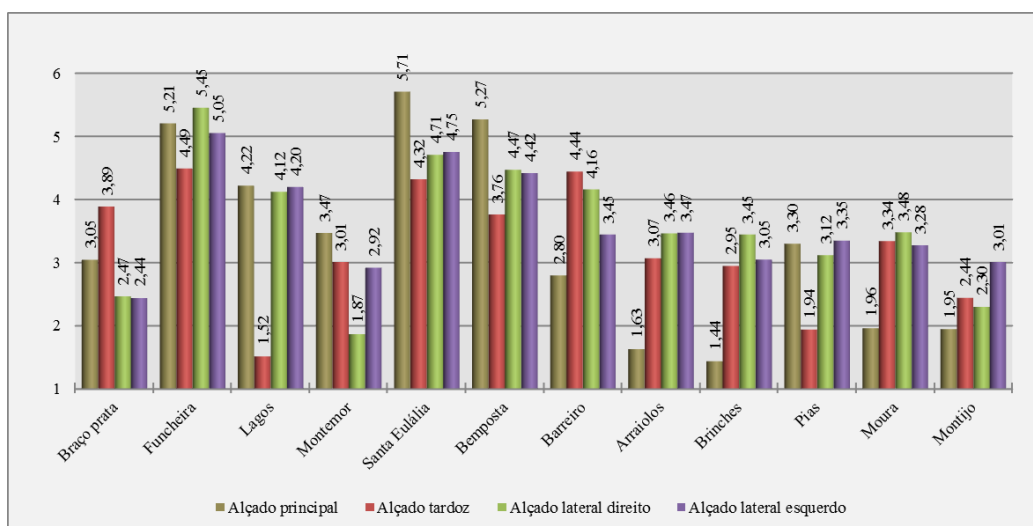


Figura 5.17 - Avaliação dos Edifícios das Estações Ferroviárias por Alçado

Na classificação por alçado, o edifício que teve um nível mais elevado foi o do alçado principal de Santa Eulália com 5,71, inversamente o alçado principal do edifício de Brinches apenas obteve 1,44. Relativamente ao estado de conservação, os edifícios das estações da Funcheira e de Santa Eulália, com 3 alçados de classificação “Excelente”, são os mais relevantes. O alçado que se apresentou em pior estado de conservação, foi o do edifício da estação de Brinches, com

a classificação “Mau”. A Figura 5.18, distribui graficamente os níveis de conservação final dos edifícios das estações ferroviárias.

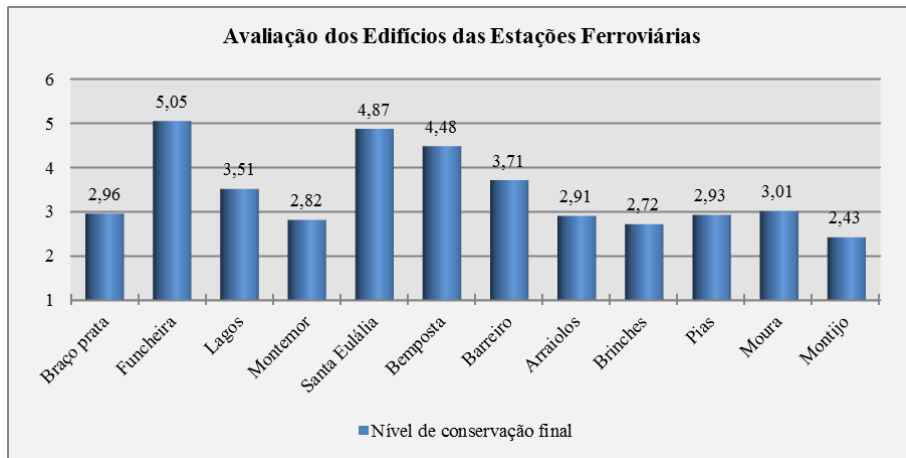


Figura 5.18 - Níveis de Conservação Final dos Edifícios das Estações Ferroviárias

Relativamente aos níveis de conservação final por edifício, destacam-se os da Funcheira e os de Santa Eulália com 5,05 e 4,87 respetivamente. A inspeção já o fazia denotar, facto que acabou por se verificar.

Por sua vez, o edifício da estação do Montijo, que teve o pior valor, 2,43, foi o único com o estado “Medíocre”, apesar de estar situado perto do estado de conservação “Médio”. Esta classificação já não foi tão evidente nas primeiras ilações que se obtiveram quando a inspeção se realizou.

Em situação inversa, após as inspeções efetuadas nos alçados principais de Brinches e de Arraiolos, estas evidenciaram indícios que estes edifícios pudessem ser os piores classificados, contudo esta situação não se verificou. O que comprova que nem sempre a perceção que se tem no campo, combina com os resultados conjunturais obtidos.

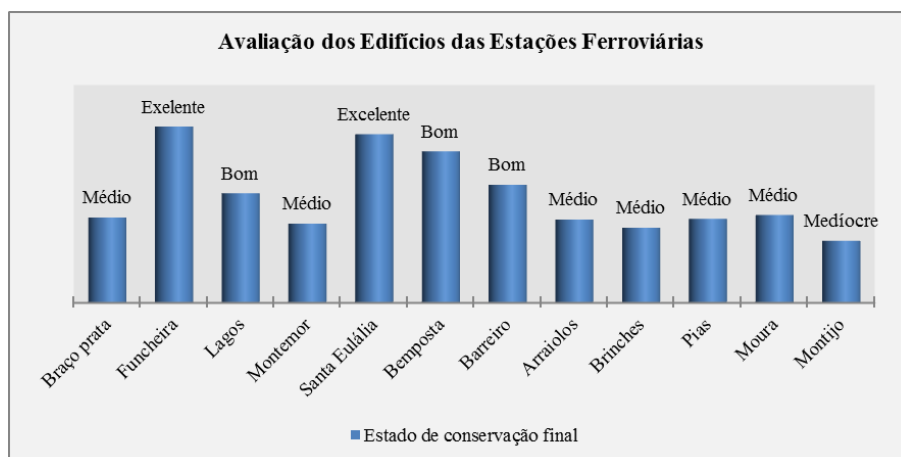


Figura 5.19 - Estados de Conservação Final dos Edifícios das Estações Ferroviárias

A Figura 5.19, apresenta o estado de conservação final dos edifícios das estações ferroviárias que constituíram a amostra.

Constata-se que os edifícios cuja linha está ativa, compostos pela Funcheira, Santa Eulália e Bemposta, são os que estão em melhor estado de conservação. Todavia o edifício da estação de Braço de Prata cuja linha também está ativa, é uma exceção, explicada pelo facto de existir anexamente uma estação recente que o substituiu, situação comprovada pelo estado do alçado tardoz estar melhor classificado, comparativamente ao estado do seu alçado principal, como a Figura 5.17 assim o denota.

Conclusivamente efectuando-se um balanço geral, verifica-se que existem algumas anomalias estruturais nos alçados principais dos edifícios de Brinches e de Arraiolos, cuja reparação não será de grande monta.

Contudo, em termos gerais, regista-se o facto da maior parte dos edifícios necessitarem de uma pequena reparação ao nível dos rebocos, das placas de pedra e dos azulejos. A reparação geral, deve incidir sobretudo, na lavagem, escovagem e limpeza dos alçados, na aplicação de novos revestimentos por pintura e de novos betumes nas juntas dos R-P/C.

Capítulo 6 | OBSERVAÇÕES E CONCLUSÕES DA INVESTIGAÇÃO

6.1 Conclusões gerais

A elaboração e o curso deste trabalho tiveram o propósito de na avaliação final dos edifícios das estações ferroviárias correlacionar as anomalias com as causas implicadas. Como tal, foram estabelecidos critérios, valores e parâmetros que permitissem obter uma avaliação equilibrada e consentânea com a realidade.

A metodologia de todo o processo de avaliação apresentada no Capítulo 4 revelou-se fundamental para o cumprimento dos objetivos propostos inicialmente. Esta permitiu obter uma classificação coerente e credível, acerca do nível e do estado de conservação dos edifícios em estudo.

De acordo com as fases de trabalho, referidas e nomeadas no Capítulo 5, item 5.1, introdução, descrevem-se sucintamente, as ações que decorreram no curso do estudo, relativamente à obtenção dos objetivos que foram propostos:

1ª Fase - trabalho de pesquisa e de preparação

- Reuniram-se nas listas de classificação das anomalias e causas, os grupos e os itens que foram apresentados numa forma homogénea e abrangente, relativamente aos revestimentos em estudo, os R-P/C (pétreos naturais/cerâmicos aderentes) e os R-R/P (revestimentos de reboco/por pintura);
- Com base em pesquisa documental fundamentada, elaborou-se uma matriz de correlação teórica;
- Traçou-se um plano de inspeção funcional, que foi organizado por segmentos, segundo a identificação, caracterização e registo de ocorrências, e que se complementou.

2ª Fase - trabalho de implementação da inspeção

- Implementou-se no campo, o plano de inspeção. Este contribuiu para se obter e sequenciar os níveis de gravidade das anomalias e as causas correspondentes;
- Recolheram-se os dados de maior relevância.

3ª Fase - trabalho de apuramento de resultados

- Processou-se a informação recolhida, analisaram-se e compararam-se os resultados, colocando em evidência, os de maior importância. Estes factos garantiram uma apreciação eficaz do estado de conservação dos edifícios que constituem a amostra;

- Validou-se a matriz teórica através da comparação com a matriz da amostra. Este procedimento revelou ser de capital importância;
- Efetuaram-se os cálculos necessários, para se proceder à avaliação final dos edifícios.

Conclusivamente a interação e interligação que existiu entre todas as fases de trabalho, contribuiu decisivamente para se alcançarem os objetivos propostos.

Neste contexto, consubstanciando o cumprimento dos objetivos, constata-se que os processos de cálculo utilizados neste estudo, são apenas ferramentas que possibilitam auxiliar as inspeções, permitindo dar, a todos os intervenientes no processo de avaliação das patologias inerentes às classes dos revestimentos em estudo, uma contribuição válida no sentido de se melhorar a análise das ocorrências anómalas verificadas, associadas às suas prováveis causas.

A manutenção atempada e regular tem um papel deveras importante, sobretudo no que respeita à preservação do estado de conservação dos edifícios. Também aqui as mentalidades têm de mudar, na generalidade não existe manutenção preventiva, apenas manutenção corretiva, de aplicação imediata, cuja situação geralmente tende a ser recorrente e por conseguinte onerosa.

Porque pressupostamente todas as perguntas têm ou deveriam ter uma resposta, também a questão levantada no estabelecimento inicial de objetivos, merece uma resposta. Esta foi sendo aclarada com o desenvolvimento deste estudo, em especial, após as ações de inspeção e de análise de resultados.

Nesta circunstância, para a seguinte questão enunciada: *Perante o seu estado atual de conservação exterior, poderão as fachadas dos edifícios das estações ferroviárias em estudo, serem objeto de uma recuperação viável, que garanta a sua reabilitação?*

Responde-se perentoriamente que sim, efetivamente nem o edifício, nem o alçado que se constatou estar em pior estado de conservação, revelou ser objeto duma intervenção complexa e onerosa. Portanto, existem objetivamente condições para se efetuarem reabilitações nas fachadas dos edifícios avaliados.

Neste contexto, mais nos apraz concluir, que todos os edifícios podem ser reutilizados e enquadrados nas mais variadas funções, nomeadamente os de maior volumetria (Funcheira e Barreiro) como possíveis alojamentos, outros no âmbito da restauração e outros ainda utilizados como postos de turismo locais ou lojas de comércio regional, enfim uma panóplia de situações possíveis.

6.2 Considerações finais

Para o desenvolvimento do presente estudo, este fundamentou-se sucintamente, na execução e apresentação de:

- 2 listas de classificação - anomalias e causas;
- 12 fichas de inspeção – enquadramento do edifício;
- 12 fichas de inspeção – caracterização construtiva dos revestimentos das fachadas;
- 25 fichas de anomalias;
- 18 fichas correspondentes ao grau de correlação da amostra;
- 05 matrizes - correlação teórica + amostra + correlação “inter-anomalias” + correlação percentual “inter-anomalias” + final validada;
- 48 fichas de registo e de avaliação – as segundas complementam os dados das fichas de registo. Constituídas por, uma em cada alçado, dos 12 edifícios que constituem a amostra.

- Na preparação do trabalho de avaliação, a matriz teórica é apenas o ponto de partida e deve-se aplicar o seu modelo adequado, em função de alguns fatores que o técnico na pré-inspeção deve considerar. Tais como, começar por efetuar uma pesquisa seletiva das anomalias e das causas padrão que se suspeita possam existir nos edifícios a inspecionar. Analisar quais os materiais aplicados, a forma como o foram, se estão enquadrados com a localização geográfica e função do edifício, dentro da sua tipologia construtiva.

- Não se registaram grandes variações desde a elaboração da matriz de correlação teórica relativamente à obtenção da matriz de correlação final validada. Na sua comparação, verificou-se que os resultados tiveram poucas discrepâncias ligeiras e totais, relativamente à matriz de correlação final validada, o que demonstra que a matriz de correlação teórica, não apresentava defasamentos significativos relativamente à matriz da amostra. Contudo, se o número de discrepâncias fosse maior, os resultados poderiam ser igualmente eficazes, desde que fosse feita uma análise eficiente das mesmas, aquando da elaboração da matriz final validada.

- Os índices de ponderação apurados em cada anomalia revelaram-se equilibrados relativamente à importância que têm no desencadeamento ou desenvolvimento das anomalias evidenciadas, o que representa uma maior eficácia dos valores de avaliação final de cada edifício.

- O sistema de avaliação criado neste estudo, não é, nem pode ser rígido. Efetivamente podem existir a partir da matriz teórica, várias matrizes finais em função de várias inspeções aos mesmos locais. A matriz final é apenas o resultado de uma inspeção. Todavia se houver uma reinspeção, esta pode dar origem a uma matriz final diferente, e à conseqüente variabilidade dos índices de ponderação e dos resultados correspondentes. O cruzamento de dados certamente contribuirá para se obter uma avaliação mais eficaz.

- Uma vantagem do estudo efetuado é que o processo de inspeção aplicado, permite uniformizar e homogeneizar a avaliação partindo de várias tipologias de revestimentos.

- As anomalias registadas, na sua maioria, afetam as duas classes de revestimentos (pétreos naturais/cerâmicos aderentes – R-P/C e de reboco/por pintura – R-R/P). Esta afirmação é espetável, porque os danos refletem-se em todos os elementos que fazem parte de uma construção, especialmente na ligação/união entre revestimentos. Contudo em termos qualitativos e quantitativos, os maiores danos registaram-se na classe dos R-R/P.

- Os materiais de adesividade ou de colagem e de selagem atuais, estão mais desenvolvidos no que respeita às suas características técnicas, são mais eficazes na ligação entre revestimentos, nomeadamente, entre reboco e tinta, ou entre reboco e material cerâmico aderente, facto que contribui para minorar a quantidade de anomalias.

- A inspeção deparou-se na generalidade, com a ocorrência de um traço comum em todos os edifícios. Efetivamente o envelhecimento e a obsolescência dos materiais aplicados era praticamente uma constante, nos edifícios inspecionados. Os edifícios que foram alvo de recuperação exterior recente constituem a exceção.

- A inexistência de manutenção foi latente. Os vestígios detetados permitiram constatar que a manutenção era superficial, notou-se apenas a intenção de resolver os malefícios, minimizando a interveniência e os respetivos custos. Através de uma intervenção pontual, no sentido de se repararem apenas os danos de maior gravidade, que possam contribuir para atenuar o processo de degradação.

- Um fator limitativo que obrigou a redirecionar o estudo, foi o facto de não se poder inspecionar os edifícios pelo seu interior. Efetivamente, apesar das reuniões efetuadas com as entidades responsáveis e da insistência verificada no sentido de dar continuidade e amplitude às ações de inspeção no campo, verificou-se lamentavelmente, que todas as tentativas nesse sentido foram infrutíferas.

6.3 Perspetivas de desenvolvimento futuro

Apesar de ter sido gratificante a realização desta dissertação, e acreditando que a mesma possa ter contribuído para a valorização desta temática, um estudo deste âmbito, nunca estará concluído, haveria muito mais para desenvolver. Deste pressuposto é pertinente perspetivar eventuais desenvolvimentos, que seguidamente se enunciam:

- A realização de inspeções periódicas aos locais da amostra, efetuada por técnicos diferentes, daria, certamente resultados diferentes, além de eliminar critérios subjetivos oriundos das diferentes apreciações. Desta forma, a reavaliação de anomalias e o cruzamento de resultados, contribuiria obviamente para aferir e melhorar a avaliação final.
- Tratou-se apenas da aplicação de um modelo base. A utilização recorrente deste tipo de avaliação é que permitiria afinar, aferir e reaplicar o modelo apresentado. A utilização de equipamentos de diagnóstico que permitissem efetuar ensaios *in situ* e laboratoriais apropriados, contribuiria seguramente para aumentar a eficácia dos resultados.
- Alargar o modelo de forma a abranger outros materiais ou outros processos de aplicação de revestimentos exteriores de fachada, bem como ajustá-lo a outros elementos de construção exteriores, como por exemplo, os vãos exteriores ou as coberturas e assim melhorar o “invólucro” do edifício.
- O modelo apresentado pode ser aplicável num grupo de edifícios cujos revestimentos exteriores sejam comuns. O sistema devidamente adaptado pode ser aplicado noutra conjunto de imóveis cujos revestimentos sejam comuns entre si.
- Favorecer a lista de classificação de anomalias e de causas, através da introdução de mais grupos, mais itens ou adaptar os existentes, fatores que apesar de contribuírem para aumentar a complexidade do cálculo, melhoravam os resultados correspondentes.
- Criar uma ferramenta informática, através da conceção de um software de utilização, um programa de cálculo, que permita validar modelos consecutivos de matrizes teóricas, até se otimizar uma matriz que seja fidedigna ou mais consentânea com a objetividade da situação deparada no campo. Neste programa informático, apenas se introduziria os níveis de gravidade das anomalias e obtinha-se conseqüentemente a avaliação final do estado dos revestimentos exteriores de fachada.

Depois de concluída a avaliação do estado de conservação deste quadro tipológico de edifícios, a sua sequência imediata deveria ser a reabilitação, contribuindo assim para que, a palavra “perspetiva” mencionada no título deste estudo, deixe de ter sentido, e seja substituída pela

palavra “intenção”. Desta forma o propósito primordial que esteve na origem deste estudo, estaria cumprido.

Porém, não se perspetivando esta situação, seria deveras interessante, que estes edifícios pudessem ser reavaliados no futuro, que não se espera longínquo, para se estabelecer uma comparação com a situação atual, e analisar-se a forma como evoluíram as anomalias. Efetuando-se uma reinspeção e reanalisando-se todo o processo classificativo, agora apresentado. Aqui se lança este repto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, J.; Cabrita, A.; Appleton, J. (2006).** *Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- Amaral, S. (2013).** *Inspecção e Diagnóstico de Edifícios Recentes. Estudo de um caso real*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.
- APA, (2011).** *Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2009: Gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados e gases com efeito de estufa*. Agência Portuguesa do Ambiente. Novembro 2011. Em linha no dia 12 de Dezembro de 2015. http://www.apambiente.pt/_zdata/DPAAC/INERPA/Emissoes%20Concelho%2020111109.pdf .
- APICER (1998).** *Manual de aplicação de telhas cerâmicas*. Associação portuguesa da indústria de cerâmica. Coimbra: Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro.
- Appleton, J. (2003).** *Reabilitação de Edifícios Antigos. Patologias e Tecnologias de Intervenção*. 1º Edição - Edições Orion.
- Appleton, J. (2003).** *Coberturas com revestimento descontínuo: Estruturas das coberturas: Estruturas de betão. Especialização e Aperfeiçoamento em Edifícios*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- Araújo, A.; Brito, J.; Júlio, E. (2009).** *Patologia da envolvente exterior de construções edificadas no distrito de Castelo Branco entre 1970 e 1995. Actas do 3º Encontro sobre patologia e reabilitação de edifícios*, PATORREB, 2009.
- Brito, J. (1992).** *Desenvolvimento de um Sistema de Gestão de Obras de Arte em Betão*. Tese de Doutoramento em Engenharia Civil. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- Brito, J.; Branco, A. (2001).** *Manutenção pró-activa de obras de arte*. Revista Ingenium nº 57, Abril 2001.
- Brito, J.; Sá, J.; Sá, Gonçalo (2011).** *Durabilidade nos materiais e nas obras: Um sistema pericial para rebocos*. APCMC: Associação portuguesa de comerciantes de materiais de construção. Revista Materiais de Construção nº 157. Em linha no dia 19 de Novembro de 2015. http://antigo.apcmc.pt/publicacoes/revista/2011/Revista_157/dossier_art_tec.pdf.
- Brito, V. (2009).** *Influência dos revestimentos por pintura na secagem do suporte*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- Calejo R. (1989).** *Manutenção de Edifícios - Análise e exploração de um banco de dados sobre um parque habitacional*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Porto: Gabinete de Construções Civas na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Chaves, A. (2009).** *Patologia e reabilitação de revestimentos de fachada*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Braga: Universidade do Minho.
- Cóias, V. (2007).** *Reabilitação estrutural de edifícios antigos*. Alvenaria. Madeira. Técnicas pouco intrusivas. Argumentum. Gecorpa.

Costa, J. (2011). *Modelos de Gestão da Degradação em Edifícios – Influência dos fatores de degradação no aparecimento de manchas nas fachadas.* Dissertação de Mestrado em Engenharia Militar. Lisboa: Instituto Superior Técnico.

Costa, L. (2008). *O uso de argamassas tradicionais e pré-doseadas para impermeabilização em revestimentos exteriores.* Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Vila Real: Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro.

Costa, M. (2011). *Manual de Controlo de Qualidade de Fachadas em Pedra.* Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Lisboa: Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa.

Diretiva 2002/91/CE de 16 de Dezembro. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Em linha no dia 28 de Abril de 2015. <http://www.azores.gov.pt/NR/rdonlyres/D8958B3C-D969-47E9-8EDA-29304C8CF0DD/399014/Directiva200291CE.pdf>.

Energias Renováveis. Em linha no dia 5 de Dezembro de 2015. <http://efab3ei4.webnode.pt/energias-renovaveis/energia-solar/>.

Exposição Lisboa (2015). Exposição “ A Luz de Lisboa” – Organização Museu de Lisboa – CML Direção Municipal da Cultura. Decorreu no Torreão Poente, Terreiro do Paço em Lisboa.

Ferreira, T., Vicente, R., Silva, J. (2013). *Estratégias e processos de inspeção para avaliação e diagnóstico do património edificado.* ARP - Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal. Conservar Património 18. Em linha no dia 9 de Novembro de 2014. <http://revista.arp.org.pt/pdf/18.pdf>.

Flores-Colen, I. (2002). *Estratégias de Manutenção – Elementos da Envolvente de Edifícios Correntes.* Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Lisboa: Instituto Superior Técnico.

Flores-Colen, I. (2008). *Metodologia de avaliação do desempenho em serviço de fachadas rebocadas na óptica da manutenção predictiva.* Tese de Doutoramento em Engenharia Civil. Lisboa: Instituto Superior Técnico.

Freitas, V.; Torres, M.; Guimarães, A. (2008). *Humidade Ascensional.* Edições Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Gama, V. (2005). *Recomendações para a Conceção Arquitectónica da Envolvente dos Edifícios na Perspectiva da Durabilidade.* Dissertação de Mestrado em Reabilitação do Património Edificado. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Garcez, N. (2009). *Sistema de Inspeção e Diagnóstico de Revestimentos Exteriores de Coberturas Inclinadas.* Dissertação de Mestrado em Engenharia de Aeródromos. Lisboa: Instituto Superior Técnico.

Gaspar, P; Flores-Colen, I. (2009). *Tipificação de Classes de Exposições em Fachadas.* Actas do 3º Encontro sobre patologia e reabilitação de edifícios. PATORREB, 2009.

Gomes, M. I. (2013). *Conservação de Construções de Taipa: Argamassas de Reparação.* Tese de Doutoramento em Engenharia Civil. Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Gonçalves, A.; Brito, J.; Branco, F.; Amaro, B. (2008). *Sistema de inspeção diagnóstico e reparação de paredes de alvenaria*. Em linha no dia 23 de Novembro de 2015. http://www.researchgate.net/profile/Jorge_Brito5/publication/280878365_Sistema_de_Inspecao_Diagnostico_e_Reparao_de_Paredes_de_Alvenaria/links/55d2384708ae7fb244f41a16.pdf.

Henriques, F. (1995). *Humidade em paredes*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil – 2ª Edição.

INE (2013). Instituto Nacional de Estatística, I.P.. Estatísticas da Construção e Habitação 2012. Em linha no dia 10 de Março de 2015. http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=153375832&PUBLICACOESmodo=2.

INE: Instituto Nacional de Estatística, I.P.. Em linha no dia 10 de Março de 2015. http://www.ine.pt/xportal/xmain?PORTLET_ID=JSP&xpid=INE&PORTLET_UID=%23JSP%3Aine_cont_header_dest%23&PORTLET_NAME=ine_cont_header_dest&xpgid=ine_destaque_s&DESTAQUEStema=55534&DESTAQUESdata_inicial=&DESTAQUESdata_final=&DESTAQUESfreeText=reabilita%C3%A7%C3%A3o&x=0&y=0.

IPQ: Instituto Português da Qualidade. Em linha no dia 26 de Outubro de 2015. http://www1.ipq.pt/PT/AssuntosEuropeus/MarcacaoCE/ListaDasDirectivas/Pages/Por%20Directiva/Produtos_construcao.aspx.

ISO 15686-1:2011. Em linha no dia 10 de Março de 2015. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:15686:-1:ed-2:v1:en>.

ITE 25 (1990). *Exigências Funcionais de Revestimentos de Paredes*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Jacinto, L. (2014). *Acção do vento: quantificação de acordo com o EC1*. Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

Lopes, T. (2005). *Fenómenos de Pré-Patologia em Manutenção de Edifícios. Aplicação ao Revestimento ETICS*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Mendes, F. (2009). *Durabilidade das Fachadas Ventiladas. Aplicação da Norma ISSO-15686-1*. Relatório de Projecto de Mestrado em Engenharia Civil. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Morgado, J. (2012). *Plano de Inspeção e Manutenção de Coberturas de Edifícios Correntes*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Lisboa: Instituto Superior Técnico.

Neto, N.; Brito, J. (2011). *Validação de um sistema de apoio à inspeção e diagnóstico de anomalias de revestimentos em pedra natural (RPN)*. Teoria e Prática na Engenharia Civil, n18. Novembro, 2011. Em linha no dia 9 de Março de 2015. http://www.editoradunas.com.br/revistatpec/Art3_N18.pdf.

NP EN 13306 (2007). *Norma Portuguesa para Terminologia da manutenção*. Lisboa: Instituto Português da Qualidade: Documentos impressos. Versão portuguesa da Norma Europeia EN 13306:2001.

NP 41:1982 (1982). *Norma Portuguesa para Tintas e vernizes.* Terminologia. Definições. Lisboa.

Paiva, J.; Aguiar J.; Pinho A. (2006). *Guia técnico de reabilitação habitacional (Volume II)*, 1ª edição. INH-Instituto Nacional de Habitação, Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Pedro, J.; Vilhena, A.; Paiva, J. (2009). *Método de Avaliação do estado de Conservação de Imóveis. Desenvolvimento e aplicação.* Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Pinho, F. (2000). *Paredes de edifícios antigos em Portugal.* Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Pires, R.; Brito, J.; Amaro, B. (2013). *Sistema de inspeção diagnóstico e reabilitação de revestimentos por pintura em fachadas rebocadas.* Construlink: Portal da Construção – Revista internacional nº 32, Fev 2013 vol 11. Em linha no dia 19 de Novembro de 2015.http://www.researchgate.net/profile/Jorge_Brito5/publication/280878346_Sistema_de_Ins_pco_Diagnostico_e_Reabilitao_de_Revestimentos_por_Pintura_em_Fachadas_Rebocadas/links/55d2389908ae0a341720ee8b.pdf.

Pires, R.; Brito, J.; Amaro, B. (2013). *Sistema de inspeção diagnóstico e reabilitação de revestimentos por pintura em fachadas rebocadas.* Em linha no dia 23 de Outubro de 2016. http://antigo.apcm.pt/publicacoes/revista/2011/Revista_157/dossier_art_tec.pdf.

Propriedades, Índice e Classificação das Rochas. Apontamentos Geologia de Engenharia, Capítulo 3. Porto: Faculdade de Engenharia. Em linha no dia 29 de Outubro de 2015. http://paginas.fe.up.pt/~geng/ge/apontamentos/Cap_3_GE.pdf

Raposo, S. (2012). *A Gestão da Manutenção de Edifícios. Uma Introdução ao Tema.* Sessões técnicas do departamento de edifícios Faro-UA Ig. Dia 8 de Novembro de 2012. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil Em linha no dia 28 de Abril de 2015. http://www.lnec.pt/congressos/eventos/eventos/pdfs/STE09_Ualg_Sessao_01.pdf.

RCCTE. *Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios.* Decreto-Lei n.º 118/2013 de 20 de Agosto, 2013.

RSA. *Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes.* Decreto-lei nº 235/1983, de 31 de Maio, 1983.

Sarmiento, M. (2013). *Metodologia Científica para a elaboração, escrita, e apresentação de teses.* Lisboa: Universidade Lusíada Editora. Colecção Manuais.

Santos, A. (2012). *Sistema de Inspeção e Diagnóstico de Caixilharias.* Dissertação de Mestrado em Engenharia Militar. Lisboa: Instituto Superior Técnico.

Silva, J. (2011). *Vidas Úteis em Elementos da Construção em Edifícios Habitacionais.* Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Lisboa: Instituto Superior Técnico.

Silvestre, J. (2005). *Sistema de Apoio à Inspeção e Diagnóstico de Anomalias em Revestimentos Cerâmicos Aderentes.* Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Lisboa: Instituto Superior Técnico.

Silvestre, J.; Brito, J. (2008). *Inspeção e diagnóstico de revestimentos cerâmicos aderentes.* Revista Engenharia Civil, nº 30, 2008. Braga: Universidade do Minho.

- Sousa, R. (2008).** *Previsão da vida útil dos revestimentos cerâmicos aderentes em fachada.* Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- Takata, S.; Kimura, F.; Houten, F.; Westkamper, E.; Shpitalni, M.; Ceglarek, D.; Lee, J. (2004)** *Maintenance: Changing Role in Life Cycle Management.* CIRP Annals, 53 (2). Em linha no dia 8 de Maio de 2015.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000785060760033X>.
- Teixeira, P. (2011).** *Avaliação do risco no comportamento face à água de elementos construtivos em fachadas de edifícios correntes.* Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- Veiga, M. R. (2002).** *Características das paredes antigas. Requisitos dos revestimentos por pintura.* – Actas do Encontro *A indústria das tintas no início do século XXI.* Lisboa, APTETI, Outubro 2002.
- Veiga, M. R. (2004).** Acção de formação sobre revestimentos exteriores de paredes. 2º Congresso Nacional da Construção 2004 - *Repensar a Construção.* Porto. Dezembro.
- Veiga, M. R. (2005).** *Comportamento de revestimentos de fachadas com base em ligante mineral. Exigências funcionais e avaliação do desempenho.* Em linha no dia 27 de Outubro de 2015.
<http://www.apfac.pt/congresso2005/comunicacoes/Paper%2020.pdf>.
- Vicente, M. (2012).** *Tecnologia e Reabilitação de Caixilharias.* Dissertação de Mestrado em Engenharia Militar. Lisboa: Instituto Superior Técnico.

ANEXOS

**ANEXO I Fichas de Inspeção -
Enquadramento/Caracterização**





Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

FICHA DE INSPEÇÃO N° :		1		Data da Inspeção		02-jun-15	
Objetivo da Inspeção :		Inspeção Visual dos Alçados do Edifício da Estação					
A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA DATA DA INSPEÇÃO							
1	Temperatura	≤ 10°		>10° e ≤ 20°		> 20°	x
2	Pluviosidade	Nula	x	Aguaceiros		Chuva	Chuva Forte
3	Humidade	Baixa	x	Média		Alta	
B ENQUADRAMENTO DO EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO							
1	Identificação da Estação	BRAÇO DE PRATA		Linha Férrea		Norte	
2	Localidade	Lisboa		Distrito		Lisboa	
3	Morada	Rua Doutor Estevão de Vasconcelos, 1950-088 Lisboa					
4	Coordenadas GPS	N	38° 44' 44''		W	9° 06' 11''	
5	Descrição do Edifício:	Corpo de 1º andar e um corpo lateral direito de r/c.					
6							
	Alçado principal			Alçados tardoz e lateral direito			
7							
	Vista parcial alçado tardoz			Alçado lateral esquerdo			
8	Local implantação	Isolado	x	Banda/Extre		Gaveto	Banda/Meio
9	Posição dos Alçados	Princip	E	Lat Direito	N	Tardoz	W Lat Esquerdo
10	Dimensões totais (aprox.)	Largura (m)		7,00	Comprimento (m)		20,00
11	Manutenção	Últ. (ano)	≤ 1	> 1 e ≤ 5		> 5	Desconhecida
		Local	Paredes	Cobertura		Vãos	Outros
12	Altitude	17,0 m	0 - 600	x	600 - 1200	> 1200	
13	Zona de precipitação	Fraca	x	Moderada		Intensa	
14	Nº de pisos acima do solo	1		2	x	3	
15	Zonas climáticas (RCCTE)	Inverno	I1	x	I2	I3	
		Verão	V1		V2	x	V3
16	Zona vento (RSA)	A		B	x		
17	Rugosidade aerodinâmica (RSA)	Tipo I	x	Tipo II			
18	Exposição a agentes poluentes	Alta	x	Média		Baixa	Nula
19	Tipo de envolvente	Rural		Urbana	x	Marítima	
20	Proximidade do mar (Km)	≤ 1	x	> 1 e ≤ 5		> 5	

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DOS REVESTIMENTOS DAS FACHADAS										
1	Revestimentos utilizados	Reboco	x	Tinta	x	Pedra	x	Azulejo	x	
2	Dimensões aproximadas das aberturas dos vãos mais desfavoráveis	Porta	x	Porta		Janela	x	Janela		
		Largura (m)	1,20	Largura (m)		Largura (m)	0,60	Largura (m)		
		Altura (m)	2,30	Altura (m)		Altura (m)	1,20	Altura (m)		
3	Tipo de caixilharia aplicada	Madeira	x	Alumínio		Ferro		Inexistente		
4	Tipos de revestimentos aplicados nos elementos constituintes	Soco	Sim	x	Altura (m)	0,50	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Lambrim	Sim	x	Altura (m)	0,90	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra		Azulejo	x
		Envolvência dos vãos	Sim	x	Largura (m)	0,20	Reboco		Tinta	x
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cunhais	Sim	x	Largura (m)	0,30	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cornija	Sim	x	Altura (m)	0,10	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Cimalha	Sim	x	Altura (m)	0,20	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Platibanda	Sim	x	Altura (m)	0,60	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		5	Escoamento das vertentes	Beirado		Caleira	x	Algeroz	x	Empena
6	Tubos de queda	Ocultos	x	Semi-ocultos		À vista		Inexistentes		
7	Sombreamento	Pala		Varanda		Telheiro	x	Inexistente		
8	Observações:	Edifício com platibandas (caleiras) nos alçados principal e tardoz e empenas nos alçados laterais.								
		Envolvência dos vãos com peda e tijoleira de barro, pintada.								
		Telheiro longitudinal, em chapa metálica com uma vertente, situado no alçado tardoz.								





Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

FICHA DE INSPEÇÃO N° :		2		Data da Inspeção		08-jun-15		
Objetivo da Inspeção :		Inspeção Visual dos Alçados do Edifício da Estação						
A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA DATA DA INSPEÇÃO								
1	Temperatura	≤ 10°		>10° e ≤ 20°		> 20°	x	
2	Pluviosidade	Nula	x	Aguaceiros		Chuva		Chuva Forte
3	Humidade	Baixa	x	Média		Alta		
B ENQUADRAMENTO DO EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO								
1	Identificação da Estação	FUNCHEIRA			Linha Férrea		Sul	
2	Localidade	Funcheira			Distrito		Beja	
3	Morada	Rua do Poço Novo 22, 7670 139 Funcheira - Garvão						
4	Coordenadas GPS	N	37° 43' 38''		W	8° 20' 17''		
5	Descrição do Edifício:	Edifício com mansardas. Corpo central de 1º andar e corpos laterais de r/c.						
6								
	Alçados principal e lateral direito				Alçados tardoz e lateral esquerdo			
7								
	Alçados principal e lateral esquerdo				Vista parcial alçado tardoz			
8	Local implantação	Isolado	x	Banda/Extre		Gaveto		Banda/Meio
9	Posição dos Alçados	Princip	NW	Lat Direito	SW	Tardoz	SE	Lat Esquerdo
10	Dimensões totais (aprox.)	Largura (m)		9,00	Comprimento (m)		34,50	Altura (m)
11	Manutenção	Últ. (ano)	≤ 1	> 1 e ≤ 5	x	> 5		Desconhecida
		Local	Paredes	x	Cobertura	x	Vãos	x
12	Altitude	103,0 m	0 - 600	x	600 - 1200	> 1200		
13	Zona de Precipitação	Fraca	x	Moderada		Intensa		
14	Nº de pisos acima do solo	1		2		3	x	
15	Zonas climáticas (RCCTE)	Inverno	I1	x	I2		I3	
		Verão	V1		V2		V3	x
16	Zona vento (RSA)	A	x	B				
17	Rugosidade aerodinâmica (RSA)	Tipo I		Tipo II	x			
18	Exposição a agentes poluentes	Alta		Média		Baixa	x	Nula
19	Tipo de envolvente	Rural	x	Urbana		Marítima		
20	Proximidade do mar (Km)	≤ 1		> 1 e ≤ 5		> 5	x	

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DOS REVESTIMENTOS DAS FACHADAS										
1	Revestimentos utilizados	Reboco	x	Tinta	x	Pedra	x	Azulejo	x	
2	Dimensões aproximadas das aberturas dos vãos mais desfavoráveis	Porta	x	Porta		Janela	x	Janela		
		Largura (m)	1,40	Largura (m)		Largura (m)	1,40	Largura (m)		
		Altura (m)	2,90	Altura (m)		Altura (m)	2,00	Altura (m)		
3	Tipo de caixilharia aplicada	Madeira		Alumínio	x	Ferro		Inexistente		
4	Tipos de revestimentos aplicados nos elementos constituintes	Soco	Sim	x	Altura (m)	0,50	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Lambrim	Sim	x	Altura (m)	1,35	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra		Azulejo	x
		Envolvência dos vãos	Sim	x	Largura (m)	0,25	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cunhais	Sim	x	Largura (m)	0,40	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cornija	Sim	x	Altura (m)	0,20	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cimalha	Sim	x	Altura (m)	0,40	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Platibanda	Sim	x	Altura (m)	0,50	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		5	Escoamento das vertentes	Beirado		Caleira	x	Algeroz		Empena
6	Tubos de queda	Ocultos		Semi-ocultos	x	À vista		Inexistentes		
7	Sombreamento	Pala		Varanda		Telheiro	x	Inexistente		
8	Observações:	Edifício constituído por platibandas em todos os alçados.								
		Cobertura das mansardas em chapa moldada com peças em formato de vieira.								
		Telheiro longitudinal, em chapa metálica com duas vertentes e caleira, situado no alçado tardoz.								

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

FICHA DE INSPEÇÃO N° :		3		Data da Inspeção		08-jun-15		
Objetivo da Inspeção :		Inspeção Visual dos Alçados do Edifício da Estação						
A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA DATA DA INSPEÇÃO								
1	Temperatura	≤ 10°		>10° e ≤ 20°		> 20°	x	
2	Pluviosidade	Nula	x	Aguaceiros		Chuva		Chuva Forte
3	Humidade	Baixa	x	Média		Alta		
B ENQUADRAMENTO DO EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO								
1	Identificação da Estação	LAGOS			Linha Férrea		Ramal de Lagos	
2	Localidade	Lagos			Distrito		Faro	
3	Morada	Rua Cidade de Torres Vedras CP, 8600 315 Lagos						
4	Coordenadas GPS	N	37° 06' 33''		W	8° 40' 22''		
5	Descrição do Edifício:	Corpo central de 1º andar e dois corpos laterais anexos de r/c.						
6								
	Alçados principal e lateral direito				Alçados tardoz e lateral esquerdo			
7								
	Alçado lateral direito				Vista parcial alçado tardoz			
8	Local implantação	Isolado	x	Banda/Extre		Gaveto		Banda/Meio
9	Posição dos Alçados	Princip	SW	Lat Direito	SE	Tardoz	NE	Lat Esquerdo
10	Dimensões totais (aprox.)	Largura (m)		9,00	Comprimento (m)		32,50	Altura (m)
11	Manutenção	Últ. (ano)	≤ 1	> 1 e ≤ 5		> 5		Desconhecida
		Local	Paredes		Cobertura		Vãos	Outros
12	Altitude	4,0 m	0 - 600	x	600 - 1200	> 1200		
13	Zona de Precipitação	Fraca	x	Moderada		Intensa		
14	Nº de pisos acima do solo	1		2	x	3		
15	Zonas climáticas (RCCTE)	Inverno	I1	x	I2		I3	
		Verão	V1	x	V2		V3	
16	Zona vento (RSA)	A		B	x			
17	Rugosidade aerodinâmica (RSA)	Tipo I	x	Tipo II				
18	Exposição a agentes poluentes	Alta		Média		Baixa	x	Nula
19	Tipo de envolvente	Rural		Urbana		Marítima	x	
20	Proximidade do mar (Km)	≤ 1	x	> 1 e ≤ 5		> 5		

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DOS REVESTIMENTOS DAS FACHADAS										
1	Ficha de Inspeção N°:		3		Edifício da Estação Ferroviária:			Lagos		
2	Revestimentos utilizados		Reboco	x	Tinta	x	Pedra	x	Azulejo	x
3	Dimensões aproximadas das aberturas dos vãos mais desfavoráveis		Porta	x	Porta		Janela	x	Janela	
			Largura (m)	1,30	Largura (m)		Largura (m)	1,30	Largura (m)	
			Altura (m)	3,10	Altura (m)		Altura (m)	2,10	Altura (m)	
4	Tipo de caixilharia aplicada		Madeira		Aluminio	x	Ferro		Inexistente	
5	Tipos de revestimentos aplicados nos elementos constituintes	Soco	Sim	x	Altura (m)	0,60	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Lambrim	Sim	x	Altura (m)	1,97	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra		Azulejo	x
		Envolvência dos vãos	Sim	x	Largura (m)	0,25	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cunhais	Sim	x	Largura (m)	0,40	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cornija	Sim	x	Altura (m)	0,20	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cimalha	Sim	x	Altura (m)	0,40	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra		Azulejo	x
		Platibanda	Sim		Altura (m)		Reboco		Tinta	
			Não	x			Pedra		Azulejo	
6	Escoamento das vertentes		Beirado	x	Caleira	x	Algeroz		Empena	
7	Tubos de queda		Ocultos		Semi-ocultos		À vista	x	Inexistentes	
8	Sombreamento		Pala		Varanda		Telheiro	x	Inexistente	
9	Observações:	Edifício constituído por beirados e sub-beirados.								
		Nas empenas, parte inferior do sub beirado, cimalha constituída por faixa em azulejo.								
		Telheiro longitudinal, em chapa metálica com duas vertentes (cumeeira), situado no alçado tardoz.								

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

FICHA DE INSPEÇÃO N° :		4		Data da Inspeção		18-jun-15				
Objetivo da Inspeção :		Inspeção Visual dos Alçados do Edifício da Estação								
A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA DATA DA INSPEÇÃO										
1	Temperatura	≤ 10°		>10° e ≤ 20°		> 20°	x			
2	Pluviosidade	Nula	x	Aguaceiros		Chuva		Chuva Forte		
3	Humidade	Baixa	x	Média		Alta				
B ENQUADRAMENTO DO EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO										
1	Identificação da Estação	MONTEMOR-O-NOVO		Linha Férrea		Ramal de Montemor				
2	Localidade	Montemor-o-Novo		Distrito		Évora				
3	Morada	Largo Machado dos Santos 7050 125 Montemor-o-Novo								
4	Coordenadas GPS	N	38° 38' 48,4''		W	8° 13' 18,4''				
5	Descrição do Edifício:	Corpo central de 1º andar e dois corpos laterais de r/c. Adjacente ao corpo lateral direito existe um anexo, de r/c com cobertura horizontal.								
6										
	Alçado principal			Alçado tardoz						
7										
	Alçado lateral esquerdo e vista alçado tardoz			Vista parcial alçado lateral direito						
8	Local implantação	Isolado	x	Banda/Extre		Gaveto		Banda/Meio		
9	Posição dos Alçados	Princip	SE	Lat Direito	NE	Tardoz	NW	Lat Esquerdo	SW	
10	Dimensões totais (aprox.)	Largura (m)		7,50	Comprimento (m)		28,50	Altura (m)	7,00	
11	Manutenção	Últ. (ano)	≤ 1		> 1 e ≤ 5		> 5		Desconhecida	x
		Local	Paredes		Cobertura		Vãos		Outros	
12	Altitude	204,0 m	0 - 600	x	600 - 1200		> 1200			
13	Zona de Precipitação	Fraca	x	Moderada		Intensa				
14	Nº de pisos acima do solo	1		2	x	3				
15	Zonas climáticas (RCCTE)	Inverno	I1	x	I2		I3			
		Verão	V1		V2		V3	x		
16	Zona vento (RSA)	A	x	B						
17	Rugosidade aerodinâmica (RSA)	Tipo I	x	Tipo II						
18	Exposição a agentes poluentes	Alta		Média		Baixa	x	Nula		
19	Tipo de envolvente	Rural	x	Urbana		Marítima				
20	Proximidade do mar (Km)	≤ 1		> 1 e ≤ 5		> 5	x			

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DOS REVESTIMENTOS DAS FACHADAS										
1	Revestimentos utilizados		Reboco	x	Tinta	x	Pedra	x	Azulejo	
2	Dimensões aproximadas das aberturas dos vãos mais desfavoráveis		Porta	x	Porta		Janela	x	Janela	
			Largura (m)	1,30	Largura (m)		Largura (m)	1,10	Largura (m)	
			Altura (m)	2,80	Altura (m)		Altura (m)	1,90	Altura (m)	
3	Tipo de caixilharia aplicada		Madeira		Alumínio		Ferro		Inexistente	x
4	Tipos de revestimentos aplicados nos elementos constituintes	Soco	Sim	x	Altura (m)	0,50	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Lambrim	Sim		Altura (m)		Reboco		Tinta	
			Não	x			Pedra		Azulejo	
		Envolvência dos vãos	Sim	x	Largura (m)	0,15	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cunhais	Sim	x	Largura (m)	0,35	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cornija	Sim	x	Altura (m)	0,05	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Cimalha	Sim	x	Altura (m)	0,10	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
Platibanda	Sim	x	Altura (m)	0,40	Reboco	x	Tinta	x		
	Não				Pedra		Azulejo			
5	Escoamento das vertentes		Beirado		Caleira	x	Algeroz		Empena	x
6	Tubos de queda		Ocultos		Semi-ocultos		À vista	x	Inexistentes	
7	Sombreamento		Pala		Varanda		Telheiro	x	Inexistente	
8	Observações:	Edifício com platibandas em todos os alçados. Anexo que confina com o alçado lateral direito.								
		Não existem caixilhos, os vãos estão entaipados.								
		Telheiro longitudinal, em chapa metálica com duas vertentes e caleira, situado no alçado tardoz.								

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

FICHA DE INSPEÇÃO N° :		5		Data da Inspeção		31-mar-16		
Objetivo da Inspeção :		Inspeção Visual dos Alçados do Edifício da Estação						
A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA DATA DA INSPEÇÃO								
1	Temperatura	≤ 10°		>10° e ≤ 20°		> 20°	x	
2	Pluviosidade	Nula	x	Aguaceiros	x	Chuva		Chuva Forte
3	Humidade	Baixa	x	Média		Alta		
B ENQUADRAMENTO DO EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO								
1	Identificação da Estação	SANTA EULÁLIA			Linha Férrea		Ramal Elvas - Portalegre	
2	Localidade	Santa Eulália - Elvas			Distrito		Portalegre	
3	Morada	Bairro Doutor João Carpinteiro / N246, 7350 451 Santa Eulália - Elvas						
4	Coordenadas GPS	N	39° 00' 55,6''		W	7° 15' 23,4''		
5	Descrição do Edifício:	Edifício de 1º andar, com saliência na faixa central do alçado principal.						
6								
	Alçado principal				Alçados principal e lateral esquerdo			
7								
	Alçados tardoz e lateral direito				Faixa superior alçado lateral direito			
8	Local implantação	Isolado	x	Banda/Extre		Gaveto		Banda/Meio
9	Posição dos Alçados	Princip	NE	Lat Direito	NW	Tardoz	SW	Lat Esquerdo
10	Dimensões totais (aprox.)	Largura (m)		7,20	Comprimento (m)		23,20	Altura (m)
11	Manutenção	Últ. (ano)	≤ 1	> 1 e ≤ 5		> 5		Desconhecida
		Local	Paredes		Cobertura		Vãos	Outros
12	Altitude	272,0 m	0 - 600	x	600 - 1200	> 1200		
13	Zona de Precipitação	Fraca	x	Moderada		Intensa		
14	Nº de pisos acima do solo	1		2	x	3		
15	Zonas climáticas (RCCTE)	Inverno	I1	x	I2		I3	
		Verão	V1		V2		V3	x
16	Zona vento (RSA)	A	x	B				
17	Rugosidade aerodinâmica (RSA)	Tipo I			Tipo II		x	
18	Exposição a agentes poluentes	Alta			Média			Baixa
19	Tipo de envolvente	Rural	x	Urbana		Marítima		Nula
20	Proximidade do mar (Km)	≤ 1		> 1 e ≤ 5		> 5	x	

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DOS REVESTIMENTOS DAS FACHADAS										
1	Revestimentos utilizados		Reboco	x	Tinta	x	Pedra	x	Azulejo	x
2	Dimensões aproximadas das aberturas dos vãos mais desfavoráveis		Porta	x	Porta		Janela	x	Janela	
			Largura (m)	1,40	Largura (m)		Largura (m)	1,10	Largura (m)	
			Altura (m)	3,00	Altura (m)		Altura (m)	1,90	Altura (m)	
3	Tipo de caixilharia aplicada		Madeira	x	Alumínio		Ferro		Inexistente	
4	Tipos de revestimentos aplicados nos elementos constituintes	Soco	Sim	x	Altura (m)	0,40	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Lambrim	Sim	x	Altura (m)	1,20	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra		Azulejo	x
		Envolvência dos vãos	Sim	x	Largura (m)	0,20	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cunhais	Sim	x	Largura (m)	0,50	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Cornija	Sim	x	Altura (m)	0,20	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cimalha	Sim	x	Altura (m)	0,40	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Platibanda	Sim		Altura (m)		Reboco		Tinta	
			Não	x			Pedra		Azulejo	
5	Escoamento das vertentes		Beirado	x	Caleira		Algeroz		Empena	x
6	Tubos de queda		Ocultos		Semi-ocultos	x	À vista		Inexistentes	
7	Sombreamento		Pala		Varanda		Telheiro		Inexistente	x
8	Observações:	Edifício constituído por beirados.								
		O alçado principal não tem lambrim em azulejo.								
		Não existem caixilhos no r/c, os vãos estão entaipados.								





Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

FICHA DE INSPEÇÃO N° :		6		Data da Inspeção		03-abr-16		
Objetivo da Inspeção :		Inspeção Visual dos Alçados do Edifício da Estação						
A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA DATA DA INSPEÇÃO								
1	Temperatura	≤ 10°		>10° e ≤ 20°	x	> 20°		
2	Pluviosidade	Nula	x	Aguaceiros		Chuva		Chuva Forte
3	Humidade	Baixa	x	Média		Alta		
B ENQUADRAMENTO DO EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO								
1	Identificação da Estação	BEMPOSTA - SÃO FACUNDO			Linha Férrea		Linha do leste	
2	Localidade	Bemposta - Abrantes			Distrito		Santarém	
3	Morada	Rua da Estação, 29, 2205 173 Bemposta - Abrantes						
4	Coordenadas GPS	N	39° 21' 8,6''		W	8° 08' 8,9''		
5	Descrição do Edifício:	Edifício de corpo único de 2º andar.						
6								
	Alçado principal				Alçados tardoz e lateral esquerdo			
7								
	Vista parcial alçado lateral esquerdo				Faixa inferior alçado tardoz			
8	Local implantação	Isolado	x	Banda/Extre		Gaveto		Banda/Meio
9	Posição dos Alçados	Princip	SW	Lat Direito	SE	Tardoz	NE	Lat Esquerdo
10	Dimensões totais (aprox.)	Largura (m)		8,20	Comprimento (m)		13,00	Altura (m)
11	Manutenção	Últ. (ano)	≤ 1	> 1 e ≤ 5		> 5		Desconhecida
		Local	Paredes	Cobertura		Vãos		Outros
12	Altitude	92,0 m	0 - 600	x	600 - 1200	> 1200		
13	Zona de Precipitação	Fraca	x	Moderada		Intensa		
14	Nº de pisos acima do solo	1		2		3	x	
15	Zonas climáticas (RCCTE)	Inverno	I1	I2	x	I3		
		Verão	V1	V2		V3	x	
16	Zona vento (RSA)	A	x	B				
17	Rugosidade aerodinâmica (RSA)	Tipo I		Tipo II	x			
18	Exposição a agentes poluentes	Alta		Média		Baixa		Nula
19	Tipo de envolvente	Rural	x	Urbana		Marítima		
20	Proximidade do mar (Km)	≤ 1		> 1 e ≤ 5		> 5	x	

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DOS REVESTIMENTOS DAS FACHADAS										
2	Revestimentos utilizados		Reboco	x	Tinta	x	Pedra	x	Azulejo	x
3	Dimensões aproximadas das aberturas dos vãos mais desfavoráveis		Porta	x	Porta		Janela	x	Janela	
			Largura (m)	1,40	Largura (m)		Largura (m)	1,10	Largura (m)	
			Altura (m)	2,80	Altura (m)		Altura (m)	1,70	Altura (m)	
4	Tipo de caixilharia aplicada		Madeira	x	Alumínio		Ferro	x	Inexistente	
5	Tipos de revestimentos aplicados nos elementos constituintes	Soco	Sim	x	Altura (m)	0,60	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Lambrim	Sim	x	Altura (m)	1,50	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra		Azulejo	x
		Envolvência dos vãos	Sim	x	Largura (m)	0,20	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Cunhais	Sim	x	Largura (m)	0,40	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Cornija	Sim	x	Altura (m)	0,20	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Cimalha	Sim	x	Altura (m)	0,40	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Platibanda	Sim		Altura (m)		Reboco		Tinta	
			Não	x			Pedra		Azulejo	
		6	Escoamento das vertentes		Beirado	x	Caleira		Algeroz	
7	Tubos de queda		Ocultos		Semi-ocultos		À vista		Inexistentes	x
8	Sombreamento		Pala		Varanda		Telheiro		Inexistente	x
9	Observações:	Edifício constituído por beirados.								
		Alguns vãos do r/c estão entaipados.								

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

FICHA DE INSPEÇÃO N° :		7		Data da Inspeção		28-abr-16			
Objetivo da Inspeção :		Inspeção Visual dos Alçados do Edifício da Estação							
A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA DATA DA INSPEÇÃO									
1	Temperatura	≤ 10°		>10° e ≤ 20°		> 20°	x		
2	Pluviosidade	Nula	x	Aguaceiros		Chuva		Chuva Forte	
3	Humidade	Baixa	x	Média		Alta			
B ENQUADRAMENTO DO EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO									
1	Identificação da Estação	BARREIRO			Linha Férrea		Linha do Alentejo		
2	Localidade	Barreiro			Distrito		Setúbal		
3	Morada	Av.ª Batalhão de Sapadores do Sul e Sueste 13, 2830 3030 Barreiro							
4	Coordenadas GPS	N	38° 39' 9,7''		W	9° 4' 50,6''			
5	Descrição do Edifício:	Edifício com corpo central de 1º andar e dois corpos laterais de 1º andar.							
6									
	Alçado principal				Alçado principal - Zona Central				
7									
	Alçado tardoz				Alçado lateral esquerdo				
8	Local implantação	Isolado	x	Banda/Extre		Gaveto		Banda/Meio	
9	Posição dos Alçados	Princip	NW	Lat Direito	SW	Tardoz	SE	Lat Esquerdo	NE
10	Dimensões totais (aprox.)	Largura (m)		7,50	Comprimento (m)		80,00	Altura (m)	12,00
11	Manutenção	Últ. (ano)	≤ 1	> 1 e ≤ 5		> 5		Desconhecida	x
		Local	Paredes		Cobertura		Vãos		Outros
12	Altitude	2,0 m	0 - 600	x	600 - 1200	> 1200			
13	Zona de Precipitação	Fraca	x	Moderada		Intensa			
14	Nº de pisos acima do solo	1		2	x	3			
15	Zonas climáticas (RCCTE)	Inverno	I1	x	I2		I3		
		Verão	V1		V2	x	V3		
16	Zona vento (RSA)	A		B	x				
17	Rugosidade aerodinâmica (RSA)	Tipo I	x	Tipo II					
18	Exposição a agentes poluentes	Alta	x	Média		Baixa		Nula	
19	Tipo de envolvente	Rural		Urbana	x	Marítima			
20	Proximidade do mar (Km)	≤ 1	x	> 1 e ≤ 5		> 5			

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DOS REVESTIMENTOS DAS FACHADAS										
1	Revestimentos utilizados	Reboco	x	Tinta	x	Pedra	x	Azulejo		
2	Dimensões aproximadas das aberturas dos vãos mais desfavoráveis	Porta	x	Porta		Janela	x	Janela		
		Largura (m)	2,00	Largura (m)	1,80	Largura (m)	1,10	Largura (m)		
		Altura (m)	4,60	Altura (m)	4,00	Altura (m)	2,80	Altura (m)		
3	Tipo de caixilharia aplicada	Madeira	x	Alumínio		Ferro		Inexistente		
4	Tipos de revestimentos aplicados nos elementos constituintes	Soco	Sim	x	Altura (m)	0,85	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Lambrim	Sim	x	Altura (m)	0,90	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Envolvência dos vãos	Sim	x	Largura (m)	0,23	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cunhais	Sim	x	Largura (m)	0,40	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cornija	Sim	x	Altura (m)	0,20	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Cimalha	Sim	x	Altura (m)	0,35	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
Platibanda	Sim	x	Altura (m)	0,35	Reboco	x	Tinta	x		
	Não				Pedra		Azulejo			
5	Escoamento das vertentes	Beirado		Caleira	x	Algeroz		Empena		
6	Tubos de queda	Ocultos	x	Semi-ocultos		À vista		Inexistentes		
7	Sombreamento	Pala		Varanda		Telheiro	x	Inexistente		
8	Observações:	Edifício com platibandas em todos os alçados.								
		Telheiro longitudinal, em chapa metálica com duas vertentes e caleira, situado no alçado tardo, apoiado neste e numa parede empena, que abrange toda a linha.								





Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

FICHA DE INSPEÇÃO N° :		8		Data da Inspeção		01-mai-16		
Objetivo da Inspeção :		Inspeção Visual dos Alçados do Edifício da Estação						
A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA DATA DA INSPEÇÃO								
1	Temperatura	≤ 10°		>10° e ≤ 20°	x	> 20°		
2	Pluviosidade	Nula	x	Aguaceiros		Chuva		Chuva Forte
3	Humidade	Baixa	x	Média		Alta		
B ENQUADRAMENTO DO EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO								
1	Identificação da Estação	ARRAIOLOS			Linha Férrea	Ramal de Mora		
2	Localidade	Arraiolos			Distrito	Évora		
3	Morada	Estação junto à estrada N4, cruzamento com a ecopista (km 3,8), 7040 Arraiolos						
4	Coordenadas GPS	N	38° 43' 43,7''		W	7° 57' 43,9''		
5	Descrição do Edifício:	Edifício com corpo central de 1º andar e dois corpos laterais de r/c.						
6								
	Alçado principal				Alçados tardoz e lateral direito			
7								
	Alçado tardoz				Alçado lateral esquerdo			
8	Local implantação	Isolado	x	Banda/Extre		Gaveto		Banda/Meio
9	Posição dos Alçados	Princip	SW	Lat Direito	SE	Tardoz	NE	Lat Esquerdo
10	Dimensões totais (aprox.)	Largura (m)		7,50	Comprimento (m)		28,00	Altura (m)
11	Manutenção	Últ. (ano)	≤ 1	> 1 e ≤ 5		> 5		Desconhecida
		Local	Paredes		Cobertura		Vãos	
12	Altitude	261,0 m	0 - 600	x	600 - 1200	> 1200		
13	Zona de Precipitação	Fraca	x	Moderada		Intensa		
14	Nº de pisos acima do solo	1		2	x	3		
15	Zonas climáticas (RCCTE)	Inverno	I1	x	I2		I3	
		Verão	V1		V2		V3	x
16	Zona vento (RSA)	A	x	B				
17	Rugosidade aerodinâmica (RSA)	Tipo I		Tipo II	x			
18	Exposição a agentes poluentes	Alta		Média		Baixa		Nula
19	Tipo de envolvente	Rural	x	Urbana		Marítima		
20	Proximidade do mar (Km)	≤ 1		> 1 e ≤ 5		> 5	x	

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DOS REVESTIMENTOS DAS FACHADAS										
1	Revestimentos utilizados		Reboco	x	Tinta	x	Pedra	x	Azulejo	
2	Dimensões aproximadas das aberturas dos vãos mais desfavoráveis		Porta	x	Porta	x	Janela	x	Janela	
			Largura (m)	1,30	Largura (m)	1,15	Largura (m)	1,00	Largura (m)	
			Altura (m)	3,00	Altura (m)	3,00	Altura (m)	2,00	Altura (m)	
3	Tipo de caixilharia aplicada		Madeira		Alumínio		Ferro		Inexistente	x
4	Tipos de revestimentos aplicados nos elementos constituintes	Soco	Sim	x	Altura (m)	0,50	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Lambrim	Sim		Altura (m)		Reboco		Tinta	
			Não	x			Pedra		Azulejo	
		Envolvência dos vãos	Sim	x	Largura (m)	0,20	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cunhais	Sim	x	Largura (m)	0,40	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cornija	Sim	x	Altura (m)	0,20	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Cimalha	Sim	x	Altura (m)	0,10	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
Platibanda	Sim	x	Altura (m)	0,50	Reboco	x	Tinta	x		
	Não				Pedra		Azulejo			
5	Escoamento das vertentes		Beirado		Caleira	x	Algeroz		Empena	
6	Tubos de queda		Ocultos	x	Semi-ocultos		À vista		Inexistentes	
7	Sombreamento		Pala		Varanda		Telheiro		Inexistente	x
8	Observações:	Edifício com platibandas em todos os alçados.								
		Não existem caixilhos, os vãos estão entaipados.								





Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

FICHA DE INSPEÇÃO N° :		9		Data da Inspeção		03-mai-16			
Objetivo da Inspeção :		Inspeção Visual dos Alçados do Edifício da Estação							
A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA DATA DA INSPEÇÃO									
1	Temperatura	≤ 10°		>10° e ≤ 20°		> 20°	x		
2	Pluviosidade	Nula	x	Aguaceiros		Chuva	Chuva Forte		
3	Humidade	Baixa	x	Média		Alta			
B ENQUADRAMENTO DO EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO									
1	Identificação da Estação	BRINCHES - SERPA		Linha Férrea	Ramal de Moura				
2	Localidade	Brinches		Distrito	Beja				
3	Morada	Largo da Estação, 7830-145 Brinches							
4	Coordenadas GPS	N	37° 59' 59''		W	7° 36' 49''			
5	Descrição do Edifício:	Edifício de 1º andar com um corpo lateral direito, com escadas de acesso.							
6									
	Alçado principal - vista enquadrado			Alçado principal - vista ampliada					
7									
	Alçado lateral direito			Alçado lateral esquerdo					
8	Local implantação	Isolado	x	Banda/Extre		Gaveto	Banda/Meio		
9	Posição dos Alçados	Princip	S	Lat Direito	E	Tardoz	N Lat Esquerdo W		
10	Dimensões totais (aprox.)	Largura (m)		7,00	Comprimento (m)		17,50	Altura (m)	7,50
11	Manutenção	Últ. (ano)	≤ 1	> 1 e ≤ 5		> 5	Desconhecida	x	
		Local	Paredes	Cobertura		Vãos	Outros		
12	Altitude	123,0 m	0 - 600	x	600 - 1200	> 1200			
13	Zona de Precipitação	Fraca	x	Moderada		Intensa			
14	Nº de pisos acima do solo	1		2	x	3			
15	Zonas climáticas (RCCTE)	Inverno	I1	x	I2	I3			
		Verão	V1		V2	V3	x		
16	Zona vento (RSA)	A	x	B					
17	Rugosidade aerodinâmica (RSA)	Tipo I		Tipo II	x				
18	Exposição a agentes poluentes	Alta		Média		Baixa	Nula	x	
19	Tipo de envolvente	Rural	x	Urbana		Marítima			
20	Proximidade do mar (Km)	≤ 1		> 1 e ≤ 5		> 5	x		

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DOS REVESTIMENTOS DAS FACHADAS										
1	Revestimentos utilizados	Reboco	x	Tinta	x	Pedra	x	Azulejo		
2	Dimensões aproximadas das aberturas dos vãos mais desfavoráveis	Porta	x	Porta		Janela	x	Janela		
		Largura (m)	1,30	Largura (m)		Largura (m)	1,10	Largura (m)		
		Altura (m)	2,80	Altura (m)		Altura (m)	1,90	Altura (m)		
3	Tipo de caixilharia aplicada	Madeira		Alumínio		Ferro		Inexistente	x	
4	Tipos de revestimentos aplicados nos elementos constituintes	Soco	Sim	x	Altura (m)	0,50	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Lambrim	Sim		Altura (m)		Reboco		Tinta	
			Não	x			Pedra		Azulejo	
		Envolvência dos vãos	Sim	x	Largura (m)	0,20	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cunhais	Sim	x	Largura (m)	0,35	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Cornija	Sim	x	Altura (m)	0,20	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Cimalha	Sim	x	Altura (m)	0,20	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Platibanda	Sim	x	Altura (m)	0,50	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		5	Escoamento das vertentes	Beirado		Caleira	x	Algeroz		Empena
6	Tubos de queda	Ocultos		Semi-ocultos	x	À vista		Inexistentes		
7	Sombreamento	Pala		Varanda		Telheiro		Inexistente	x	
8	Observações:	Edifício com platibandas em todos os alçados.								
		Os vãos do r/c estão entaipados. No 1º andar os caixilhos estão muito danificados e são em madeira								
		Escada no alçado lateral direito.								

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

FICHA DE INSPEÇÃO N° :		10		Data da Inspeção		03-mai-16			
Objetivo da Inspeção :		Inspeção Visual dos Alçados do Edifício da Estação							
A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA DATA DA INSPEÇÃO									
1	Temperatura	≤ 10°		>10° e ≤ 20°		> 20°	x		
2	Pluviosidade	Nula	x	Aguaceiros		Chuva	Chuva Forte		
3	Humidade	Baixa	x	Média		Alta			
B ENQUADRAMENTO DO EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO									
1	Identificação da Estação	PIAS		Linha Férrea		Ramal de Moura			
2	Localidade	Pias		Distrito		Beja			
3	Morada	Rua do Rossio da Estação, 7830-261 Pias							
4	Coordenadas GPS	N		38° 00' 57,1''	W		7° 28' 20,6''		
5	Descrição do Edifício:	Edifício com corpo central de 1º andar e dois corpos laterais de r/c.							
6									
	Alçado principal			Alçado tardoz					
7									
	Alçado lateral direito			Alçado lateral esquerdo					
8	Local implantação	Isolado	x	Banda/Extre		Gaveto	Banda/Meio		
9	Posição dos Alçados	Princip	N	Lat Direito	W	Tardoz	S Lat Esquerdo	E	
10	Dimensões totais (aprox.)	Largura (m)		7,50	Comprimento (m)		21,50	Altura (m)	8,50
11	Manutenção	Últ. (ano)	≤ 1		> 1 e ≤ 5		> 5	Desconhecida	x
		Local	Paredes		Cobertura		Vãos		Outros
12	Altitude	208	0 - 600	x	600 - 1200		> 1200		
13	Zona de Precipitação	Fraca	x	Moderada		Intensa			
14	Nº de pisos acima do solo	1		2	x	3			
15	Zonas climáticas (RCCTE)	Inverno	I1	x	I2		I3		
		Verão	V1		V2		V3	x	
16	Zona vento (RSA)	A	x	B					
17	Rugosidade aerodinâmica (RSA)	Tipo I		Tipo II	x				
18	Exposição a agentes poluentes	Alta		Média		Baixa		Nula	x
19	Tipo de envolvente	Rural	x	Urbana		Marítima			
20	Proximidade do mar (Km)	≤ 1		> 1 e ≤ 5		> 5	x		

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DOS REVESTIMENTOS DAS FACHADAS										
1	Revestimentos utilizados	Reboco	x	Tinta	x	Pedra	x	Azulejo	x	
2	Dimensões aproximadas das aberturas dos vãos mais desfavoráveis	Porta	x	Porta		Janela	x	Janela		
		Largura (m)	1,15	Largura (m)		Largura (m)	1,00	Largura (m)		
		Altura (m)	2,80	Altura (m)		Altura (m)	1,90	Altura (m)		
3	Tipo de caixilharia aplicada	Madeira		Alumínio		Ferro		Inexistente	x	
4	Tipos de revestimentos aplicados nos elementos constituintes	Soco	Sim	x	Altura (m)	0,60	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Lambrim	Sim	x	Altura (m)	1,50	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra		Azulejo	x
		Envolvência dos vãos	Sim	x	Largura (m)	0,15	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cunhais	Sim	x	Largura (m)	0,40	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cornija	Sim	x	Altura (m)	0,10	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Cimalha	Sim	x	Altura (m)	0,30	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Platibanda	Sim	x	Altura (m)	0,50	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		5	Escoamento das vertentes	Beirado		Caleira	x	Algeroz		Empena
6	Tubos de queda	Ocultos		Semi-ocultos		À vista		Inexistentes	x	
7	Sombreamento	Pala		Varanda		Telheiro	x	Inexistente		
8	Observações:	Edifício com platibandas em todos os alçados.								
		Caixilhos em madeira no 1º andar, os vãos estão entaipados parcialmente no r/c.								
		Telheiro longitudinal, em chapa metálica com uma vertente, situado no alçado tardoz.								

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

FICHA DE INSPEÇÃO N° :		11		Data da Inspeção		03-mai-16			
Objetivo da Inspeção :		Inspeção Visual dos Alçados do Edifício da Estação							
A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA DATA DA INSPEÇÃO									
1	Temperatura	≤ 10°		>10° e ≤ 20°		> 20°	x		
2	Pluviosidade	Nula	x	Aguaceiros		Chuva	Chuva Forte		
3	Humidade	Baixa	x	Média		Alta			
B ENQUADRAMENTO DO EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO									
1	Identificação da Estação	MOURA		Linha Férrea		Ramal de Moura			
2	Localidade	Moura		Distrito		Beja			
3	Morada	Rua da Victória 12, 7860-033 Moura							
4	Coordenadas GPS	N	38° 08' 11,4''		W	7° 26' 46,5''			
5	Descrição do Edifício:	Edifício com corpo central de 1º andar e dois corpos laterais de r/c.							
6									
	Alçado principal			Alçado principal e lateral direito					
7									
	Alçado tardoz			Alçado lateral esquerdo					
8	Local implantação	Isolado	x	Banda/Extre		Gaveto	Banda/Meio		
9	Posição dos Alçados	Princip	N	Lat Direito	W	Tardoz	S	Lat Esquerdo	E
10	Dimensões totais (aprox.)	Largura (m)		7,70	Comprimento (m)		28,00	Altura (m)	8,50
11	Manutenção	Últ. (ano)	≤ 1		> 1 e ≤ 5		> 5	Desconhecida	x
		Local	Paredes		Cobertura		Vãos		Outros
12	Altitude	205	0 - 600	x	600 - 1200		> 1200		
13	Zona de Precipitação	Fraca	x	Moderada		Intensa			
14	Nº de pisos acima do solo	1		2	x	3			
15	Zonas climáticas (RCCTE)	Inverno	I1	x	I2		I3		
		Verão	V1		V2		V3	x	
16	Zona vento (RSA)	A	x	B					
17	Rugosidade aerodinâmica (RSA)	Tipo I		Tipo II	x				
18	Exposição a agentes poluentes	Alta		Média		Baixa		Nula	x
19	Tipo de envolvente	Rural	x	Urbana		Marítima			
20	Proximidade do mar (Km)	≤ 1		> 1 e ≤ 5		> 5	x		

Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DOS REVESTIMENTOS DAS FACHADAS										
1	Revestimentos utilizados		Reboco	x	Tinta	x	Pedra	x	Azulejo	x
2	Dimensões aproximadas das aberturas dos vãos mais desfavoráveis		Porta	x	Porta	x	Janela	x	Janela	
			Largura (m)	1,30	Largura (m)	1,10	Largura (m)	1,15	Largura (m)	
			Altura (m)	3,00	Altura (m)	3,00	Altura (m)	2,00	Altura (m)	
3	Tipo de caixilharia aplicada		Madeira		Alumínio		Ferro		Inexistente	x
4	Tipos de revestimentos aplicados nos elementos constituintes	Soco	Sim	x	Altura (m)	0,50	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Lambrim	Sim	x	Altura (m)	1,50	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra		Azulejo	x
		Envolvência dos vãos	Sim	x	Largura (m)	0,19	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cunhais	Sim	x	Largura (m)	0,40	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cornija	Sim	x	Altura (m)	0,25	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Cimalha	Sim	x	Altura (m)	0,25	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
Platibanda	Sim	x	Altura (m)	0,40	Reboco	x	Tinta	x		
	Não				Pedra		Azulejo			
5	Escoamento das vertentes		Beirado		Caleira	x	Algeroz		Empena	
6	Tubos de queda		Ocultos		Semi-ocultos	x	À vista		Inexistentes	
7	Sombreamento		Pala		Varanda		Telheiro	x	Inexistente	
8	Observações:	Edifício com platibandas em todos os alçados.								
		Vãos entaipados.								
		Telheiro longitudinal, em chapa metálica com duas vertentes, situado no alçado tardoz.								



Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização

FICHA DE INSPEÇÃO N° :		12		Data da Inspeção		16-mai-16			
Objetivo da Inspeção :		Inspeção Visual dos Alçados do Edifício da Estação							
A CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA DATA DA INSPEÇÃO									
1	Temperatura	≤ 10°		>10° e ≤ 20°		> 20°	x		
2	Pluviosidade	Nula	x	Aguaceiros		Chuva		Chuva Forte	
3	Humidade	Baixa	x	Média		Alta			
B ENQUADRAMENTO DO EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO									
1	Identificação da Estação	MONTIJO			Linha Férrea	Ramal Pinhal Novo-Montijo			
2	Localidade	Montijo			Distrito	Setúbal			
3	Morada	Largo da Estação 2, 2870-127 Montijo							
4	Coordenadas GPS	N	38° 42' 9,4''		W	8° 58' 19,8''			
5	Descrição do Edifício:	Edifício com corpo central de 1º andar e dois corpos laterais de r/c.							
6									
	Alçado principal				Alçados tardoz e lateral esquerdo				
7									
	Alçado lateral esquerdo e principal				Alçado lateral direito				
8	Local implantação	Isolado	x	Banda/Extre		Gaveto		Banda/Meio	
9	Posição dos Alçados	Princip	NE	Lat Direito	NW	Tardoz	SW	Lat Esquerdo	SE
10	Dimensões totais (aprox.)	Largura (m)		7,00	Comprimento (m)		26,00	Altura (m)	8,40
11	Manutenção	Últ. (ano)	≤ 1	> 1 e ≤ 5		> 5		Desconhecida	x
		Local	Paredes		Cobertura		Vãos		Outros
12	Altitude	5,0 m	0 - 600	x	600 - 1200	> 1200			
13	Zona de Precipitação	Fraca	x	Moderada		Intensa			
14	Nº de pisos acima do solo	1		2	x	3			
15	Zonas climáticas (RCCTE)	Inverno	I1	x	I2		I3		
		Verão	V1		V2		V3	x	
16	Zona vento (RSA)	A		B	x				
17	Rugosidade aerodinâmica (RSA)	Tipo I	x	Tipo II					
18	Exposição a agentes poluentes	Alta		Média	x	Baixa		Nula	
19	Tipo de envolvente	Rural		Urbana	x	Marítima			
20	Proximidade do mar (Km)	≤ 1	x	> 1 e ≤ 5		> 5			





Anexo I Fichas de inspeção-enquadramento/caracterização





CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DOS REVESTIMENTOS DAS FACHADAS										
2	Revestimentos utilizados		Reboco	x	Tinta	x	Pedra	x	Azulejo	x
3	Dimensões aproximadas das aberturas dos vãos mais desfavoráveis		Porta	x	Porta	x	Janela	x	Janela	
			Largura (m)	1,30	Largura (m)	1,10	Largura (m)	1,10	Largura (m)	
			Altura (m)	2,80	Altura (m)	2,80	Altura (m)	2,00	Altura (m)	
4	Tipo de caixilharia aplicada		Madeira		Alumínio		Ferro		Inexistente	x
5	Tipos de revestimentos aplicados nos elementos constituintes	Soco	Sim	x	Altura (m)	0,50	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Lambrim	Sim	x	Altura (m)	1,25	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra		Azulejo	x
		Envolvência dos vãos	Sim	x	Largura (m)	0,20	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cunhais	Sim	x	Largura (m)	0,45	Reboco		Tinta	
			Não				Pedra	x	Azulejo	
		Cornija	Sim	x	Altura (m)	0,10	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Cimalha	Sim	x	Altura (m)	0,20	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		Platibanda	Sim	x	Altura (m)	0,40	Reboco	x	Tinta	x
			Não				Pedra		Azulejo	
		6	Escoamento das vertentes		Beirado		Caleira	x	Algeroz	
7	Tubos de queda		Ocultos		Semi-ocultos	x	À vista		Inexistentes	
8	Sombreamento		Pala		Varanda		Telheiro	x	Inexistente	
9	Observações:	Edifício com platibandas em todos os alçados.								
		Não existem caixilhos, os vãos estão entaipados.								
		Telheiro longitudinal, em chapa metálica com duas vertentes e caleira, situado no alçado tardoz.								

ANEXO II Fichas de Anomalias

FICHA DE ANOMALIA N.º 1		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-R/P	
Origem Mecânica	AMI - Fissuração / Fendilhação		
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Fendilhação bem definida e orientada em platibandas.			
- Apresentam rugosidade e desalinhamentos de superfície, ao longo das suas extensões.			
- Indícios de deslocamentos estruturais / assentamentos do suporte.			
- Localizam-se junto aos cunhais dos edifícios.			
			
Alçado principal - Estação Arraiolos		Alçado principal - Estação Arraiolos	
			
Alçado lat. esq.º - Estação Montemor-O-Novo		Alçado lat. esq.º - Estação Moura	
OBSERVAÇÕES:			
- As fendilhações registadas no edifício de Arraiolos, são mais acentuadas, têm maior gravidade.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra acções mecânicas			
C-M1 fissuração do suporte (propagação ao reboco / revestimento). Deslocamentos estruturais			
C-M3 concentração de tensões entre suporte / revestimento (dilatação, retração, assentamento)			
C-A5 variações de humidade			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			S
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			S
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			S
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			S
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			A





FICHA DE ANOMALIA N.º 2		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-R/P	
Origem Mecânica	AMI - Fissuração / Fendilhação		
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Fendilhação e fissuração bem definida sobre os vãos.			
- Apresentam alguma rugosidade e desalinhamentos de superfície, ao longo das suas extensões.			
- Indícios de concentração de tensões junto a vãos.			
- Localizam-se acima dos vãos, verticalmente, em posição central ou lateral.			
			
Alçado principal - Estação Serpa - Brinches		Alçado principal - Estação Serpa - Brinches	
			
Alçado principal - Estação Montijo		Alçado tardoz - Edif Braço Prata	
OBSERVAÇÕES:			
- Na foto da estação de Montijo, verificam-se concentração de tensões a partir dos vértices do vão.			
- Nos restantes vãos apresentados, registam-se fissuras a partir das zonas centrais e laterais.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra acções mecânicas			
C-M1 fissuração do suporte (propagação ao reboco / revestimento). Deslocamentos estruturais			
C-M3 concentração de tensões entre suporte / revestimento (dilatação, retração, assentamento)			
C-A5 variações de humidade			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			S
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			S
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			S
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			A





FICHA DE ANOMALIA N.º 3		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-R/P	
Origem Mecânica	AMI - Fissuração / Fendilhação		
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Fissuração mapeada, caracterizada por não ter uma orientação definida.			
- Apresentam-se com largura de dimensão média/reduzida, ao longo das suas extensões.			
- São superficiais e têm alguma rugosidade.			
- Localizam-se em panos de parede de maior dimensão.			
			
Alçado principal - Estação Arraiolos		Alçado lat. esq.º - Estação Pias	
			
Alçado principal - Estação Arraiolos		Alçado lat. esq.º - Estação Montemor-O-Novo	
OBSERVAÇÕES:			
- A fissuração apresentada na estação de Arraiolos, encontra-se num estado avançado de deterioração, apresenta indícios de destacamento da camada de reboco.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra acções mecânicas			
C-M1 fissuração do suporte (propagação ao reboco / revestimento);			
C-M2 retração do material de enchimento/reboco			
C-M3 concentração de tensões entre suporte / revestimento (dilatação, retração, assentamento)			
C-A5 variações de humidade			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-A3 variações térmicas			
C-A6 vapor de água / humidade interna			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			S
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			R
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			S
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			A

FICHA DE ANOMALIA N.º 4		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-R/P	
Origem Mecânica	AM2 - Perda de Aderência / Destacamento / Descolamento		
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Perda de aderência da película de tinta, propagando-se à camada de reboco.			
- Traduz-se na separação consecutiva das camadas de revestimento, relativamente aos seus suportes.			
- Localizam-se perto de zonas em relevo (beirados, cunhais, lambrins e socos).			
			
Alçado lat. esq.º - Estação Arraiolos		Alçado principal - Estação Lagos	
			
Alçado lat. esq.º - Estação Arraiolos		Alçado principal - Estação Braço Prata	
OBSERVAÇÕES:			
- As fotos do Edifício de Arraiolos, indicam que foram afetadas as camadas de tinta e reboco.			
- As restantes fotos, indicam que apenas foram afetadas as películas de tinta.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra acções mecânicas			
C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes			
C-M2 retração do material de enchimento/reboco			
C-M3 concentração de tensões entre suporte / revestimento (dilatação, retração, assentamento)			
C-A3 variações térmicas			
C-A5 variações de humidade			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-A6 vapor de água / humidade interna			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			S
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			S
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			R
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			S
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			M




FICHA DE ANOMALIA N.º 5		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-R/P	
Origem Mecânica	AM2 - Perda de Aderência / Destacamento / Descolamento		
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Destacamento da película de tinta, é visível a camada base.			
- Fenómeno que se propaga com rapidez ao longo da superfície de parede.			
- Localizam-se em áreas distintas, não delineadas.			
			
Alçado principal - Estação Barreiro		Alçado principal - Estação Montijo	
			
Alçado tardoz - Estação Bemposta - Abrantes		Alçado tardoz - Estação Pias	
OBSERVAÇÕES:			
- A foto do edifício do Barreiro, já faz denotar a camada de suporte.			
- As restantes fotos, indicam que foram afetadas as películas de tinta, mas a camada base (primário ou pintura anterior), permanece intacta .			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes			
C-E4 espessura desajustada do material de assentamento			
C-M2 retração do material de enchimento/reboco			
C-A3 variações térmicas			
C-A5 variações de humidade			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-E2 deficiente preparação do suporte (limpeza, rugosidade, molhagem)			
C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado			
C-A6 vapor de água / humidade interna			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			S
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			S
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			S
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			S
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			M





FICHA DE ANOMALIA N.º 6		REVESTIMENTO : Pétreos / Cerâmicos - R-P/C	
Origem Mecânica	AM2 - Perda de Aderência / Destacamento / Descolamento		
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Descolamento de peças de azulejo, destacam-se da camada base.			
- Fenómeno que se inicia normalmente nas peças de remate a outros elementos e se propaga com rapidez a todo o painel de azulejo.			
- Localizam-se em áreas situadas junto de elementos construtivos (cunhais e socos).			
			
Alçado principal - Estação Montijo		Alçado lat. esq.º - Estação Lagos	
			
Alçado tardoz - Estação Moura		Alçado tardoz - Estação Bemposta - Abrantes	
OBSERVAÇÕES:			
- Na foto do edifício do Montijo, a registar a inexistência de um painel.			
- As restantes fotos, indicam que apenas foi afetado parte de um painel, mas perspectiva-se o descolamento e destacamento gradual das restantes peças.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra acções mecânicas			
C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes			
C-M2 retração do material de enchimento/reboco			
C-M3 concentração de tensões entre suporte / revestimento (dilatação, retração, assentamento)			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-P6 estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte			
C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado			
C-E6 desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			S
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			S
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			R
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			A

FICHA DE ANOMALIA N.º 7		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-RP	
Origem Mecânica	AM3 - Perda de Coesão / Desagregação		
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Deterioração da camada superficial de reboco, perda de capacidades de interligação granular.			
- Início do estado de desagregação das camadas subjacentes.			
- Localizam-se predominantemente junto a elementos em relevo (beirados, cunhais, lambrins e socos).			
			
Alçado principal - Estação Lagos		Alçado tardoz - Estação Arraiolos	
			
Alçado principal - Estação Montemor-O-Novo		Alçado principal - Estação Montijo	
OBSERVAÇÕES:			
- Na foto da estação de Montemor-O-Novo a perda de coesão é notória, transita para o estado de degradação.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P2 especificação incorrcta dos produtos / materiais a aplicar			
C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra acções mecânicas			
C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes			
C-A4 ação da chuva			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado			
C-A5 variações de humidade			
C-U5 envelhecimento natural			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			S
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			S
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			R
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			S
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			M





FICHA DE ANOMALIA N.º 8		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-R/P	
Origem Mecânica	AM3 - Perda de Coesão / Desagregação		
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Deterioração acentuada das camadas de reboco, atingindo a camada de suporte.			
- Desgaste da composição do reboco, transformando-se em partículas de fina granulometria (pó).			
- Localizam-se predominantemente junto a elementos em relevo (beirados, cunhais, lambrins e socos).			
			
Alçado principal - Estação Arraiolos		Alçado tardoz - Estação Arraiolos	
			
Alçado principal - Estação Serpa - Brinches		Alçado principal - Estação Montijo	
OBSERVAÇÕES:			
- Nas fotos denota-se a profundidade de degradação do reboco, que torna visível a camada de suporte.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P2 especificação incorreta dos produtos / materiais a aplicar			
C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra acções mecânicas			
C-P5 especificação incorreta / inexistente da humidade ascensional do terreno			
C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes			
C-A4 ação da chuva			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado			
C-A5 variações de humidade			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			S
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			S
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			S
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			S
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			A





FICHA DE ANOMALIA N.º 9		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-R/P	
Origem Mecânica	AM4 - Empolamento / Deformação		
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Empolamento da película de tinta.			
- Define-se pela formação de convexidades na superfície do revestimento (bolhas ou ampolas), surgindo à posteriori o conseqüente destacamento da película de tinta.			
- Localizam-se em diversas zonas das paredes.			
			
Alçado principal - Estação Barreiro		Alçado tardoz - Estação Funcheira	
			
Alçado principal - Estação Barreiro		Alçado tardoz - Estação Bemposta	
OBSERVAÇÕES:			
- As fotos além de nos indicarem empolamentos, registam a fase anómala conseqüente, efetivamente já existem áreas com a película destacada da superfície.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-E4 espessura desajustada do material de assentamento			
C-M3 concentração tensões entre suporte / revestimento (dilatação, retração, assentam.)			
C-A4 ação da chuva			
C-A5 variações de humidade			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-P2 especificação incorreta dos produtos / materiais a aplicar			
C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes			
C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)	N		
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)	S		
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)	S		
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)	M		
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)	S		
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)	N		
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			


FICHA DE ANOMALIA N.º 10		REVESTIMENTO : Pétreos / Cerâmicos - R-P/C	
Origem Mecânica		AM5 - Fraturação	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Fraturação atravessa toda a espessura do revestimento.			
- Nalgumas situações ocorre a separação e o destacamento da camada de revestimento.			
- Localizam-se em diversos locais das paredes.			
			
Alçado tardoz - Estação Moura		Alçado lat. esq.º - Estação Santa Eulália	
			
Alçado principal - Estação Barreiro		Alçado lat. dir.º - Estação Montijo	
OBSERVAÇÕES:			
- Constata-se nas fotos fraturações em azulejos e em revestimentos pétreos.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra acções mecânicas			
C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado			
C-E6 desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas			
C-M2 retração do material de enchimento/reboco			
C-M3 concentração de tensões entre suporte / revestimento (dilatação, retração, assentamento)			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			N
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			M
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			N
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B

FICHA DE ANOMALIA N.º 11		REVESTIMENTO : Pétreos / Cerâmicos - R-P/C	
Origem Mecânica	AM6 - Laminação / Descamação		
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Efeito de laminação em revestimentos pétreos, traduz-se na perda de capacidades de interligação granular das camadas que o constituem.			
- As camadas superficiais desgastam-se, tendem a perder a coesão e desligam-se das subsequentes.			
- Localizam-se sobretudo em cunhais e socos das paredes.			
			
Alçado lat. esq.º - Estação Braço de Prata		Alçado lat. dir.º - Estação Braço de Prata	
			
Alçado lat. dir.º - Estação Santa Eulália		Alçado principal - Estação Montemor-O-Novo	
OBSERVAÇÕES:			
- A foto da estação de Santa Eulália destaca o efeito da laminação e desgaste da camada superficial do revestimento.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-A3 variações térmicas			
C-A5 variações de humidade			
C-U5 envelhecimento natural			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-A1 vento / erosão			
C-A2 radiação solar / temperatura			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			N
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			P
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			N
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B

FICHA DE ANOMALIA N.º 12		REVESTIMENTO : Pétreos / Cerâmicos - R-P/C	
Origem Mecânica	AM6 - Laminação / Descamação		
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Efeito de descamação em revestimentos cerâmicos, traduz-se no desgaste ou desaparecimento do vidrado das peças constituintes (camada superficial de acabamento).			
- Localizam-se em lambrins de azulejo.			
			
Alçado principal - Estação Braço Prata		Alçado tardoz - Funcheira	
			
Alçado lat. dir.º - Estação Pias		Alçado lat. dir.º - Estação Lagos	
OBSERVAÇÕES:			
- A foto da estação da Funcheira destaca o facto de algumas peças já terem perdido o vidrado.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-M3 concentração tensões entre suporte / revestimento (dilatação, retração, assentam.)			
C-A3 variações térmicas			
C-A5 variações de humidade			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-P6 estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte			
C-E6 desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas			
C-M2 retração do material de enchimento/reboco			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			N
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			P
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			N
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B

FICHA DE ANOMALIA N.º 13		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-R/P	
Associadas à Humidade		AH1 - Infiltrações / Manchas de Humidade	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Infiltrações em paredes.			
- Manchas de humidade que evidenciam alterações cromáticas.			
- Localizam-se em zonas diversas, que são propícias à ocorrência de humidades.			
			
Alçado tardoz - Estação Lagos		Alçado tardoz - Estação Lagos	
			
Alçado tardoz - Estação Pias		Alçado tardoz - Estação Pias	
OBSERVAÇÕES:			
- As anomalias registadas nos Alçados tardoz das estações referenciadas, têm em comum coberturas longitudinais adjacentes.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P4 conceção incorreta / inexistência de sistemas de escoamento / drenagem de águas			
C-A4 ação da chuva			
C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas			
C-U4 falha de equipamentos (canalizações, algerozes, caleiras, tubos de queda)			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-U1 periodicidade inadequada de limpeza ou inexistência			
C-U5 envelhecimento natural			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			S
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			S
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			S
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			A

FICHA DE ANOMALIA N.º 14		REVESTIMENTO : Pétreos / Cerâmicos - R-P/C	
Associadas à Humidade		AH2 - Colonização Biológica / Vegetação Parasitária	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Colonização biológica traduz-se pela presença de fungos, algas, líquenes e musgos na superfície da pedra.			
- Aderem em substratos rugosos, formam manchas inestéticas de cor negra ou esverdeadas.			
- Localizam-se e desenvolvem-se em condições propícias de luz e de humidade.			
			
Alçado principal - Estação Barreiro		Alçado principal - Estação Barreiro	
			
Alçado lat. dir.º - Estação Funcheira		Alçado tardoz - Estação Arraiolos	
OBSERVAÇÕES:			
- Na estação do Barreiro existe uma grande densidade de colonização biológica, localiza-se junto ao mar.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-A5 variações de humidade			
C-A7 ação biológica			
C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-A4 ação da chuva			
C-A6 vapor de água / humidade interna			
C-U1 periodicidade inadequada de limpeza ou inexistência			
C-U6 ventilação insuficiente do interior			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			N
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			P
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			N
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B

FICHA DE ANOMALIA N.º 15		REVESTIMENTO : Pétreos / Cerâmicos - R-P/C	
Associadas à Humidade		AH2 - Colonização Biológica / Vegetação Parasitária	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Vegetação parasitária traduz-se pela formação de plantas de origem vegetal na superfície da pedra.			
- Localizam-se e desenvolvem-se em juntas de revestimentos.			
			
Alçado principal - Estação Barreiro		Alçado principal - Estação Moura	
			
Alçado principal - Estação Barreiro		Alçado principal - Estação Braço de Prata	
OBSERVAÇÕES:			
- A estação do Barreiro foi onde se registou com maior incidência, esta ocorrência anómala.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-A5 variações de humidade			
C-A7 ação biológica			
C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-A4 ação da chuva			
C-A6 vapor de água / humidade interna			
C-U1 periodicidade inadequada de limpeza ou inexistência			
C-U6 ventilação insuficiente do interior			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			S
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			R
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			S
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			M





FICHA DE ANOMALIA N.º 16		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-R/P	
Associadas à Humidade		AH3 - Eflorescências / Criptoflorescências	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Eflorescência traduz-se pela formação de manchas esbranquiçadas, aparência cristalina ou filamentosa que afloram à superfície.			
- Criptoflorescências fenómeno com características idênticas, que ocorre sob a camada de revestimento.			
- Localizam-se em suportes com relevos próximos que retêm a presença de humidades (cunhais, lambrins, socos).			
			
Alçado tardoz - Estação Funcheira		Alçado lat. dir.º - Estação Montijo	
			
Alçado lat. esq.º - Estação Funcheira		Alçado principal - Estação Lagos	
OBSERVAÇÕES:			
- As fotos indicam que na estação de Lagos e no alçado tardoz da Funcheira estamos na presença de criptoflorescências.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P5 especificação incorreta / inexistente da humidade ascensional do terreno			
C-A4 ação da chuva			
C-A5 variações de humidade			
C-A6 vapor de água / humidade interna			
C-U6 ventilação insuficiente do interior			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes			
C-A3 variações térmicas			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			S
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			M
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			N
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B

FICHA DE ANOMALIA N.º 17		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-R/P	
Anomalias Estéticas		AEI - Sujidade / Depósito de partículas	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Escorrências e sujidade proveniente da ação da precipitação e de materiais acumulados, tais como poeiras, fuligem e partículas poluentes.			
- A sua localização advém sobretudo das superfícies de alto relevo.			
			
Alçado principal - Estação Barreiro		Alçado principal - Estação Montijo	
			
Alçado principal - Estação Barreiro		Alçado principal - Estação Braço de Prata	
OBSERVAÇÕES:			
- A maior densidade de relevos propicia a maior acumulação de sujidade, ver fotos sintomáticas da estação do Barreiro.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P4 conceção incorreta / inexistência de sistemas de escoamento / drenagem de águas			
C-A4 ação da chuva			
C-A5 variações de humidade			
C-A7 ação biológica			
C-U1 periodicidade inadequada de limpeza ou inexistência			
C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas			
C-U4 falha de equipamentos (canalizações, algerozes, caleiras, tubos de queda)			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-A8 poluição atmosférica			
C-U5 envelhecimento natural			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			N
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			R
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B



FICHA DE ANOMALIA N.º 18		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-R/P	
Anomalias Estéticas		AE2 - Alteração Cromática / Manchas com várias tonalidades	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Revestimento visualmente heterogéneo, registam-se no mesmo paramento manchas com brilho e cores diversas.			
- Aspeto estético e funcional bastante afetados.			
			
Alçado lat. esq.º - Estação Lagos		Alçado principal - Estação Barreiro	
			
Alçado principal - Estação Barreiro		Alçado tardoz - Estação Moura	
OBSERVAÇÕES:			
- A foto da estação de Lagos regista uma pulverulência do revestimento de tinta, permanecem pequenas partículas (erosão superficial do ligante). A foto lateral direita, referente à estação do Barreiro denota sujidade.			
- A foto inferior da estação do Barreiro indicia a presença de microorganismos (ação do mar). A foto referente à estação de Moura a sua anomalia está parcialmente associada ao envelhecimento natural do material de			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-A4 ação da chuva			
C-A5 variações de humidade			
C-A6 vapor de água / humidade interna			
C-A7 ação biológica			
C-U5 envelhecimento natural			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-P4 conceção incorreta / inexistência de sistemas de escoamento / drenagem de águas			
C-A8 poluição atmosférica			
C-U1 periodicidade inadequada de limpeza ou inexistência			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			N
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			N
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			P
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			N
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B




FICHA DE ANOMALIA N.º 19		REVESTIMENTO : Pétreos / Cerâmicos - R-P/C	
Anomalias Estéticas		AE3 - Deficiências de planeza / Textura na superfície	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Revestimento visualmente heterogéneo, registam-se no mesmo paramento manchas com rugosidades e planimetrias diferentes.			
- Aspeto estético e funcional bastante afetados.			
			
Alçado principal - Estação Serpa - Brinches		Alçado principal - Estação Pias	
			
Alçado principal - Estação Montemor-O-Novo		Alçado lat. dir.º - Estação Montijo	
OBSERVAÇÕES:			
- As fotos registam o mesmo tipo de anomalia, em revestimentos diferentes (cerâmicos e pétreos).			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			

PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-P6 estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte			
C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado			
C-E6 desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			N
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			M
Condições favoráveis para que a ocorrência progreda acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B





FICHA DE ANOMALIA N.º 20		REVESTIMENTO : Reboco / Por Pintura - R-R/P	
Anomalias Estéticas		AE4 - Graffiti	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Anomalia estética bastante afetada, por atos de vandalismo.			
- Deterioração da camada final de revestimento em função da sobreposição de tintas graffiti.			
			
Alçado lat. esq.º - Estação Braço de Prata		Alçado principal - Estação Montijo	
			
Alçado tardoz - Estação Arraiolos		Alçado tardoz - Estação Pias	
OBSERVAÇÕES:			
- Todas as fotos revelam, grande densidade de graffitis existentes nos paramentos dos edificios das estações, afetando indiscriminadamente, todos os tipos de revestimento.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-M4 vandalismo			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			


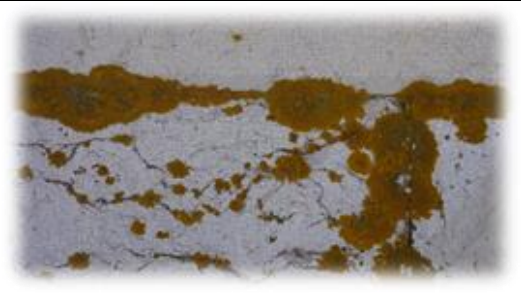


CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			N
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			N
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			S
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B

FICHA DE ANOMALIA N.º 21		REVESTIMENTO : Pétreos / Cerâmicos - R-P/C	
Anomalias nas Juntas		AJ1 - Perda / Inexistência de material de preenchimento (betume)	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Perda de funcionalidade das juntas entre peças de revestimento, inexistência de betume.			
- Este tipo de anomalia, facilita a ocorrência de fissuração, eflorescências, criptoflorescências, descolorações e colonização biológica.			
			
Alçado tardoz - Estação Santa Eulália		Alçado tardoz - Estação Funcheira	
OBSERVAÇÕES:			
- As fotos registam o mesmo tipo de anomalia, em revestimentos diferentes (cerâmicos e pétreos).			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P6 estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte			
C-E6 desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas			
C-M3 concentração de tensões entre suporte / revestimento (dilatação, retração, assentamento)			
C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes			
C-E4 espessura desajustada do material de assentamento			
C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			N
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			P
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			N
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B

FICHA DE ANOMALIA N.º 22		REVESTIMENTO : Pétreos / Cerâmicos - R-P/C	
Anomalias nas Juntas		AJ2 - Fissuração das juntas	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Fissuração afetando toda a profundidade da junta, com maior ou menor relevância.			
- Estas ocorrências, propiciam o desenvolvimento célere de fissuração, eflorescências, criptoflorescências, descolorações e colonização biológica.			
			
Alçado principal - Estação Barreiro		Alçado tardoz - Estação Santa Eulália	
			
Alçado lat. esq.º - Estação Funcheira		Alçado lat. dir.º - Estação Funcheira	
OBSERVAÇÕES:			
- As anomalias registadas nas fotos superiores evidenciam uma fissuração superficial.			
- As anomalias registadas nas fotos inferiores evidenciam movimentos de ordem estrutural.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P3 conceção incorreta / inexistência de sistemas de reforço contra acções mecânicas			
C-P6 estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte			
C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes			
C-E6 desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas			
C-M 1 fissuração do suporte (propagação ao reboco / revestimento);			
C-M3 concentração de tensões entre suporte / revestimento (dilatação, retração, assentamento)			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-E5 método de aplicação; inadequado ou mal executado			
C-M2 retração do material de enchimento / reboco			
C-A3 variações térmicas			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			S
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			N
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			P
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			S
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B

FICHA DE ANOMALIA N.º 23		REVESTIMENTO : Pétreos / Cerâmicos - R-P/C	
Anomalias nas Juntas		AJ3 - Eflorescências / Criptoflorescências	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Presença de manchas esbranquiçadas nas juntas dos azulejos.			
- Modificação da cor original, nos bordos das peças.			
			
Alçado tardoz - Estação Funcheira		Alçado tardoz - Estação Funcheira	
OBSERVAÇÕES:			
- Painéis de azulejo afetados por esta ocorrência anómala, que é bem visível nas fotos.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P5 especificação incorreta / inexistente da humidade ascensional do terreno			
C-A4 ação da chuva			
C-A5 variações de humidade			
C-A6 vapor de água / humidade interna			
C-U6 ventilação insuficiente do interior			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-E3 erro na formulação do produto ou na mistura de componentes			
C-A3 variações térmicas			
C-P6 estereotomia das peças e dimensões das juntas não adequadas ao suporte			
C-E6 desrespeito pela estereotomia das peças e das dimensões das juntas			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			N
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			P
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			N
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B

FICHA DE ANOMALIA N.º 24		REVESTIMENTO : Pétreos / Cerâmicos - R-P/C	
Anomalias nas Juntas		AJ4 - Descolorações	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Descolorações o material das juntas absorve e retém produtos enodoantes em forma de pó ou veiculados pela água.			
- Modificação da cor original do betume das juntas.			
			
Alçado lat. esq.º - Estação Barreiro		Alçado lat. dir.º - Estação Lagos	
			
Alçado tardoz - Estação Funcheira		Alçado tardoz - Estação Santa Eulália	
OBSERVAÇÕES:			
- A foto da estação do Barreiro evidencia uma descoloração de ordem biológica em revestimento pétreo.			
- As restantes fotos denotam um enodoamento, dá-se uma alteração estética da cor das juntas e de algumas das suas peças constituintes.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P5 especificação incorreta / inexistente da humidade ascensional do terreno			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-A5 variações de humidade			
C-A6 vapor de água / humidade interna			
C-A7 ação biológica			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			N
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			P
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			N
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B

FICHA DE ANOMALIA N.º 25		REVESTIMENTO : Pétreos / Cerâmicos - R-P/C	
Anomalias nas Juntas		AJ5 - Colonização biológica nas juntas	
IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SINTOMAS ANÓMALOS:			
- Colonização biológica, o material das juntas desenvolve fungos, algas, líquenes e musgos, nalgumas situação são ajudados pelas características dos próprios betumes.			
- Alteração da cor original, da textura e da composição do betume das juntas.			
			
Alçado principal - Estação Barreiro		Alçado principal - Estação Barreiro	
			
Alçado tardoz - Estação Santa Eulália		Alçado tardoz - Estação Santa Eulália	
OBSERVAÇÕES:			
- As fotos revelam a colonização biológica dos betumes das estações do Barreiro e de Santa Eulália.			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
GRANDE CORRELAÇÃO - GRAU 2:			
C-P5 especificação incorreta / inexistente da humidade ascensional do terreno			
C-A7 ação biológica			
C-U6 ventilação insuficiente do interior			
PEQUENA CORRELAÇÃO - GRAU 1:			
C-A3 variações térmicas			
C-A5 variações de humidade			
C-U2 ausência de manutenção ou ações de manutenção deficientemente executadas			
C-U5 envelhecimento natural			
CONSEQUÊNCIAS POSSÍVEIS E CONDIÇÕES DE EVOLUÇÃO:			
Risco de desprendimento de revestimentos ou queda de peças (S / N)			N
Deterioração do revestimento em função da ação dos agentes de degradação (S / N)			N
Presença ou indícios de humidade excessiva / retida na zona da ocorrência anómala (S / N)			S
Valor estético das áreas afectadas (P-pontual; M-moderado; R-relevante; S-significativo)			P
Condições favoráveis para que a ocorrência progrida acentuadamente (S / N)			N
INTERVENÇÃO CURATIVA:			
Justifica-se uma imediata intervenção curativa (S / N)			N
Nível de urgência de reparação (B-Baixo; M-Médio; A-Alto)			B

ANEXO III Fichas do Grau de correlação da amostra

A-M - ANOMALIAS DE ORIGEM MECÂNICA							
A-MI Fissuração / Fendilhação							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	23	1	0	96%	4%	0%	0
C-P2	18	5	1	75%	21%	4%	0
C-P3	7	7	10	29%	29%	42%	2
C-P4	12	10	2	50%	42%	8%	1
C-P5	7	17	0	29%	71%	0%	1
C-P6	19	1	4	79%	4%	17%	0
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	14	10	0	58%	42%	0%	1
C-E2	13	11	0	54%	46%	0%	1
C-E3	14	1	9	58%	4%	38%	2
C-E4	12	2	10	50%	8%	42%	2
C-E5	10	8	6	42%	33%	25%	1
C-E6	15	0	9	63%	0%	38%	2
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	8	7	9	33%	29%	38%	2
C-M2	9	6	9	38%	25%	38%	2
C-M3	7	5	12	29%	21%	50%	2
C-M4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	23	1	0	96%	4%	0%	0
C-A2	11	12	1	46%	50%	4%	1
C-A3	10	14	0	42%	58%	0%	1
C-A4	14	9	1	58%	38%	4%	1
C-A5	8	7	9	33%	29%	38%	2
C-A6	11	10	3	46%	42%	13%	1
C-A7	20	1	3	83%	4%	13%	0
C-A8	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	20	4	0	83%	17%	0%	0
C-U2	9	11	4	38%	46%	17%	1
C-U3	21	2	1	88%	8%	4%	0
C-U4	11	11	2	46%	46%	8%	1
C-U5	8	12	4	33%	50%	17%	1
C-U6	22	2	0	92%	8%	0%	0

A-M - ANOMALIAS DE ORIGEM MECÂNICA							
A-M2 Perda de Aderência / Destacamento / Descolamento							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	14	9	1	58%	38%	4%	1
C-P2	15	9	0	63%	38%	0%	1
C-P3	10	5	9	42%	21%	38%	2
C-P4	12	9	3	50%	38%	13%	1
C-P5	7	16	1	29%	67%	4%	1
C-P6	21	3	0	88%	13%	0%	0
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	13	10	1	54%	42%	4%	1
C-E2	15	9	0	63%	38%	0%	1
C-E3	12	4	8	50%	17%	33%	1
C-E4	10	6	8	42%	25%	33%	1
C-E5	11	13	0	46%	54%	0%	1
C-E6	17	7	0	71%	29%	0%	0
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	6	6	12	25%	25%	50%	2
C-M2	6	6	12	25%	25%	50%	2
C-M3	6	6	12	25%	25%	50%	2
C-M4	22	2	0	92%	8%	0%	0
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	23	1	0	96%	4%	0%	0
C-A2	10	14	0	42%	58%	0%	1
C-A3	6	6	12	25%	25%	50%	2
C-A4	7	7	10	29%	29%	42%	2
C-A5	6	4	14	25%	17%	58%	2
C-A6	7	11	6	29%	46%	25%	1
C-A7	11	12	1	46%	50%	4%	1
C-A8	21	2	1	88%	8%	4%	0
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	8	14	2	33%	58%	8%	1
C-U2	6	9	9	25%	38%	38%	1
C-U3	23	1	0	96%	4%	0%	0
C-U4	9	8	7	38%	33%	29%	1
C-U5	6	10	8	25%	42%	33%	1
C-U6	20	4	0	83%	17%	0%	0

A-M - ANOMALIAS DE ORIGEM MECÂNICA							
A-M3 Perda de Coesão / Desagregação							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P2	15	2	7	63%	8%	29%	1
C-P3	10	14	0	42%	58%	0%	1
C-P4	10	12	2	42%	50%	8%	1
C-P5	10	5	9	42%	21%	38%	2
C-P6	21	3	0	88%	13%	0%	0
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E2	22	2	0	92%	8%	0%	0
C-E3	14	1	9	58%	4%	38%	2
C-E4	15	9	0	63%	38%	0%	1
C-E5	12	12	0	50%	50%	0%	1
C-E6	22	2	0	92%	8%	0%	0
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	10	12	2	42%	50%	8%	1
C-M2	10	12	2	42%	50%	8%	1
C-M3	10	4	10	42%	17%	42%	2
C-M4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	15	9	0	63%	38%	0%	1
C-A2	21	3	0	88%	13%	0%	0
C-A3	10	13	1	42%	54%	4%	1
C-A4	10	5	9	42%	21%	38%	2
C-A5	10	12	2	42%	50%	8%	1
C-A6	22	1	1	92%	4%	4%	0
C-A7	13	2	9	54%	8%	38%	2
C-A8	17	6	1	71%	25%	4%	0
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	21	3	0	88%	13%	0%	0
C-U2	15	0	9	63%	0%	38%	2
C-U3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U4	10	10	4	42%	42%	17%	1
C-U5	10	9	5	42%	38%	21%	1
C-U6	24	0	0	100%	0%	0%	0

A-M - ANOMALIAS DE ORIGEM MECÂNICA							
A-M4 Empolamento / Deformação							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	15	9	0	63%	38%	0%	1
C-P2	12	5	7	50%	21%	29%	1
C-P3	10	12	2	42%	50%	8%	1
C-P4	8	11	5	33%	46%	21%	1
C-P5	7	6	11	29%	25%	46%	2
C-P6	17	0	7	71%	0%	29%	0
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	22	2	0	92%	8%	0%	0
C-E2	11	11	2	46%	46%	8%	1
C-E3	13	7	4	54%	29%	17%	1
C-E4	9	4	11	38%	17%	46%	2
C-E5	7	11	6	29%	46%	25%	1
C-E6	17	0	7	71%	0%	29%	0
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	7	8	9	29%	33%	38%	2
C-M2	6	7	11	25%	29%	46%	2
C-M3	6	1	17	25%	4%	71%	2
C-M4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	19	5	0	79%	21%	0%	0
C-A2	8	16	0	33%	67%	0%	1
C-A3	6	5	13	25%	21%	54%	2
C-A4	6	2	16	25%	8%	67%	2
C-A5	6	2	16	25%	8%	67%	2
C-A6	8	10	6	33%	42%	25%	1
C-A7	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A8	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U2	13	11	0	54%	46%	0%	1
C-U3	22	2	0	92%	8%	0%	0
C-U4	9	12	3	38%	50%	13%	1
C-U5	6	15	3	25%	63%	13%	1
C-U6	24	0	0	100%	0%	0%	0

A-M - ANOMALIAS DE ORIGEM MECÂNICA							
A-M5 Fraturação							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	6	6	0	50%	50%	0%	1
C-P2	5	7	0	42%	58%	0%	1
C-P3	5	6	1	42%	50%	8%	1
C-P4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-P5	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-P6	5	0	7	42%	0%	58%	2
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	5	7	0	42%	58%	0%	1
C-E2	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E3	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E4	6	6	0	50%	50%	0%	1
C-E5	5	7	0	42%	58%	0%	1
C-E6	5	0	7	42%	0%	58%	2
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	5	1	6	42%	8%	50%	2
C-M2	5	3	4	42%	25%	33%	1
C-M3	5	1	6	42%	8%	50%	2
C-M4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	6	6	0	50%	50%	0%	1
C-A2	5	7	0	42%	58%	0%	1
C-A3	5	4	3	42%	33%	25%	1
C-A4	5	7	0	42%	58%	0%	1
C-A5	5	4	3	42%	33%	25%	1
C-A6	10	2	0	83%	17%	0%	0
C-A7	8	4	0	67%	33%	0%	0
C-A8	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	10	2	0	83%	17%	0%	0
C-U2	6	4	2	50%	33%	17%	1
C-U3	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U5	5	6	1	42%	50%	8%	1
C-U6	12	0	0	100%	0%	0%	0

A-M - ANOMALIAS DE ORIGEM MECÂNICA							
A-M6 Laminação / Descamação							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-P2	10	2	0	83%	17%	0%	0
C-P3	7	5	0	58%	42%	0%	1
C-P4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-P5	8	4	0	67%	33%	0%	0
C-P6	3	8	1	25%	67%	8%	1
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	10	2	0	83%	17%	0%	0
C-E2	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E3	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E4	9	3	0	75%	25%	0%	0
C-E5	0	12	0	0%	100%	0%	1
C-E6	1	11	0	8%	92%	0%	1
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	10	2	0	83%	17%	0%	0
C-M2	0	11	1	0%	92%	8%	1
C-M3	0	5	7	0%	42%	58%	2
C-M4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-A2	2	10	0	17%	83%	0%	1
C-A3	0	5	7	0%	42%	58%	2
C-A4	0	0	12	0%	0%	100%	2
C-A5	0	1	11	0%	8%	92%	2
C-A6	8	2	2	67%	17%	17%	0
C-A7	2	7	3	17%	58%	25%	1
C-A8	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	7	5	0	58%	42%	0%	1
C-U2	0	9	3	0%	75%	25%	1
C-U3	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U4	10	1	1	83%	8%	8%	0
C-U5	0	5	7	0%	42%	58%	2
C-U6	12	0	0	100%	0%	0%	0

A-H - ANOMALIAS ASSOCIADAS À HUMIDADE							
A-HI Infiltrações / Manchas de Humidade							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	12	12	0	50%	50%	0%	1
C-P2	12	12	0	50%	50%	0%	1
C-P3	3	18	3	13%	75%	13%	1
C-P4	4	0	20	17%	0%	83%	2
C-P5	0	0	24	0%	0%	100%	2
C-P6	12	5	7	50%	21%	29%	1
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	12	12	0	50%	50%	0%	1
C-E2	22	2	0	92%	8%	0%	0
C-E3	9	12	3	38%	50%	13%	1
C-E4	18	6	0	75%	25%	0%	0
C-E5	7	10	7	29%	42%	29%	1
C-E6	14	0	10	58%	0%	42%	2
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	4	4	16	17%	17%	67%	2
C-M2	4	17	3	17%	71%	13%	1
C-M3	4	0	20	17%	0%	83%	2
C-M4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	4	16	4	17%	67%	17%	1
C-A2	17	7	0	71%	29%	0%	0
C-A3	17	7	0	71%	29%	0%	0
C-A4	0	0	24	0%	0%	100%	2
C-A5	0	0	24	0%	0%	100%	2
C-A6	0	16	8	0%	67%	33%	1
C-A7	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A8	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	6	18	0	25%	75%	0%	1
C-U2	4	0	20	17%	0%	83%	2
C-U3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U4	0	4	20	0%	17%	83%	2
C-U5	0	5	19	0%	21%	79%	2
C-U6	24	0	0	100%	0%	0%	0

A-H - ANOMALIAS ASSOCIADAS À HUMIDADE							
A-H2 Colonização Biológica / Vegetação Parasitária							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P2	13	11	0	54%	46%	0%	1
C-P3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P4	1	15	8	4%	63%	33%	1
C-P5	1	5	18	4%	21%	75%	2
C-P6	12	0	12	50%	0%	50%	2
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E3	17	6	1	71%	25%	4%	0
C-E4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E5	6	18	0	25%	75%	0%	1
C-E6	12	5	7	50%	21%	29%	1
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	10	14	0	42%	58%	0%	1
C-M2	17	7	0	71%	29%	0%	0
C-M3	1	23	0	4%	96%	0%	1
C-M4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	3	21	0	13%	88%	0%	1
C-A2	4	20	0	17%	83%	0%	1
C-A3	4	20	0	17%	83%	0%	1
C-A4	1	7	16	4%	29%	67%	2
C-A5	1	3	20	4%	13%	83%	2
C-A6	4	18	2	17%	75%	8%	1
C-A7	1	0	23	4%	0%	96%	2
C-A8	12	12	0	50%	50%	0%	1
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	6	18	0	25%	75%	0%	1
C-U2	1	13	10	4%	54%	42%	1
C-U3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U4	1	23	0	4%	96%	0%	1
C-U5	4	14	6	17%	58%	25%	1
C-U6	12	12	0	50%	50%	0%	1

A-H - ANOMALIAS ASSOCIADAS À HUMIDADE							
A-H3 Eflorescências / Criptoflorescências							
Causas	Correlações registradas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	f_0	f_1	f_2	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P2	0	21	3	0%	88%	13%	1
C-P3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P4	0	24	0	0%	100%	0%	1
C-P5	0	0	24	0%	0%	100%	2
C-P6	11	13	0	46%	54%	0%	1
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E2	21	3	0	88%	13%	0%	0
C-E3	9	9	6	38%	38%	25%	1
C-E4	21	3	0	88%	13%	0%	0
C-E5	3	21	0	13%	88%	0%	1
C-E6	12	12	0	50%	50%	0%	1
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	12	12	0	50%	50%	0%	1
C-M2	17	7	0	71%	29%	0%	0
C-M3	0	24	0	0%	100%	0%	1
C-M4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	18	6	0	75%	25%	0%	0
C-A2	9	15	0	38%	63%	0%	1
C-A3	10	14	0	42%	58%	0%	1
C-A4	0	0	24	0%	0%	100%	2
C-A5	0	0	24	0%	0%	100%	2
C-A6	0	0	24	0%	0%	100%	2
C-A7	0	24	0	0%	100%	0%	1
C-A8	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	15	9	0	63%	38%	0%	1
C-U2	0	24	0	0%	100%	0%	1
C-U3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U4	0	21	3	0%	88%	13%	1
C-U5	0	23	1	0%	96%	4%	1
C-U6	3	10	11	13%	42%	46%	2

A-E - ANOMALIAS ESTÉTICAS							
A-EI Sujidade / Depósito de Partículas							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P4	5	5	14	21%	21%	58%	2
C-P5	17	7	0	71%	29%	0%	0
C-P6	12	12	0	50%	50%	0%	1
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E5	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E6	12	12	0	50%	50%	0%	1
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M4	0	0	24	0%	0%	100%	2
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	0	10	14	0%	42%	58%	2
C-A2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A3	18	6	0	75%	25%	0%	0
C-A4	0	0	24	0%	0%	100%	2
C-A5	6	0	18	25%	0%	75%	2
C-A6	18	6	0	75%	25%	0%	0
C-A7	0	10	14	0%	42%	58%	2
C-A8	14	10	0	58%	42%	0%	1
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	0	0	24	0%	0%	100%	2
C-U2	0	0	24	0%	0%	100%	2
C-U3	15	9	0	63%	38%	0%	1
C-U4	0	0	24	0%	0%	100%	2
C-U5	6	18	0	25%	75%	0%	1
C-U6	24	0	0	100%	0%	0%	0

A-E - ANOMALIAS ESTÉTICAS							
A-E2 Alteração Cromática / Manchas com Várias Tonalidades							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P2	14	10	0	58%	42%	0%	1
C-P3	21	3	0	88%	13%	0%	0
C-P4	3	15	6	13%	63%	25%	1
C-P5	8	16	0	33%	67%	0%	1
C-P6	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E3	14	10	0	58%	42%	0%	1
C-E4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E5	17	7	0	71%	29%	0%	0
C-E6	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M4	3	0	21	13%	0%	88%	2
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	18	6	0	75%	25%	0%	0
C-A2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A3	19	5	0	79%	21%	0%	0
C-A4	3	0	21	13%	0%	88%	2
C-A5	3	0	21	13%	0%	88%	2
C-A6	3	7	14	13%	29%	58%	2
C-A7	3	5	16	13%	21%	67%	2
C-A8	14	10	0	58%	42%	0%	1
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	6	18	0	25%	75%	0%	1
C-U2	6	18	0	25%	75%	0%	1
C-U3	17	5	2	71%	21%	8%	0
C-U4	3	0	21	13%	0%	88%	2
C-U5	3	8	13	13%	33%	54%	2
C-U6	22	2	0	92%	8%	0%	0

A-E - ANOMALIAS ESTÉTICAS							
A-E3 Deficiências de Planeza / Textura na Superfície							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P2	15	9	0	63%	38%	0%	1
C-P3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P4	21	3	0	88%	13%	0%	0
C-P5	4	20	0	17%	83%	0%	1
C-P6	12	12	0	50%	50%	0%	1
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E3	16	8	0	67%	33%	0%	0
C-E4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E5	4	20	0	17%	83%	0%	1
C-E6	12	12	0	50%	50%	0%	1
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M4	1	0	23	4%	0%	96%	2
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	12	12	0	50%	50%	0%	1
C-A2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A3	21	3	0	88%	13%	0%	0
C-A4	4	20	0	17%	83%	0%	1
C-A5	4	20	0	17%	83%	0%	1
C-A6	10	14	0	42%	58%	0%	1
C-A7	1	12	11	4%	50%	46%	1
C-A8	17	7	0	71%	29%	0%	0
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	17	7	0	71%	29%	0%	0
C-U2	6	18	0	25%	75%	0%	1
C-U3	18	6	0	75%	25%	0%	0
C-U4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U5	1	23	0	4%	96%	0%	1
C-U6	24	0	0	100%	0%	0%	0

A-E - ANOMALIAS ESTÉTICAS							
A-E4 Graffiti							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P5	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P6	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E5	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-E6	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-M4	10	0	14	42%	0%	58%	2
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A5	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A6	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A7	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-A8	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U2	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U3	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U4	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U5	24	0	0	100%	0%	0%	0
C-U6	24	0	0	100%	0%	0%	0

A-J - ANOMALIAS NAS JUNTAS							
A-J1 Perda / Inexistência de Material de Preenchimento (Betume)							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P - ERROS DE PROJETO							
C-P1	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-P2	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-P3	4	8	0	33%	67%	0%	1
C-P4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-P5	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-P6	3	0	9	25%	0%	75%	2
C-P - ERROS DE EXECUÇÃO							
C-E1	4	8	0	33%	67%	0%	1
C-E2	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E3	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-E4	5	7	0	42%	58%	0%	1
C-E5	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-E6	3	0	9	25%	0%	75%	2
C-M - AÇÕES DE ORIGEM MECÂNICA / ACIDENTAIS							
C-M1	3	1	8	25%	8%	67%	2
C-M2	3	3	6	25%	25%	50%	2
C-M3	3	0	9	25%	0%	75%	2
C-M4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-A - AÇÕES AMBIENTAIS							
C-A1	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-A2	7	5	0	58%	42%	0%	1
C-A3	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-A4	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-A5	3	7	2	25%	58%	17%	1
C-A6	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-A7	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-A8	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U - ERROS DE UTILIZAÇÃO / MANUTENÇÃO							
C-U1	11	1	0	92%	8%	0%	0
C-U2	3	0	9	25%	0%	75%	2
C-U3	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U4	9	3	0	75%	25%	0%	0
C-U5	3	2	7	25%	17%	58%	2
C-U6	12	0	0	100%	0%	0%	0

A-J - ANOMALIAS NAS JUNTAS							
A-J2 Fissuração das Juntas							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P1	11	1	0	92%	8%	0%	0
C-P2	7	4	1	58%	33%	8%	1
C-P3	7	1	4	58%	8%	33%	1
C-P4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-P5	11	1	0	92%	8%	0%	0
C-P6	7	0	5	58%	0%	42%	2
C-E1	7	4	1	58%	33%	8%	1
C-E2	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E3	7	5	0	58%	42%	0%	1
C-E4	7	5	0	58%	42%	0%	1
C-E5	7	5	0	58%	42%	0%	1
C-E6	7	0	5	58%	0%	42%	2
C-M1	7	0	5	58%	0%	42%	2
C-M2	7	2	3	58%	17%	25%	1
C-M3	7	0	5	58%	0%	42%	2
C-M4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-A1	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-A2	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-A3	7	5	0	58%	42%	0%	1
C-A4	7	5	0	58%	42%	0%	1
C-A5	7	5	0	58%	42%	0%	1
C-A6	9	0	3	75%	0%	25%	0
C-A7	7	5	0	58%	42%	0%	1
C-A8	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U1	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U2	7	4	1	58%	33%	8%	1
C-U3	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U5	7	2	3	58%	17%	25%	1
C-U6	12	0	0	100%	0%	0%	0

A-J - ANOMALIAS NAS JUNTAS							
A-J3 Eflorescências / Criptoflorescências							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P1	9	3	0	75%	25%	0%	0
C-P2	1	4	7	8%	33%	58%	2
C-P3	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-P4	1	11	0	8%	92%	0%	1
C-P5	1	0	11	8%	0%	92%	2
C-P6	1	6	5	8%	50%	42%	1
C-E1	8	4	0	67%	33%	0%	0
C-E2	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E3	1	11	0	8%	92%	0%	1
C-E4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E5	4	8	0	33%	67%	0%	1
C-E6	1	6	5	8%	50%	42%	1
C-M1	7	5	0	58%	42%	0%	1
C-M2	10	2	0	83%	17%	0%	0
C-M3	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-M4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-A1	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-A2	7	4	1	58%	33%	8%	1
C-A3	6	6	0	50%	50%	0%	1
C-A4	1	3	8	8%	25%	67%	2
C-A5	1	1	10	8%	8%	83%	2
C-A6	1	3	8	8%	25%	67%	2
C-A7	6	6	0	50%	50%	0%	1
C-A8	11	1	0	92%	8%	0%	0
C-U1	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U2	1	9	2	8%	75%	17%	1
C-U3	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U4	1	8	3	8%	67%	25%	1
C-U5	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-U6	1	3	8	8%	25%	67%	2

A-J - ANOMALIAS NAS JUNTAS							
A-J4 Descolorações							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P1	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-P2	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-P3	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-P4	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-P5	3	2	7	25%	17%	58%	2
C-P6	3	7	2	25%	58%	17%	1
C-E1	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E2	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E3	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-E4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E5	11	1	0	92%	8%	0%	0
C-E6	6	6	0	50%	50%	0%	1
C-M1	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-M2	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-M3	8	4	0	67%	33%	0%	0
C-M4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-A1	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-A2	7	5	0	58%	42%	0%	1
C-A3	3	6	3	25%	50%	25%	1
C-A4	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-A5	3	3	6	25%	25%	50%	2
C-A6	3	3	6	25%	25%	50%	2
C-A7	4	8	0	33%	67%	0%	1
C-A8	10	2	0	83%	17%	0%	0
C-U1	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-U2	3	6	3	25%	50%	25%	1
C-U3	9	3	0	75%	25%	0%	0
C-U4	3	3	6	25%	25%	50%	2
C-U5	3	1	8	25%	8%	67%	2
C-U6	3	9	0	25%	75%	0%	1

A-J - ANOMALIAS NAS JUNTAS							
A-J5 Colonização Biológica nas Juntas							
Causas	Correlações registadas			Frequência relativa			Grau de correlação da amostra Cac
	Inexistente	Pequena	Grande	Inexistente	Pequena	Grande	
	$\Sigma 0$	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$f0$	$f1$	$f2$	
C-P1	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-P2	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-P3	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-P4	0	12	0	0%	100%	0%	1
C-P5	0	2	10	0%	17%	83%	2
C-P6	9	3	0	75%	25%	0%	0
C-E1	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E2	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E3	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E5	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-E6	0	12	0	0%	100%	0%	1
C-M1	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-M2	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-M3	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-M4	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-A1	6	6	0	50%	50%	0%	1
C-A2	0	12	0	0%	100%	0%	1
C-A3	0	12	0	0%	100%	0%	1
C-A4	0	12	0	0%	100%	0%	1
C-A5	0	12	0	0%	100%	0%	1
C-A6	0	12	0	0%	100%	0%	1
C-A7	0	0	12	0%	0%	100%	2
C-A8	5	6	1	42%	50%	8%	1
C-U1	8	4	0	67%	33%	0%	0
C-U2	0	8	4	0%	67%	33%	1
C-U3	12	0	0	100%	0%	0%	0
C-U4	0	7	5	0%	58%	42%	1
C-U5	3	9	0	25%	75%	0%	1
C-U6	3	0	9	25%	0%	75%	2

ANEXO IV Fichas de Registo/Avaliação

Anexo IV Fichas de registo/avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO :		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BRAÇO DE PRATA											Alçado Principal		
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data : 2-jun-2015			
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh	Ip	Pont.
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(a)	(b)	(axb)
Anomalias de Origem Mecânica															
A-M		5						5					5	7	35
A-M2	6								4				4	7	28
A-M3		5					6						5	6	30
A-M4			4					5					4	7	28
A-M5							6						6	1	6
A-M6									4				4	5	20
Anomalias Associadas à Humidade															
A-H1				3					4				3	7	21
A-H2			4					5					4	6	24
A-H3			4						4				4	6	24
Anomalias Estéticas															
A-E1			4					5					4	6	24
A-E2			4						4				4	5	20
A-E3				3					4				3	4	12
A-E4						1				3			1	2	2
Anomalias nas Juntas															
A-J1									4				4	7	28
A-J2							6						6	1	6
A-J3									4				4	6	24
A-J4							6						6	1	6
A-J5							6						6	1	6
Determinação do Índice de Anomalias															
Tot. Pont.	Total das pontuações:														344
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													85	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												4,047		
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												SIM			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado															
												Nível de Conservação :	3,047	3	
												Estado de Conservação :	Médio		

FICHA DE AVALIAÇÃO :		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BRAÇO DE PRATA											Alçado Tardoz		
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data : 2-jun-2015			
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh	Ip	Pont.
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(a)	(b)	(axb)
Anomalias de Origem Mecânica															
A-M1		5					6						5	7	35
A-M2			4							3			3	7	21
A-M3		5					6						5	6	30
A-M4				3					4				3	7	21
A-M5							6						6	1	6
A-M6											2		2	5	10
Anomalias Associadas à Humidade															
A-H1				3						3			3	7	21
A-H2		5						5					5	6	30
A-H3			4						4				4	6	24
Anomalias Estéticas															
A-E1			4						4				4	6	24
A-E2			4							3			3	5	15
A-E3		5							4				4	4	16
A-E4				3						3			3	2	6
Anomalias nas Juntas															
A-J1									4				4	7	28
A-J2							6						6	1	6
A-J3							6						6	1	6
A-J4							6						6	1	6
A-J5							6						6	1	6
Determinação do Índice de Anomalias															
Tot. Pont.	Total das pontuações:														311
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													80	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												3,888		
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado															
												Nível de Conservação :	3,888	4	
												Estado de Conservação :	Bom		

FICHA DE AVALIAÇÃO : 1.LD		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BRAÇO DE PRATA										Alçado Lat Direito			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data: 2-jun-2015			
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)
	Anomalias de Origem Mecânica														
A-M		5						5					5	7	35
A-M2					2				4				2	7	14
A-M3			4				6						4	6	24
A-M4					2		6						2	7	14
A-M5								5					5	6	30
A-M6										3			3	5	15
Anomalias Associadas à Humidade															
A-H1				3						3			3	7	21
A-H2			4						4				4	6	24
A-H3		5						5					5	6	30
Anomalias Estéticas															
A-E1				3							2		2	6	12
A-E2					2						2		2	5	10
A-E3		5							4				4	4	16
A-E4					2							1	1	2	2
Anomalias nas Juntas															
A-J1									4				4	7	28
A-J2							6						6	1	6
A-J3							6						6	1	6
A-J4										3			3	4	12
A-J5							6						6	1	6
Determinação do Índice de Anomalias															
Tot. Pont.	Total das pontuações:														305
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													88	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												3,466		
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												SIM			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado															
												Nível de Conservação :	2,466	2	
												Estado de Conservação :	Mediocre		

FICHA DE AVALIAÇÃO : 1.LE		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BRAÇO DE PRATA										Alçado Lat Esquedo			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data: 2-jun-2015			
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)
	Anomalias de Origem Mecânica														
A-M1		5									3		3	7	21
A-M2			4						4				4	7	28
A-M3	6							5					5	6	30
A-M4			4						4				4	7	28
A-M5										3			3	6	18
A-M6											2		2	5	10
Anomalias Associadas à Humidade															
A-H1			4						4				4	7	28
A-H2		5							4				4	6	24
A-H3			4					5					4	6	24
Anomalias Estéticas															
A-E1					2						2		2	6	12
A-E2					2						2		2	5	10
A-E3		5									2		2	4	8
A-E4						1						1	1	2	2
Anomalias nas Juntas															
A-J1										3			3	7	21
A-J2							6						6	1	6
A-J3									4				4	6	24
A-J4							6						6	1	6
A-J5								5					5	4	20
Determinação do Índice de Anomalias															
Tot. Pont.	Total das pontuações:														320
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													93	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												3,441		
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												SIM			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado															
												Nível de Conservação :	2,441	2	
												Estado de Conservação :	Mediocre		

Anexo IV Fichas de registo/avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO : 2.P		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : FUNCHEIRA											Alçado Principal				
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	8-jun-2015		
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)					
Anomalias de Origem Mecânica																	
A-M	6						6						6	1	6		
A-M1	6						6						6	1	6		
A-M2	6						6						6	1	6		
A-M3	6							5					5	6	30		
A-M4	6						6						6	1	6		
A-M5							6						6	1	6		
A-M6							6						6	1	6		
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H		5						5					5	7	35		
A-H1		5						5					5	7	35		
A-H2	6						6						6	1	6		
A-H3		5					6						5	6	30		
Anomalias Estéticas																	
A-E	6								4				4	6	24		
A-E1	6								4				4	6	24		
A-E2	6						6						6	1	6		
A-E3	6						6						6	1	6		
A-E4	6						6						6	1	6		
Anomalias nas Juntas																	
A-J							6						6	1	6		
A-J1							6						6	1	6		
A-J2							6						6	1	6		
A-J3							6						6	1	6		
A-J4							6						6	1	6		
A-J5							6						6	1	6		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:													203			
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:												39				
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:											5,205					
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO					
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
												Nível de Conservação :	5,205	5			
												Estado de Conservação :	Excelente				

FICHA DE AVALIAÇÃO : 2.T		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : FUNCHEIRA											Alçado Tardoz				
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	8-jun-2015		
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)					
Anomalias de Origem Mecânica																	
A-M	6						6						6	1	6		
A-M1	6						6						6	1	6		
A-M2	6						6						6	1	6		
A-M3	6						6						6	1	6		
A-M4	6						6						6	1	6		
A-M5							6						6	1	6		
A-M6								5					5	5	25		
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H		5							4				4	7	28		
A-H1		5							4				4	7	28		
A-H2			4						4				4	6	24		
A-H3				3					4				3	6	18		
Anomalias Estéticas																	
A-E			4						4				4	6	24		
A-E1			4						4				4	6	24		
A-E2	6						6						6	1	6		
A-E3		5						5					5	4	20		
A-E4	6						6						6	1	6		
Anomalias nas Juntas																	
A-J							6						6	1	6		
A-J1							6						6	1	6		
A-J2							6						6	1	6		
A-J3									4				4	6	24		
A-J4							6						6	1	6		
A-J5							6						6	1	6		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:													229			
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:												51				
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:											4,490					
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO					
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
												Nível de Conservação :	4,490	4			
												Estado de Conservação :	Bom				

FICHA DE AVALIAÇÃO : 2.LD		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : FUNCHEIRA											Alçado Lat Direito				
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	8-jun-2015		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	Anomalias de Origem Mecânica																
A-M	6						6						6	1	6		
A-M1	6						6						6	1	6		
A-M2	6						6						6	1	6		
A-M3	6						6						6	1	6		
A-M4	6						6						6	1	6		
A-M5							6						6	1	6		
A-M6								5					5	5	25		
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H		5						5					5	7	35		
A-H1		5						5					5	7	35		
A-H2	6						6						6	1	6		
A-H3	6						6						6	1	6		
Anomalias Estéticas																	
A-E		5						5					5	6	30		
A-E1		5						5					5	6	30		
A-E2	6						6						6	1	6		
A-E3	6						6						6	1	6		
A-E4	6						6						6	1	6		
Anomalias nas Juntas																	
A-J							6						6	1	6		
A-J1							6						6	1	6		
A-J2							6						6	1	6		
A-J3							6						6	1	6		
A-J4							6						6	1	6		
A-J5							6						6	1	6		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:														180		
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														33		
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														5,455		
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):														NÃO			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
												Nível de Conservação :	5,455	5			
												Estado de Conservação :	Excelente				

FICHA DE AVALIAÇÃO : 2.LE		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : FUNCHEIRA											Alçado Lat Esquerdo				
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	8-jun-2015		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	Anomalias de Origem Mecânica																
A-M	6						6						6	1	6		
A-M1	6						6						6	1	6		
A-M2	6						6						6	1	6		
A-M3	6						6						6	1	6		
A-M4	6						6						6	1	6		
A-M5							6						6	1	6		
A-M6								5					5	5	25		
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H		5						5					5	7	35		
A-H1		5						5					5	7	35		
A-H2	6						6						6	1	6		
A-H3			4						4				4	6	24		
Anomalias Estéticas																	
A-E		5							4				4	6	24		
A-E1		5							4				4	6	24		
A-E2	6						6						6	1	6		
A-E3	6						6						6	1	6		
A-E4	6						6						6	1	6		
Anomalias nas Juntas																	
A-J							6						6	1	6		
A-J1							6						6	1	6		
A-J2							6						6	1	6		
A-J3							6						6	1	6		
A-J4							6						6	1	6		
A-J5							6						6	1	6		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:														192		
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														38		
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														5,053		
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):														NÃO			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
												Nível de Conservação :	5,053	5			
												Estado de Conservação :	Excelente				

Anexo IV Fichas de registo/avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO :		3.P		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : LAGOS										Alçado Principal		
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	8-jun-2015			
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)				
Anomalias de Origem Mecânica																
A-M			4				6						4	7	28	
A-M1			4				6						4	7	28	
A-M2				3			6						3	7	21	
A-M3				3			6						3	6	18	
A-M4			4				6						4	7	28	
A-M5							6						6	1	6	
A-M6							6						6	1	6	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H				3				5					3	7	21	
A-H1				3				5					3	7	21	
A-H2		5						5					5	6	30	
A-H3		5						5					5	6	30	
Anomalias Estéticas																
A-E		5					6						5	6	30	
A-E1		5					6						5	6	30	
A-E2				3			6						3	5	15	
A-E3	6						6						6	1	6	
A-E4	6							5					5	2	10	
Anomalias nas Juntas																
A-J								5					5	7	35	
A-J1								5					5	7	35	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3							6						6	1	6	
A-J4							6						6	1	6	
A-J5							6						6	1	6	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														308	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													73		
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												4,219			
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO				
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
												Nível de Conservação :	4,219	4		
												Estado de Conservação :	Bom			

FICHA DE AVALIAÇÃO :		3.T		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : LAGOS										Alçado Tardoz		
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	8-jun-2015			
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)				
Anomalias de Origem Mecânica																
A-M					2			5					2	7	14	
A-M1					2			5					2	7	14	
A-M2					2			5					2	7	14	
A-M3				3			6						3	6	18	
A-M4					2		6						2	7	14	
A-M5							6						6	1	6	
A-M6							6						6	1	6	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H						1					2		1	7	7	
A-H1						1					2		1	7	7	
A-H2					2					3			2	6	12	
A-H3					2					3			2	6	12	
Anomalias Estéticas																
A-E						1					2		1	6	6	
A-E1						1					2		1	6	6	
A-E2						1				3			1	5	5	
A-E3			4					5					4	4	16	
A-E4				3								1	1	2	2	
Anomalias nas Juntas																
A-J										3			3	7	21	
A-J1										3			3	7	21	
A-J2									4				4	5	20	
A-J3									4				4	6	24	
A-J4									4				4	4	16	
A-J5									4				4	4	16	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														229	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													91		
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												2,516			
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												SIM				
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
												Nível de Conservação :	2,516	2		
												Estado de Conservação :	Medíocre			

FICHA DE AVALIAÇÃO : 3.LE		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : LAGOS											Alçado Lat Direito				
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	8-jun-2015		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	Anomalias de Origem Mecânica																
A-M																	
A-M1	6						6						6	1	6		
A-M2		5					6						5	7	35		
A-M3	6						6						6	1	6		
A-M4		5					6						5	7	35		
A-M5							6						6	1	6		
A-M6									4				4	5	20		
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H																	
A-H1				3					4				3	7	21		
A-H2		5						5					5	6	30		
A-H3		5						5					5	6	30		
Anomalias Estéticas																	
A-E																	
A-E1				3						3			3	6	18		
A-E2			2					5					2	5	10		
A-E3				3					4				3	4	12		
A-E4			4							3			3	2	6		
Anomalias nas Juntas																	
A-J																	
A-J1									4				4	7	28		
A-J2							6						6	1	6		
A-J3									4				4	6	24		
A-J4							6						6	1	6		
A-J5							6						6	1	6		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:																305
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:															74	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														4,122		
													Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):			NÃO	
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
													Nível de Conservação :		4,122	4	
													Estado de Conservação :		Bom		

FICHA DE AVALIAÇÃO : 3.LE		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : LAGOS											Alçado Lat Esquerdo				
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	8-jun-2015		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	Anomalias de Origem Mecânica																
A-M																	
A-M1			4				6						4	7	28		
A-M2				3					4				3	7	21		
A-M3			4					5					4	6	24		
A-M4				3			6						3	7	21		
A-M5							6						6	1	6		
A-M6							6						6	1	6		
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H																	
A-H1			4					5					4	7	28		
A-H2		5						5					5	6	30		
A-H3		5							4				4	6	24		
Anomalias Estéticas																	
A-E																	
A-E1			4						4				4	6	24		
A-E2				3			6						3	5	15		
A-E3	6							5					5	4	20		
A-E4	6							5					5	2	10		
Anomalias nas Juntas																	
A-J																	
A-J1								5					5	7	35		
A-J2							6						6	1	6		
A-J3								5					5	6	30		
A-J4							6						6	1	6		
A-J5							6						6	1	6		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:																340
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:															81	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														4,198		
													Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):			NÃO	
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
													Nível de Conservação :		4,198	4	
													Estado de Conservação :		Bom		

Anexo IV Fichas de registo/avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO : 4.P													EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : MONTEMOR-O-NOVO						Alçado Principal								
Classes													Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data: 18-jun-2015		
Níveis	Não	Muito	Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito	Não	Muito	Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito	Vh	Ip	Pont.										
	Existe	(6)						(5)	(4)									(3)	(2)	(1)	Existe	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
Anomalias de Origem Mecânica																											
A-M1			4					6							4	7	28										
A-M2						2		6							2	7	14										
A-M3					3			6							3	6	18										
A-M4					3			6							3	7	21										
A-M5								6							6	1	6										
A-M6										4					4	5	20										
Anomalias Associadas à Humidade																											
A-H1					3				5						3	7	21										
A-H2			4							4					4	6	24										
A-H3			4						5						4	6	24										
Anomalias Estéticas																											
A-E1						2						3			2	6	12										
A-E2			4							4					4	5	20										
A-E3					3			6							3	4	12										
A-E4	6							6							6	1	6										
Anomalias nas Juntas																											
A-J1										4					4	7	28										
A-J2								6							6	1	6										
A-J3										4					4	6	24										
A-J4												3			3	4	12										
A-J5								6							6	1	6										
Determinação do Índice de Anomalias																											
Tot. Pont.	Total das pontuações:																	302									
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:																	87									
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:																	3,471									
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):																	NÃO										
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																											
															Nível de Conservação :	3,471	3										
															Estado de Conservação :	Médio											

FICHA DE AVALIAÇÃO : 4.T													EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : MONTEMOR-O-NOVO						Alçado Tardoz								
Classes													Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data: 18-jun-2015		
Níveis	Não	Muito	Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito	Não	Muito	Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito	Vh	Ip	Pont.										
	Existe	(6)						(5)	(4)									(3)	(2)	(1)	Existe	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
Anomalias de Origem Mecânica																											
A-M1					3			6							3	7	21										
A-M2						2		6							2	7	14										
A-M3					3				5						3	6	18										
A-M4			4					6							4	7	28										
A-M5								6							6	1	6										
A-M6								6							6	1	6										
Anomalias Associadas à Humidade																											
A-H1						2						3			2	7	14										
A-H2						2				4					2	6	12										
A-H3					3					4					3	6	18										
Anomalias Estéticas																											
A-E1						2						3			2	6	12										
A-E2						2				4					2	5	10										
A-E3			4						5						4	4	16										
A-E4			4					6							4	2	8										
Anomalias nas Juntas																											
A-J1										4					4	7	28										
A-J2								6							6	1	6										
A-J3												3			3	6	18										
A-J4												3			3	4	12										
A-J5								6							6	1	6										
Determinação do Índice de Anomalias																											
Tot. Pont.	Total das pontuações:																	253									
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:																	84									
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:																	3,012									
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):																	NÃO										
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																											
															Nível de Conservação :	3,012	3										
															Estado de Conservação :	Médio											

FICHA DE AVALIAÇÃO : 4.LD		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : MONTEMOR-O-NOVO											Alçado Lat Direito			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data: 18-jun-2015		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	Anomalias de Origem Mecânica															
A-M																
A-M1				3			6						3	7	21	
A-M2					2		6						2	7	14	
A-M3					2			5					2	6	12	
A-M4						1	6						1	7	7	
A-M5							6						6	1	6	
A-M6										3			3	5	15	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H																
A-H1					2					3			2	7	14	
A-H2				3					4				3	6	18	
A-H3					2				4				2	6	12	
Anomalias Estéticas																
A-E																
A-E1					2					3			2	6	12	
A-E2				3						3			3	5	15	
A-E3				3					4				3	4	12	
A-E4		5					6						5	2	10	
Anomalias nas Juntas																
A-J																
A-J1								5					5	7	35	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3									4				4	6	24	
A-J4									4				4	4	16	
A-J5										3			3	4	12	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														261	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														91	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														2,868	
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):																
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
														Nível de Conservação :	1,868	2
														Estado de Conservação :	Mediocre	

FICHA DE AVALIAÇÃO : 4.LE		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : MONTEMOR-O-NOVO											Alçado Lat Esquerdo			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data: 18-jun-2015		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	Anomalias de Origem Mecânica															
A-M																
A-M1					2		6						2	7	14	
A-M2					2		6						2	7	14	
A-M3				3					4				3	6	18	
A-M4				3			6						3	7	21	
A-M5									4				4	6	24	
A-M6										3			3	5	15	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H																
A-H1					2				4				2	7	14	
A-H2				3						3			3	6	18	
A-H3				3					5				3	6	18	
Anomalias Estéticas																
A-E																
A-E1					2					3			2	6	12	
A-E2					2					3			2	5	10	
A-E3				3					4				3	4	12	
A-E4		6					6						6	1	6	
Anomalias nas Juntas																
A-J																
A-J1							6						6	1	6	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3									4				4	6	24	
A-J4										3			3	4	12	
A-J5									4				4	4	16	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														260	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														89	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														2,921	
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):																
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
														Nível de Conservação :	2,921	3
														Estado de Conservação :	Médio	

Anexo IV Fichas de registo/avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO :		5.P		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : SANTA EULÁLIA										Alçado Principal		
Classes	Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	31-mar-2016				
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)				
Anomalias de Origem Mecânica																
A-M	6						6						6	1	6	
A-M1	6						6						6	1	6	
A-M2		5					6						5	7	35	
A-M3	6						6						6	1	6	
A-M4	6						6						6	1	6	
A-M5							6						6	1	6	
A-M6							6						6	1	6	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H	6						6						6	1	6	
A-H1	6						6						6	1	6	
A-H2	6						6						6	1	6	
A-H3	6						6						6	1	6	
Anomalias Estéticas																
A-E	6						6						6	1	6	
A-E1	6						6						6	1	6	
A-E2	6						6						6	1	6	
A-E3	6						6						6	1	6	
A-E4	6						6						6	1	6	
Anomalias nas Juntas																
A-J							6						6	1	6	
A-J1							6						6	1	6	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3							6						6	1	6	
A-J4							6						6	1	6	
A-J5							6						6	1	6	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														137	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													24		
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												5,708			
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO				
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
												Nível de Conservação :	5,708	6		
												Estado de Conservação :	Excelente			

FICHA DE AVALIAÇÃO :		5.T		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : SANTA EULÁLIA										Alçado Tardoz		
Classes	Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	31-mar-2016				
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)				
Anomalias de Origem Mecânica																
A-M	6							5					5	7	35	
A-M1	6							5					5	7	35	
A-M2	6						6						6	1	6	
A-M3	6						6						6	1	6	
A-M4		5					6						5	7	35	
A-M5							6						6	1	6	
A-M6								5					5	5	25	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H			4						4				4	7	28	
A-H1			4						4				4	7	28	
A-H2	6									3			3	6	18	
A-H3			4							3			3	6	18	
Anomalias Estéticas																
A-E			4						4				4	6	24	
A-E1			4						4				4	6	24	
A-E2	6									3			3	5	15	
A-E3	6								4				4	4	16	
A-E4	6						6						6	1	6	
Anomalias nas Juntas																
A-J							6						6	1	6	
A-J1							6						6	1	6	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3							6						6	1	6	
A-J4							6						6	1	6	
A-J5							6						6	1	6	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														268	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													62		
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												4,323			
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO				
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
												Nível de Conservação :	4,323	4		
												Estado de Conservação :	Bom			

FICHA DE AVALIAÇÃO : 5.LD		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : SANTA EULÁLIA											Alçado Lat Direito				
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	31-mar-2016		
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)					
Anomalias de Origem Mecânica																	
A-M1	6						6						6	1	6		
A-M2	6							5					5	7	35		
A-M3	6						6						6	1	6		
A-M4	6								4				4	7	28		
A-M5							6						6	1	6		
A-M6									4				4	5	20		
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H1		5						5					5	7	35		
A-H2	6						6						6	1	6		
A-H3	6						6						6	1	6		
Anomalias Estéticas																	
A-E1	6								4				4	6	24		
A-E2	6						6						6	1	6		
A-E3	6									3			3	4	12		
A-E4	6						6						6	1	6		
Anomalias nas Juntas																	
A-J1							6						6	1	6		
A-J2							6						6	1	6		
A-J3							6						6	1	6		
A-J4							6						6	1	6		
A-J5							6						6	1	6		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:																226
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:															48	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														4,708		
													Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):			NÃO	
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
													Nível de Conservação :		4,708	5	
													Estado de Conservação :		Excelente		

FICHA DE AVALIAÇÃO : 5.LE		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : SANTA EULÁLIA											Alçado Lat Esquerdo				
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	31-mar-2016		
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)					
Anomalias de Origem Mecânica																	
A-M1	6						6						6	1	6		
A-M2		5					6						5	7	35		
A-M3	6						6						6	1	6		
A-M4		5					6						5	7	35		
A-M5							6						6	1	6		
A-M6							6						6	1	6		
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H1		5						5					5	7	35		
A-H2	6						6						6	1	6		
A-H3	6						6						6	1	6		
Anomalias Estéticas																	
A-E1	6								4				4	6	24		
A-E2	6									3			3	5	15		
A-E3	6									3			3	4	12		
A-E4	6						6						6	1	6		
Anomalias nas Juntas																	
A-J1							6						6	1	6		
A-J2							6						6	1	6		
A-J3								5					5	6	30		
A-J4							6						6	1	6		
A-J5							6						6	1	6		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:																252
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:															53	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														4,755		
													Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):			NÃO	
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
													Nível de Conservação :		4,755	5	
													Estado de Conservação :		Excelente		

Anexo IV Fichas de registo/avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO :		6.P		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BEMPOSTA										Alçado Principal		
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:		3-abr-2016		
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)				
Anomalias de Origem Mecânica																
A-M	6						6						6	1	6	
A-M1	6						6						6	1	6	
A-M2	6						6						6	1	6	
A-M3	6						6						6	1	6	
A-M4	6						6						6	1	6	
A-M5							6						6	1	6	
A-M6							6						6	1	6	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H		5					6						5	7	35	
A-H1		5					6						5	7	35	
A-H2	6						6						6	1	6	
A-H3	6							5					5	6	30	
Anomalias Estéticas																
A-E		5					6						5	6	30	
A-E1		5					6						5	6	30	
A-E2	6						6						6	1	6	
A-E3	6								4				4	4	16	
A-E4	6						6						6	1	6	
Anomalias nas Juntas																
A-J							6						6	1	6	
A-J1							6						6	1	6	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3							6						6	1	6	
A-J4							6						6	1	6	
A-J5							6						6	1	6	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														195	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														37	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												5,270			
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO				
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
												Nível de Conservação :	5,270	5		
												Estado de Conservação :	Excelente			

FICHA DE AVALIAÇÃO :		6.T		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BEMPOSTA										Alçado Tardoz		
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:		3-abr-2016		
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)				
Anomalias de Origem Mecânica																
A-M		5					6						5	7	35	
A-M1		5					6						5	7	35	
A-M2			4				6						4	7	28	
A-M3	6						6						6	1	6	
A-M4			4				6						4	7	28	
A-M5							6						6	1	6	
A-M6								5					5	5	25	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H				3					4				3	7	21	
A-H1				3					4				3	7	21	
A-H2		5									2		2	6	12	
A-H3				3						3			3	6	18	
Anomalias Estéticas																
A-E			4							3			3	6	18	
A-E1			4							3			3	6	18	
A-E2				3						3			3	5	15	
A-E3				3					2				2	4	8	
A-E4	6						6						6	1	6	
Anomalias nas Juntas																
A-J							6						6	1	6	
A-J1							6						6	1	6	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3							6						6	1	6	
A-J4							6						6	1	6	
A-J5							6						6	1	6	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														256	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														68	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												3,765			
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO				
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
												Nível de Conservação :	3,765	4		
												Estado de Conservação :	Bom			

FICHA DE AVALIAÇÃO : 6.LD		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BEMPOSTA											Alçado Lat Direito			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data: 3-abr-2016				
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	Anomalias de Origem Mecânica															
A-M	6						6						6	1	6	
A-M1	6						6						6	1	6	
A-M2			4				6						4	7	28	
A-M3	6						6						6	1	6	
A-M4			4				6						4	7	28	
A-M5							6						6	1	6	
A-M6							6						6	1	6	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H			4					5					4	7	28	
A-H1			4					5					4	7	28	
A-H2		5							4				4	6	24	
A-H3		5								3			3	6	18	
Anomalias Estéticas																
A-E	6							5					5	6	30	
A-E1	6							5					5	6	30	
A-E2	6						6						6	1	6	
A-E3	6						6						6	1	6	
A-E4	6						6						6	1	6	
Anomalias nas Juntas																
A-J							6						6	1	6	
A-J1							6						6	1	6	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3							6						6	1	6	
A-J4							6						6	1	6	
A-J5							6						6	1	6	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														228	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														51	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														4,471	
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):														NÃO		
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
														Nível de Conservação :	4,471	4
														Estado de Conservação :	Bom	

FICHA DE AVALIAÇÃO : 6.LE		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BEMPOSTA											Alçado Lat Esquerdo			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data: 3-abr-2016				
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	Anomalias de Origem Mecânica															
A-M	6						6						6	1	6	
A-M1	6						6						6	1	6	
A-M2		5					6						5	7	35	
A-M3	6						6						6	1	6	
A-M4			4				6						4	7	28	
A-M5							6						6	1	6	
A-M6							6						6	1	6	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H			4					5					4	7	28	
A-H1			4					5					4	7	28	
A-H2		5							4				4	6	24	
A-H3		5								3			3	6	18	
Anomalias Estéticas																
A-E			4						4				4	6	24	
A-E1			4						4				4	6	24	
A-E2			4				6						4	5	20	
A-E3	6						6						6	1	6	
A-E4	6						6						6	1	6	
Anomalias nas Juntas																
A-J							6						6	1	6	
A-J1							6						6	1	6	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3							6						6	1	6	
A-J4							6						6	1	6	
A-J5							6						6	1	6	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														243	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														55	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														4,418	
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):														NÃO		
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
														Nível de Conservação :	4,418	4
														Estado de Conservação :	Bom	

Anexo IV Fichas de registo/avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO : 7.P				EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BARREIRO										Alçado Principal			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	28-abr-2016				
Níveis	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	Anomalias de Origem Mecânica																
A-M																	
A-M1				3						4				3	7	21	
A-M2					2		6							2	7	14	
A-M3				3			6							3	6	18	
A-M4					2				4					2	7	14	
A-M5							6							6	1	6	
A-M6							6							6	1	6	
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H																	
A-H1					2					3				2	7	14	
A-H2					2						2			2	6	12	
A-H3				3						3				3	6	18	
Anomalias Estéticas																	
A-E																	
A-E1					2						2			2	6	12	
A-E2					2					3				2	5	10	
A-E3		5								3				3	4	12	
A-E4	6						6							6	1	6	
Anomalias nas Juntas																	
A-J																	
A-J1										3				3	7	21	
A-J2									4					4	5	20	
A-J3									4					4	6	24	
A-J4										3				3	4	12	
A-J5										3				3	4	12	
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:																252
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:															90	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														2,800		
													Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):			NÃO	
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
													Nível de Conservação :		2,800	3	
													Estado de Conservação :		Médio		

FICHA DE AVALIAÇÃO : 7.T				EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BARREIRO										Alçado Tardoz			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	28-abr-2016				
Níveis	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	Anomalias de Origem Mecânica																
A-M																	
A-M1	6						6							6	1	6	
A-M2		5					6							5	7	35	
A-M3	6						6							6	1	6	
A-M4			4				6							4	7	28	
A-M5							6							6	1	6	
A-M6							6							6	1	6	
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H																	
A-H1				3						3				3	7	21	
A-H2			4						4					4	6	24	
A-H3		5							5					5	6	30	
Anomalias Estéticas																	
A-E																	
A-E1			4						4					4	6	24	
A-E2				3					4					3	5	15	
A-E3	6								5					5	4	20	
A-E4	6						6							6	1	6	
Anomalias nas Juntas																	
A-J																	
A-J1							6							6	1	6	
A-J2							6							6	1	6	
A-J3							6							6	1	6	
A-J4							6							6	1	6	
A-J5									5					5	4	20	
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:																271
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:															61	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														4,443		
													Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):			NÃO	
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
													Nível de Conservação :		4,443	4	
													Estado de Conservação :		Bom		

FICHA DE AVALIAÇÃO : 7.LD		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BARREIRO										Alçado Lat Direito			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	28-abr-2016		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)
	Anomalias de Origem Mecânica														
A-M			4				6						4	7	28
A-M2		5					6						5	7	35
A-M3			4				6						4	6	24
A-M4				3			6						3	7	21
A-M5							6						6	1	6
A-M6							6						6	1	6
Anomalias Associadas à Humidade															
A-H1			4					5					4	7	28
A-H2			4						4				4	6	24
A-H3		5							4				4	6	24
Anomalias Estéticas															
A-E1			4						4				4	6	24
A-E2				3			6						3	5	15
A-E3	6						6						6	1	6
A-E4	6						6						6	1	6
Anomalias nas Juntas															
A-J1							6						6	1	6
A-J2							6						6	1	6
A-J3							6						6	1	6
A-J4							6						6	1	6
A-J5									4				4	4	16
Determinação do Índice de Anomalias															
Tot. Pont.	Total das pontuações:														287
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													69	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												4,159		
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado															
												Nível de Conservação :	4,159	4	
												Estado de Conservação :	Bom		

FICHA DE AVALIAÇÃO : 7.LE		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BARREIRO										Alçado Lat Esquerdo			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	28-abr-2016		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Líg. (5)	Líg. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)
	Anomalias de Origem Mecânica														
A-M1					2						3		2	7	14
A-M2				3			6						3	7	21
A-M3			4				6						4	6	24
A-M4				3					4				3	7	21
A-M5										3			3	6	18
A-M6									4				4	5	20
Anomalias Associadas à Humidade															
A-H1				3					4				3	7	21
A-H2				3					4				3	6	18
A-H3			4					5					4	6	24
Anomalias Estéticas															
A-E1				3						3			3	6	18
A-E2					2				4				2	5	10
A-E3	6							5					5	4	20
A-E4	6						6						6	1	6
Anomalias nas Juntas															
A-J1									4				4	7	28
A-J2							6						6	1	6
A-J3								5					5	6	30
A-J4							6						6	1	6
A-J5										3			3	4	12
Determinação do Índice de Anomalias															
Tot. Pont.	Total das pontuações:														317
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													92	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												3,446		
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado															
												Nível de Conservação :	3,446	3	
												Estado de Conservação :	Médio		

Anexo IV Fichas de registo/avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO :		8.P		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : ARRAIOLOS										Alçado Principal		
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	1-mai-2016			
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)				
Anomalias de Origem Mecânica																
A-M						1		5					1	7	7	
A-M1						1		5					1	7	7	
A-M2					2		6						2	7	14	
A-M3				3				5					3	6	18	
A-M4					2				4				2	7	14	
A-M5							6						6	1	6	
A-M6									4				4	5	20	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H					2				4				2	7	14	
A-H1					2				4				2	7	14	
A-H2				3				5					3	6	18	
A-H3				3				5					3	6	18	
Anomalias Estéticas																
A-E				3						3			3	6	18	
A-E1				3						3			3	6	18	
A-E2					2				4				2	5	10	
A-E3					2					3			2	4	8	
A-E4		5					6						5	2	10	
Anomalias nas Juntas																
A-J											2		2	7	14	
A-J1											2		2	7	14	
A-J2										3			3	5	15	
A-J3										3			3	6	18	
A-J4									4				4	4	16	
A-J5										3			3	4	12	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														250	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													95		
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												2,632			
	Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												SIM			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
												Nível de Conservação :	1,632	2		
												Estado de Conservação :	Mediocre			

FICHA DE AVALIAÇÃO :		8.T		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : ARRAIOLOS										Alçado Tardoz		
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	1-mai-2016			
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)				
Anomalias de Origem Mecânica																
A-M				3			6						3	7	21	
A-M1				3			6						3	7	21	
A-M2					2				4				2	7	14	
A-M3				3			6						3	6	18	
A-M4					2				4				2	7	14	
A-M5							6						6	1	6	
A-M6									4				4	5	20	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H					2				4				2	7	14	
A-H1					2				4				2	7	14	
A-H2				3					4				3	6	18	
A-H3				3					5				3	6	18	
Anomalias Estéticas																
A-E				3					4				3	6	18	
A-E1				3					4				3	6	18	
A-E2					2				4				2	5	10	
A-E3				3				5					3	4	12	
A-E4					2				4				2	2	4	
Anomalias nas Juntas																
A-J									4				4	7	28	
A-J1									4				4	7	28	
A-J2								5					5	5	25	
A-J3							6						6	1	6	
A-J4							6						6	1	6	
A-J5							6						6	1	6	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														258	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													84		
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												3,071			
	Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
												Nível de Conservação :	3,071	3		
												Estado de Conservação :	Médio			

FICHA DE AVALIAÇÃO : 8.LD		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : ARRAIOLOS											Alçado Lat Direito				
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	1-mai-2016		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	Anomalias de Origem Mecânica																
A-M																	
A-M1				3			6						3	7	21		
A-M2				3			6						3	7	21		
A-M3			4				6						4	6	24		
A-M4				3			6						3	7	21		
A-M5							6						6	1	6		
A-M6									4				4	5	20		
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H																	
A-H1					2					3			2	7	14		
A-H2				3						3			3	6	18		
A-H3			4						4				4	6	24		
Anomalias Estéticas																	
A-E																	
A-E1				3						3			3	6	18		
A-E2				3						3			3	5	15		
A-E3			4						4				4	4	16		
A-E4	6								4				4	2	8		
Anomalias nas Juntas																	
A-J																	
A-J1										3			3	7	21		
A-J2										4			4	5	20		
A-J3								5					5	6	30		
A-J4									4				4	4	16		
A-J5									4				4	4	16		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:														329		
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														95		
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														3,463		
													Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):			NÃO	
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
													Nível de Conservação :		3,463	3	
													Estado de Conservação :		Médio		

FICHA DE AVALIAÇÃO : 8.LE		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : ARRAIOLOS											Alçado Lat Esquerdo				
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	1-mai-2016		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	Anomalias de Origem Mecânica																
A-M																	
A-M1			4				6						4	7	28		
A-M2				3			6						3	7	21		
A-M3				3			6						3	6	18		
A-M4				3			6						3	7	21		
A-M5							6						6	1	6		
A-M6								5					5	5	25		
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H																	
A-H1				3						3			3	7	21		
A-H2			4						4				4	6	24		
A-H3				3					5				3	6	18		
Anomalias Estéticas																	
A-E																	
A-E1			4							3			3	6	18		
A-E2				3					4				3	5	15		
A-E3			4							3			3	4	12		
A-E4	5								4				4	2	8		
Anomalias nas Juntas																	
A-J																	
A-J1									4				4	7	28		
A-J2										3			3	5	15		
A-J3									4				4	6	24		
A-J4										3			3	4	12		
A-J5									4				4	4	16		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:														330		
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														95		
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														3,474		
													Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):			NÃO	
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
													Nível de Conservação :		3,474	3	
													Estado de Conservação :		Médio		

Anexo IV Fichas de registo/avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO :		9.P											EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BRINCHES - SERPA			Alçado Principal			
Classes		Revestimentos Reboco/por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:		3-mai-2016			
Níveis	Existe (6)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Existe (6)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
																		Anomalias de Origem Mecânica	
A-M1							1								1	7	7		
A-M2						2		6							2	7	14		
A-M3						2		6							2	6	12		
A-M4						2		6							2	7	14		
A-M5													3		3	6	18		
A-M6												3			3	5	15		
Anomalias Associadas à Humidade																			
A-H1						2							3		2	7	14		
A-H2					3						4				3	6	18		
A-H3					3						4				3	6	18		
Anomalias Estéticas																			
A-E1						2							3		2	6	12		
A-E2						2							3		2	5	10		
A-E3					3						4				3	4	12		
A-E4		5						6							5	2	10		
Anomalias nas Juntas																			
A-J1													2		2	7	14		
A-J2													2		2	5	10		
A-J3												3			3	6	18		
A-J4											4				4	4	16		
A-J5												3			3	4	12		
Determinação do Índice de Anomalias																			
Tot. Pont.	Total das pontuações:																		244
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:																		100
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:																2,440		
	Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):																SIM		
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																			
														Nível de Conservação :		1,440	1		
														Estado de Conservação :		Mau			

FICHA DE AVALIAÇÃO :		9.T											EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BRINCHES - SERPA			Alçado Tardoz			
Classes		Revestimentos Reboco/por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:		3-mai-2016			
Níveis	Existe (6)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Existe (6)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
																		Anomalias de Origem Mecânica	
A-M1					3										3	7	21		
A-M2						2					4				2	7	14		
A-M3						2		6							2	6	12		
A-M4					3			6							3	7	21		
A-M5											4				4	6	24		
A-M6													3		3	5	15		
Anomalias Associadas à Humidade																			
A-H1						2							3		2	7	14		
A-H2						2				5					2	6	12		
A-H3					3						4				3	6	18		
Anomalias Estéticas																			
A-E1					3								3		3	6	18		
A-E2					3						4				3	5	15		
A-E3				4				6							4	4	16		
A-E4	6							6							6	1	6		
Anomalias nas Juntas																			
A-J1													3		3	7	21		
A-J2												3			3	5	15		
A-J3												3			3	6	18		
A-J4											4				4	4	16		
A-J5												4			4	4	16		
Determinação do Índice de Anomalias																			
Tot. Pont.	Total das pontuações:																		292
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:																		99
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:																2,949		
	Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):																NÃO		
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																			
														Nível de Conservação :		2,949	3		
														Estado de Conservação :		Médio			

FICHA DE AVALIAÇÃO : 9.LE		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BRINCHES - SERPA										Alçado Lat Direito			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	3-mai-2016		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)
	Anomalias de Origem Mecânica														
A-M															
A-M1				3					4				3	7	21
A-M2			4						4				4	7	28
A-M3			4				6						4	6	24
A-M4				3			6						3	7	21
A-M5							6						6	1	6
A-M6										3			3	5	15
Anomalias Associadas à Humidade															
A-H															
A-H1				3						3			3	7	21
A-H2				3					4				3	6	18
A-H3			4						4				4	6	24
Anomalias Estéticas															
A-E															
A-E1				3						3			3	6	18
A-E2				3					4				3	5	15
A-E3				3			6						3	4	12
A-E4	6						6						6	1	6
Anomalias nas Juntas															
A-J															
A-J1										3			3	7	21
A-J2									4				4	5	20
A-J3										3			3	6	18
A-J4									4				4	4	16
A-J5								5					5	4	20
Determinação do Índice de Anomalias															
Tot. Pont.	Total das pontuações:														324
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													94	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												3,447		
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado															
												Nível de Conservação :	3,447	3	
												Estado de Conservação :	Médio		

FICHA DE AVALIAÇÃO : 9.LE		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : BRINCHES - SERPA										Alçado Lat Esquerdo			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	3-mai-2016		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)
	Anomalias de Origem Mecânica														
A-M															
A-M1					2				4				2	7	14
A-M2				3				5					3	7	21
A-M3				3			6						3	6	18
A-M4					2		6						2	7	14
A-M5							6						6	1	6
A-M6									4				4	5	20
Anomalias Associadas à Humidade															
A-H															
A-H1					2				4				2	7	14
A-H2				3				5					3	6	18
A-H3			4					5					4	6	24
Anomalias Estéticas															
A-E															
A-E1					2				4				2	6	12
A-E2					2				4				2	5	10
A-E3				3				5					3	4	12
A-E4	6						6						6	1	6
Anomalias nas Juntas															
A-J															
A-J1									4				4	7	28
A-J2							6						6	1	6
A-J3							6						6	1	6
A-J4							6						6	1	6
A-J5							6						6	1	6
Determinação do Índice de Anomalias															
Tot. Pont.	Total das pontuações:														241
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													79	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												3,051		
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado															
												Nível de Conservação :	3,051	3	
												Estado de Conservação :	Médio		

Anexo IV Fichas de registo/avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO :		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : PIAS										Alçado Principal			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	3-mai-2016		
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh	Ip	Pont.
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(a)	(b)	(axb)
Anomalias de Origem Mecânica															
A-M			4						4				4	7	28
A-M1			4						4				4	7	28
A-M2					2			5					2	7	14
A-M3				3			6						3	6	18
A-M4				3					4				3	7	21
A-M5							6						6	1	6
A-M6										3			3	5	15
Anomalias Associadas à Humidade															
A-H				3						3			3	7	21
A-H1				3						3			3	7	21
A-H2				3					4				3	6	18
A-H3			4					5					4	6	24
Anomalias Estéticas															
A-E					2						3		2	6	12
A-E1					2						3		2	6	12
A-E2				3						3			3	5	15
A-E3				3					4				3	4	12
A-E4	6						6						6	1	6
Anomalias nas Juntas															
A-J											3		3	7	21
A-J1											3		3	7	21
A-J2							6						6	1	6
A-J3									4				4	6	24
A-J4								5					5	4	20
A-J5									4				4	4	16
Determinação do Índice de Anomalias															
Tot. Pont.	Total das pontuações:														297
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													90	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												3,300		
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												NÃO			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado															
												Nível de Conservação :	3,300	3	
												Estado de Conservação :	Médio		

FICHA DE AVALIAÇÃO :		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : PIAS										Alçado Tardoz			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	3-mai-2016		
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh	Ip	Pont.
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(a)	(b)	(axb)
Anomalias de Origem Mecânica															
A-M				3			6						3	7	21
A-M1				3			6						3	7	21
A-M2					2					3			2	7	14
A-M3				3			6						3	6	18
A-M4					2			5					2	7	14
A-M5							6						6	1	6
A-M6								5					5	5	25
Anomalias Associadas à Humidade															
A-H					2						2		2	7	14
A-H1					2						2		2	7	14
A-H2					2					3			2	6	12
A-H3					2					3			2	6	12
Anomalias Estéticas															
A-E					2						2		2	6	12
A-E1					2						2		2	6	12
A-E2					2					3			2	5	10
A-E3					2					3			2	4	8
A-E4					2							1	1	2	2
Anomalias nas Juntas															
A-J								5					5	7	35
A-J1								5					5	7	35
A-J2								5					5	5	25
A-J3							6						6	1	6
A-J4									4				4	4	16
A-J5							6						6	1	6
Determinação do Índice de Anomalias															
Tot. Pont.	Total das pontuações:														256
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:													87	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:												2,943		
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):												SIM			
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado															
												Nível de Conservação :	1,943	2	
												Estado de Conservação :	Medíocre		

FICHA DE AVALIAÇÃO : 10.LD		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : PIAS											Alçado Lat Direito			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	3-mai-2016		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	Anomalias de Origem Mecânica															
A-M					2		6						2	7	14	
A-M1					2		6						2	7	14	
A-M2				3			6						3	7	21	
A-M3				3			6						3	6	18	
A-M4					2		6						2	7	14	
A-M5									4				4	6	24	
A-M6										3			3	5	15	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H				3					4				3	7	21	
A-H1				3					4				3	7	21	
A-H2				3				5					3	6	18	
A-H3			4					5					4	6	24	
Anomalias Estéticas																
A-E				3						3			3	6	18	
A-E1				3						3			3	6	18	
A-E2				3				5					3	5	15	
A-E3			4							3			3	4	12	
A-E4		5								3			3	2	6	
Anomalias nas Juntas																
A-J										3			3	7	21	
A-J1										3			3	7	21	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3							6						6	1	6	
A-J4							6						6	1	6	
A-J5							6						6	1	6	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														265	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														85	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														3,118	
													Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):			NÃO
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
													Nível de Conservação :		3,118	3
													Estado de Conservação :		Médio	

FICHA DE AVALIAÇÃO : 10.LE		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : PIAS											Alçado Lat Esquerdo			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:	3-mai-2016		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	Anomalias de Origem Mecânica															
A-M					2		6						2	7	14	
A-M1					2		6						2	7	14	
A-M2				3			6						3	7	21	
A-M3				3			6	5					3	6	18	
A-M4				3			6						3	7	21	
A-M5							6						6	1	6	
A-M6									4				4	5	20	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H				3					4				3	7	21	
A-H1				3					4				3	7	21	
A-H2				3				5					3	6	18	
A-H3			4					5					4	6	24	
Anomalias Estéticas																
A-E				3						3			3	6	18	
A-E1				3						3			3	6	18	
A-E2				3					4				3	5	15	
A-E3			4							3			3	4	12	
A-E4		5							4				4	2	8	
Anomalias nas Juntas																
A-J									4				4	7	28	
A-J1									4				4	7	28	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3							6						6	1	6	
A-J4							6						6	1	6	
A-J5									4				4	4	16	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														278	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														83	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														3,349	
													Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):			NÃO
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
													Nível de Conservação :		3,349	3
													Estado de Conservação :		Médio	

Anexo IV Fichas de registo/avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO :		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : MOURA											Alçado Principal			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	3-mai-2016	
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	Anomalias de Origem Mecânica															
A-M				3					4				3	7	21	
A-M1				3					4				3	7	21	
A-M2						1		5					1	7	7	
A-M3				3			6						3	6	18	
A-M4						1	6						1	7	7	
A-M5							6						6	1	6	
A-M6									4				4	5	20	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H						1				3			1	7	7	
A-H1						1				3			1	7	7	
A-H2					2				4				2	6	12	
A-H3				3						3			3	6	18	
Anomalias Estéticas																
A-E					2				4				2	6	12	
A-E1					2				4				2	6	12	
A-E2				3					4				3	5	15	
A-E3	6							5					5	4	20	
A-E4	6							5					5	2	10	
Anomalias nas Juntas																
A-J								5					5	7	35	
A-J1								5					5	7	35	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3							6						6	1	6	
A-J4								5					5	4	20	
A-J5							6						6	1	6	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														246	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														83	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														2,964	
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):														SIM		
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
												Nível de Conservação :	1,964	2		
												Estado de Conservação :	Mediocre			

FICHA DE AVALIAÇÃO :		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : MOURA											Alçado Tardoz			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	3-mai-2016	
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)	
	Anomalias de Origem Mecânica															
A-M				3					4				3	7	21	
A-M1				3					4				3	7	21	
A-M2				3						3			3	7	21	
A-M3				3			6						3	6	18	
A-M4					2					3			2	7	14	
A-M5										3			3	6	18	
A-M6									4				4	5	20	
Anomalias Associadas à Humidade																
A-H				3						3			3	7	21	
A-H1				3						3			3	7	21	
A-H2				3					4				3	6	18	
A-H3			4						4				4	6	24	
Anomalias Estéticas																
A-E				3						3			3	6	18	
A-E1				3						3			3	6	18	
A-E2				3						3			3	5	15	
A-E3				3					4				3	4	12	
A-E4			4						4				4	2	8	
Anomalias nas Juntas																
A-J									4				4	7	28	
A-J1									4				4	7	28	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3							6						6	1	6	
A-J4							6						6	1	6	
A-J5								5					5	4	20	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														294	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														88	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														3,341	
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):														NÃO		
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
												Nível de Conservação :	3,341	3		
												Estado de Conservação :	Médio			

FICHA DE AVALIAÇÃO : 11.LD		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : MOURA											Alçado Lat Direito				
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	3-mai-2016		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	Anomalias de Origem Mecânica																
A-M		5					6						5	7	35		
A-M2				3					4				3	7	21		
A-M3		5					6						5	6	30		
A-M4					2				4				2	7	14		
A-M5							6						6	1	6		
A-M6							6						6	1	6		
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H1				3						3			3	7	21		
A-H2			4							3			3	6	18		
A-H3				3				5					3	6	18		
Anomalias Estéticas																	
A-E1					2					3			2	6	12		
A-E2					2					3			2	5	10		
A-E3				3					4				3	4	12		
A-E4	6										2		2	2	4		
Anomalias nas Juntas																	
A-J1							6						6	1	6		
A-J2							6						6	1	6		
A-J3								5					5	6	30		
A-J4							6						6	1	6		
A-J5							6						6	1	6		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:																261
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:															75	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														3,480		
													Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):			NÃO	
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
													Nível de Conservação :	3,480	3		
													Estado de Conservação :	Médio			

FICHA DE AVALIAÇÃO : 11.LE		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : MOURA											Alçado Lat Esquerdo				
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	3-mai-2016		
Níveis	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Não Existe (6)	Muito Lig. (5)	Lig. (4)	Média (3)	Grave (2)	Muito Grave (1)	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	Anomalias de Origem Mecânica																
A-M1				3			6						3	7	21		
A-M2					2				4				2	7	14		
A-M3				3			6						3	6	18		
A-M4					2		6						2	7	14		
A-M5							6						6	1	6		
A-M6								5					5	5	25		
Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H1				3						3			3	7	21		
A-H2				3					4				3	6	18		
A-H3			4					5					4	6	24		
Anomalias Estéticas																	
A-E1					2		6						2	6	12		
A-E2				3			6						3	5	15		
A-E3	6									3			3	4	12		
A-E4	6							5					5	2	10		
Anomalias nas Juntas																	
A-J1									4				4	7	28		
A-J2							6						6	1	6		
A-J3							6						6	1	6		
A-J4							6						6	1	6		
A-J5							6						6	1	6		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.	Total das pontuações:																262
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:															80	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														3,275		
													Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):			NÃO	
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
													Nível de Conservação :	3,275	3		
													Estado de Conservação :	Médio			

Anexo IV Fichas de registo/avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO :		12.P		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE: MONTLJO										Alçado Principal			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:		16-mai-2016			
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)					
A-M Anomalias de Origem Mecânica																	
A-M1				3					4				3	7	21		
A-M2					2					3			2	7	14		
A-M3				3				5					3	6	18		
A-M4					2					3			2	7	14		
A-M5									4				4	6	24		
A-M6											2		2	5	10		
A-H Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H1						1				3			1	7	7		
A-H2				3					4				3	6	18		
A-H3				3				6					3	6	18		
A-E Anomalias Estéticas																	
A-E1					2						2		2	6	12		
A-E2					2					3			2	5	10		
A-E3					2					3			2	4	8		
A-E4				3							2		2	2	4		
A-J Anomalias nas Juntas																	
A-J1								5					5	7	35		
A-J2								5					5	5	25		
A-J3								6					6	1	6		
A-J4									4				4	4	16		
A-J5								5					5	4	20		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.		Total das pontuações:												280			
Tot. Ip		Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:												95			
Ia		Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:										2,947					
		Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):										SIM					
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
												Nível de Conservação :		1,947		2	
												Estado de Conservação :		Mediocre			

FICHA DE AVALIAÇÃO :		12.T		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE: MONTLJO										Alçado Tardoz			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P					Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C					Data:		16-mai-2016			
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh (a)	Ip (b)	Pont. (axb)		
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)					
A-M Anomalias de Origem Mecânica																	
A-M1				3				5					3	7	21		
A-M2			4					4					4	7	28		
A-M3				3				5					3	6	18		
A-M4					2					3			2	7	14		
A-M5									4				4	6	24		
A-M6										3			3	5	15		
A-H Anomalias Associadas à Humidade																	
A-H1				3						3			3	7	21		
A-H2			4							3			3	6	18		
A-H3		5						5					5	6	30		
A-E Anomalias Estéticas																	
A-E1					2					3			2	6	12		
A-E2				3					4				3	5	15		
A-E3				3						3			3	4	12		
A-E4					2							1	1	2	2		
A-J Anomalias nas Juntas																	
A-J1								5					5	7	35		
A-J2							6						6	1	6		
A-J3							6						6	1	6		
A-J4								5					5	4	20		
A-J5							6						6	1	6		
Determinação do Índice de Anomalias																	
Tot. Pont.		Total das pontuações:												303			
Tot. Ip		Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:												88			
Ia		Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:										3,443					
		Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):										SIM					
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																	
												Nível de Conservação :		2,443		2	
												Estado de Conservação :		Mediocre			

Anexo IV Fichas de registo/avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO :		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : MONTIJO											Alçado Lat Direito			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	16-mai-2016	
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh	Ip	Pont.	
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(a)	(b)	(axb)	
A-M Anomalias de Origem Mecânica																
A-M1				3					4				3	7	21	
A-M2				3					4				3	7	21	
A-M3			4				6						4	6	24	
A-M4					2					3			2	7	14	
A-M5								5					5	6	30	
A-M6										3			3	5	15	
A-H Anomalias Associadas à Humidade																
A-H1					2					3			2	7	14	
A-H2				3					4				3	6	18	
A-H3				3						3			3	6	18	
A-E Anomalias Estéticas																
A-E1					2				4				2	6	12	
A-E2				3					4				3	5	15	
A-E3	6							5					5	4	20	
A-E4		5							4				4	2	8	
A-J Anomalias nas Juntas																
A-J1								5					0	7	0	
A-J2							6						0	5	0	
A-J3								5					0	6	0	
A-J4							6						0	4	0	
A-J5							6						0	4	0	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														230	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														100	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														2,300	
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):														NÃO		
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
												Nível de Conservação :	2,300	2		
												Estado de Conservação :	Mediocre			

FICHA DE AVALIAÇÃO :		EDIFÍCIO DA ESTAÇÃO DE : MONTIJO											Alçado Lat Esquerdo			
Classes		Revestimentos Reboco/Por Pintura - R-R/P						Revestimentos Pétreos/Cerâmicos - R-P/C						Data:	16-mai-2016	
Níveis	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Não Existe	Muito Lig.	Lig.	Média	Grave	Muito Grave	Vh	Ip	Pont.	
	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(a)	(b)	(axb)	
A-M Anomalias de Origem Mecânica																
A-M1			4				6						4	7	28	
A-M2		5						5					5	7	35	
A-M3	6						6						6	1	6	
A-M4			4				6						4	7	28	
A-M5									4				4	6	24	
A-M6										3			3	5	15	
A-H Anomalias Associadas à Humidade																
A-H1				3					4				3	7	21	
A-H2			4				6						4	6	24	
A-H3		5						5					5	6	30	
A-E Anomalias Estéticas																
A-E1				3					4				3	6	18	
A-E2		5								3			3	5	15	
A-E3			4						4				4	4	16	
A-E4				3								1	1	2	2	
A-J Anomalias nas Juntas																
A-J1								5					5	7	35	
A-J2							6						6	1	6	
A-J3							6						6	1	6	
A-J4							6						6	1	6	
A-J5							6						6	1	6	
Determinação do Índice de Anomalias																
Tot. Pont.	Total das pontuações:														321	
Tot. Ip	Total das ponderações atribuídas às anomalias existentes:														80	
Ia	Cálculo do índice de anomalia - Ia = Tot. Pont. / Tot. Ip:														4,013	
Existência de uma ou mais anomalias Muito Graves (1):														SIM		
Avaliação do Nível e do Estado de Conservação do Alçado																
												Nível de Conservação :	3,013	3		
												Estado de Conservação :	Médio			