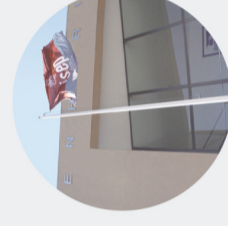




# MANUAL DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DA IGREJA MATRIZ DE RIO TINTO

**PATRÍCIA MARLENE DA SILVA SALES**

novembro de 2018



## MANUAL DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DA IGREJA MATRIZ DE RIO TINTO

**PATRÍCIA MARLENE DA SILVA SALES**  
Outubro de 2018





# **MANUAL DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO**

## **DA IGREJA MATRIZ DE RIO TINTO**

PATRÍCIA MARLENE DA SILVA SALES

Relatório de Estágio submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de  
**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – RAMO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO**

Orientador: José Carlos Castro Pinto-Faria

Supervisor: André Moreira Coelho (Add Building – Gestão & Serviços)

**OUTUBRO DE 2018**

# ÍNDICE GERAL

Índice Geral .....	iii
Resumo.....	v
Abstract .....	vii
Agradecimentos .....	xi
Índice de Texto .....	xiii
Índice de Figuras.....	xvii
Índice de Tabelas.....	xxi
Glossário.....	xxiii
Abreviaturas .....	xxvii
CAPÍTULO 1    Introdução.....	1
CAPÍTULO 2    Estágio Curricular .....	5
CAPÍTULO 3    Igreja Matriz de Rio Tinto.....	17
CAPÍTULO 4    Inspeção e Manutenção do Edificado.....	31
CAPÍTULO 5    Considerações Finais.....	97
Referências Bibliográficas .....	101
Anexo I – Certificado de Estágio.....	105
Anexo II – Fichas de Inspeção.....	109
Anexo III – Manual de Inspeção e Manutenção do Edifício .....	135



## RESUMO

As construções mais antigas representam um significativo valor histórico e patrimonial do nosso país. No entanto, a implementação de ações de manutenção é um tema pouco desenvolvido, uma vez que o estudo do patrimônio histórico é complicado devido à especificidade, assim como à singularidade, do tipo de edifício alvo dessa eventual intervenção.

Dependendo da idade da construção, assim como das suas características, a manutenção de um edifício de valor histórico pode tornar-se mais complicada, uma vez que o objetivo dessa intervenção é que o edificado não sofra alterações que desvirtuem a sua origem, obrigando assim ao uso de técnicas, materiais e equipamentos o mais ajustado possível a cada caso.

Este trabalho pretende estabelecer um manual de inspeção e manutenção de um edifício histórico que celebra os 250 anos de existência, a Igreja Matriz de Rio Tinto. Para isso foi realizado um levantamento das principais anomalias detetáveis através de uma inspeção visual. Foi dada especial importância às paredes exteriores, uma vez que estas apresentam uma maior necessidade de intervenção, devido à presença de humidade ascensional e por infiltrações.

A existência de humidade ascensional é um aspeto de abordagem exigente na elaboração de um plano de manutenção, uma vez que este tipo de patologia é de difícil tratamento, sendo que o grau de dificuldade aumenta com a idade da edificação. No edifício em análise, como se trata de um edifício com paredes de grande espessura, uma das soluções mais eficazes no combate à humidade ascensional seria o recurso a barreiras físicas, mas esta solução neste caso seria pouco viável, pois poria em causa a estabilidade e resistência da Igreja, e aportaria valores de intervenção que não seriam comportados pelo orçamento estabelecido. Assim, foram procuradas outras soluções menos invasivas e onerosas, que pudessem reduzir, ou eliminar, a humidade ascensional e evitar a presença de eflorescências e o consequente dano ao nível dos rebocos e pinturas.

No final do trabalho é apresentado um Manual de Inspeção e Manutenção do Edificado (MIME), ajustado ao caso de estudo, que facilite a execução de inspeções futuras. Essas inspeções deverão possibilitar o processo de manutenção do elemento correta, preferindo executar manutenção preventiva a corretiva.

**Palavras-chave:** inspeção; manutenção; humidade ascensional; paredes exteriores; reboco; Igreja.



## **ABSTRACT**

The oldest buildings represent a significant historical and patrimonial value of our country. However, its maintenance is an underdeveloped theme since the study of historical heritage is complicated due to the specificity, as well as the uniqueness, of the type of building to be treated. Depending on the age of the building as well as its characteristics, its maintenance can become more complicated since its purpose is that the building does not undergo changes, thus requiring the use of correct techniques, materials and equipment.

Depending on the age of the building, as well as its characteristics, the maintenance of a building of historical value can become more complicated, since the objective of this intervention is that the building does not undergo changes that distort its origin, use of techniques, materials and equipment as closely as possible to each case.

This work intends to establish a manual of inspection and maintenance of a historical building that celebrates the 250 years of existence, the Mother Church of Rio Tinto. For this, a survey of the main anomalies detectable through a visual inspection was carried out. Particular importance was given to the exterior walls, since they present a greater need of intervention, due to the presence of rising humidity and infiltrations.

The existence of ascending humidity is a difficult aspect in the elaboration of the maintenance plan, since this type of pathology is difficult to treat, and the degree of difficulty increases with the age of the building. As it is a building with walls of great thickness, one of the most effective solutions in the fight against the rising humidity would be the use of physical barriers, but this solution in this case would be little viable, as it would put in question the stability and resistance of the church, and intervention values that would not be covered by the budget. This led to the analysis of other solutions which could reduce or eliminate ascent moisture and avoid the presence of efflorescence and consequent damage to the plaster and plaster.

At the end of the work, a manual (MIME) is presented, adjusted to the case of study, that facilitates the execution of future inspections. These inspections should enable the process of maintenance of the correct element, preferring to perform preventive then a corrective maintenance.

**Keywords:** inspection; maintenance; rising humidity; outer walls; plaster; church.



*Ao meu pai*



## **AGRADECIMENTOS**

Ao concluir o presente relatório gostaria de agradecer a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a sua elaboração.

Ao Prof. José Pinto-Faria expresso a minha admiração e o meu sincero obrigada pela orientação, apoio e interesse constante demonstrado ao longo da elaboração deste relatório. A permanente disponibilidade e o incentivo apresentado ajudaram imenso na conclusão deste relatório.

Ao Eng.º André Coelho, ao Eng.º Nuno Fernandes e restantes colegas da Add Building - Gestão & Serviços, Lda. agradeço pelo bom acolhimento, pelo apoio técnico, esclarecimento de dúvidas e ainda pelo contributo que forneceram para o meu crescimento profissional e pessoal.

Ao padre Avelino Jorge Pereira Soares e à paróquia de Rio Tinto pela disponibilidade em ajudar e pela partilha de informação acerca da igreja.

Aos colaboradores do gabinete JFCG Arquitectos Associados Lda., responsáveis pelo projeto de intervenção na Igreja Matriz de Rio Tinto, pela partilha de informação importante para o desenvolvimento deste relatório.

Aos meus pais pelos valores que me transmitiram, pela força de vontade que me passaram e pelo apoio incondicional que me deram. Á minha mãe, o meu obrigada por me “obrigares” e apoiares a concluir esta etapa principalmente após o estágio mais difícil das nossas vidas.

Aos meus irmãos, obrigada pela confiança nas minhas capacidades, pelo apoio e incentivo que me deram.

À Mariana, à D. Amélia, ao Vítor e à Carla, assim como os meus restantes amigos e família, agradeço pelo incentivo, amizade e apoio.

Ao Sérgio pelo amor, carinho, companheirismo partilhado. Obrigada pelo teu apoio principalmente naqueles momentos difíceis em que me proibiste de pensar “não consigo” ou até mesmo “vou desistir”, fazendo-me acreditar que tudo é possível, com sacrifício e força de vontade, mas acima de tudo obrigada por todos os dias e todos os momentos que passamos e passaremos junto.

A todos, o meu sincero obrigada!



# ÍNDICE DE TEXTO

CAPÍTULO 1	Introdução.....	1
1.1	Considerações Iniciais.....	1
1.2	Enquadramento e Objetivo.....	1
1.3	Organização do Relatório.....	2
CAPÍTULO 2	Estágio Curricular.....	5
2.1	Apresentação da Empresa.....	5
2.2	O Estágio.....	6
2.3	Fiscalização de Obras.....	8
2.4	Acompanhamento de Obras.....	9
2.4.1	Conservação e Alteração de Edifício - Rua Alexandre Braga, nº 60/64.....	10
2.4.2	Alteração e Ampliação de Prédio Urbano - Rua Miguel Bombarda, nº 198/202.....	13
2.5	Considerações Acerca do Estágio Curricular.....	16
CAPÍTULO 3	Igreja Matriz de Rio Tinto.....	17
3.1	Enquadramento Histórico.....	17
3.2	A Igreja.....	19
3.2.1	Elementos Construtivos e Intervenções.....	25
CAPÍTULO 4	Inspeção e Manutenção do Edificado.....	31
4.1	Manutenção.....	31
4.1.1	Introdução Histórica.....	31
4.1.2	Cartas de restauro.....	33
4.1.3	Definição.....	36
4.1.4	Manutenção e Conservação de Edifícios.....	37

## ÍNDICE DE TEXTO

4.1.5	A Importância da Manutenção .....	38
4.1.6	Legislação Aplicável .....	39
4.1.7	Organismos Nacionais .....	41
4.2	Elemento Fonte de Manutenção (EFM).....	41
4.3	Inspeções Realizadas.....	43
4.3.1	Inspeção Visual .....	44
4.3.2	Inspeção com recurso à Câmara Termográfica .....	44
4.3.3	Levantamento com Higrómetro .....	45
4.3.4	Levantamento com Câmara Termográfica .....	49
4.4	Anomalias na Construção .....	52
4.4.1	Definição .....	52
4.4.2	Registo das Anomalias .....	52
4.4.3	Relatório das Anomalias .....	54
4.5	Fatores de Degradação de Edifícios .....	67
4.5.1	Humidade.....	67
4.6	Proposta de Correção e Manutenção .....	79
4.6.1	Descrição das Anomalias nas Paredes .....	80
4.6.2	Proposta de Intervenção - Empresa 1 .....	83
4.6.3	Proposta de Intervenção - Empresa 2 .....	86
4.6.4	Análise comparativa .....	89
4.7	Plano de Manutenção .....	90
4.7.1	Política da Manutenção .....	91
4.7.2	Manual de Inspeção e Manutenção do Edificado .....	93
4.8	Considerações Acerca do MIME .....	95
CAPÍTULO 5	Considerações Finais .....	97
5.1	Conclusões .....	97
5.2	Desenvolvimentos Futuros .....	98

Referências Bibliográficas .....	101
Anexo I – Certificado de Estágio.....	105
Anexo II – Fichas de Inspeção.....	109
Anexo III – Manual de Inspeção e Manutenção do Edifício .....	135



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1.1 - Logotipo da Empresa.....	6
Figura 2.1.2 - Organograma da empresa.....	6
Figura 2.3.1 – “Triângulo do Projeto” (Fonte: adaptada de <a href="https://support.office.com">https://support.office.com</a> ) .....	9
Figura 2.4.1 - Organograma dos principais intervenientes e inter-relacionamento entre os mesmos .....	10
Figura 2.4.2 - Fachada de Alexandre Braga antes do início dos trabalhos.....	11
Figura 2.4.3 - Exemplo de alguns trabalhos acompanhados na obra sito na Rua de Alexandre Braga ....	12
Figura 2.4.4 - Fachada principal antes do início dos trabalhos .....	13
Figura 2.4.5 - Exemplo de alguns trabalhos acompanhados na obra sito na Rua de Miguel Bombarda (1/2).....	14
Figura 2.4.6 - Exemplo de alguns trabalhos acompanhados na obra sito na Rua de Miguel Bombarda (2/2).....	15
Figura 3.1.1 - Lápide exterior da Igreja.....	18
Figura 3.1.2 - Fachadas principais da Igreja Matriz de Rio Tinto.....	18
Figura 3.2.1 - Localização da Igreja Matriz de Rio Tinto (fonte: google earth) .....	19
Figura 3.2.2 - Planta da Igreja Matriz de Rio Tinto e respetivos elementos envolventes.....	20
Figura 3.2.3 - Fachadas laterais das torres sineiras.....	21
Figura 3.2.4 - Recanto criado com o acrescento da Casa dos Milagres .....	22
Figura 3.2.5 - Fachada tardoz da Igreja Matriz.....	22
Figura 3.2.6 - Fachada orientada a sul .....	23
Figura 3.2.7 - Interior da Igreja (altar mor) .....	24
Figura 3.2.8 - Coro Alto.....	25
Figura 3.2.9 – Zona do Batistério .....	25

Figura 3.2.10 - Pavimento interior.....	26
Figura 3.2.11 - Vãos Envidraçados.....	27
Figura 3.2.12 - Alçado norte com marcação das zonas a intervir e a respetiva legenda (fonte: JFCG Arquitectos Associados Lda.) .....	28
Figura 3.2.13 - Alçado sul com marcação das zonas a intervir (fonte: JFCG Arquitectos Associados Lda.).....	28
Figura 3.2.14 - Alçados nascente e poente com marcação das zonas a intervir (fonte: JFCG Arquitectos Associados Lda.) .....	29
Figura 3.2.15 – Indicação dos beirais a intervir – sem escala (fonte: JFCG Arquitectos Associados Lda.).....	29
Figura 3.2.16 – Pormenor de um beiral a intervir (fonte: JFCG Arquitectos Associados Lda.) .....	30
Figura 3.2.17 - Foto de pormenor do beiral antes e após intervenção (vista tardoz da igreja).....	30
Figura 4.1.1 –Tipos de manutenção .....	38
Figura 4.2.1 - Elementos Fonte de Manutenção (EFM).....	42
Figura 4.3.1 - Imagens termográficas e fotos correspondente .....	45
Figura 4.3.2 - Levantamentos efetuados na segunda visita com higrómetro .....	46
Figura 4.3.3 - Imagens termográficas e fotos – inspeção de 14 de maio 2018 (1/2) .....	49
Figura 4.3.4 - Imagens termográficas e fotos – inspeção de 14 de maio 2018 (2/2) .....	50
Figura 4.4.1 - Ficha para registo de anomalias.....	53
Figura 4.4.2 - Ficha de Inspeção aos Elementos Estruturais Verticais .....	56
Figura 4.4.3 - Ficha de Inspeção à Cobertura (1/2) .....	57
Figura 4.4.4 - Ficha de Inspeção à Cobertura (2/2) .....	58
Figura 4.4.5 - Ficha de Inspeção de Revestimentos Verticais (1/3).....	59
Figura 4.4.6 - Ficha de Inspeção de Revestimentos Verticais (2/3).....	60
Figura 4.4.7 - Ficha de Inspeção de Revestimentos Verticais (3/3).....	61
Figura 4.4.8 - Ficha de Inspeção de Revestimentos Horizontais (1/2) .....	62
Figura 4.4.9 - Ficha de Inspeção de Revestimentos Horizontais (2/2) .....	63
Figura 4.4.10 - Ficha de Inspeção de Vãos Exteriores (1/2) .....	64
Figura 4.4.11 - Ficha de Inspeção de Vãos Exteriores (2/2) .....	65
Figura 4.4.12 - Ficha de Inspeção de Drenagem de Águas Pluviais.....	66

Figura 4.5.1 - Fenómeno da capilaridade (Freitas, 2008).....	68
Figura 4.5.2 - Humidificação por águas freáticas e superficiais (Freitas, 2008).....	69
Figura 4.5.3- Variação do teor de humidade ao longo da seção transversal em função da espessura da parede (Freitas, 2008).....	69
Figura 4.5.4 - Influência da colocação de revestimentos impermeáveis na humidade ascensional .....	72
Figura 4.5.5 - Introdução de camadas não capilares em alvenarias regulares (Freitas, 2008).....	73
Figura 4.5.6 - Método de Massari (Freitas, 2008).....	74
Figura 4.5.7 - Método de Schoner Turn .....	74
Figura 4.5.8 - Influência da redução de absorção da seção absorvente na humidade ascensional (Freitas, 2008) .....	75
Figura 4.5.9 - Revestimentos com porosidade e porometria controlada (Freitas, 2008).....	76
Figura 4.5.11 - Princípio de execução de uma forra interior associada à impermeabilização da base da forra (argamassa com polímeros) (Freitas, 2008).....	77
Figura 4.6.1 - Aparecimento de sais por ascensão de água por capilaridade junto do nível acima da camada de emboço.....	81
Figura 4.6.2 - Fachada lateral esquerda no interior da Igreja .....	82
Figura 4.6.3 - Fachada lateral orientada a nascente a apresentar manchas de humidade .....	82
Figura 4.6.4 - Esquema de reabilitação por produtos de NHL .....	84
Figura 4.6.5 – Esquema de reparação de fissuras pronunciadas .....	86
Figura 4.7.1 - Ações de manutenção .....	90
Figura 4.7.2 - Equipa Técnica de Manutenção (Fonte: adaptado de Leite, 2012) .....	92



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.2.1 - Resumo das empreitadas que decorreram durante o estágio curricular .....	7
Tabela 4.1.1 - Principais organismos nacionais na área da manutenção e reabilitação.....	41
Tabela 4.2.1 - Critérios de Avaliação dos EFM (Fonte: Paiva e Pedro, 2006).....	43
Tabela 4.3.1 - Levantamento higrométrico da face interior da fachada norte.....	47
Tabela 4.3.2 - Levantamento higrométrico da face interior da fachada sul .....	48
Tabela 4.3.3 - Levantamento higrométrico na fachada oeste .....	48
Tabela 4.3.4 - Temperatura e humidade relativa do ar a 1 de agosto de 2018.....	49
Tabela 4.5.1 - Configurações analisadas (Freitas, 2008) .....	71
Tabela 4.5.2 - Descrição da Substituição Parcial das Alvenarias (1.).....	73
Tabela 4.5.3 - Descrição do Método de Massari(2.) .....	74
Tabela 4.5.4 - Descrição do Método de Schoner Turn (3.).....	74
Tabela 4.5.5 - Descrição da barreira química por injeção e por difusão.....	75
Tabela 4.5.6 - Sistemas de electro-osmose ou electro-osmóticos (Freitas, 2008) .....	78
Tabela 4.5.7 - Limitações e eficácia das várias técnicas de tratamento da humidade ascensional.....	79
Tabela 4.6.1 - Comparação dos custos de cada intervenção .....	89
Tabela 4.7.1 - Periodicidade de Manutenções (1/2).....	94
Tabela 4.7.2 - Periodicidade de Manutenções (2/2).....	95



## GLOSSÁRIO

**ALTERAÇÃO**: termo que aparece no "Regulamento Geral de Edificações Urbanas" (RGEU) associado a um tipo de obra de Construção Civil. Este termo é mais relacionado com a atividade da Construção do que propriamente com a fase de utilização de um edifício, no entanto, é empregue frequentemente com o sentido de reabilitação quando referido a um edifício (Taborda, 2010).

**AMPLIAÇÃO**: caracteriza um determinado tipo de obra e não propriamente qualquer ação que tenha a ver com a vida útil de um edifício. É também frequente vê-lo aplicado com o sentido de reabilitação (Taborda, 2010).

**ANOMALIA**: redução do desempenho previsto<sup>1</sup>.

**BENEFICIAÇÃO**: termo que se assume como sendo uma metodologia de intervenção no edifício. Destina-se a classificar as intervenções de Reabilitação em que o nível de qualidade é elevado acima do seu valor inicial (Taborda, 2010).

**CONSERVAÇÃO**: este termo destina-se a classificar toda a intervenção num edifício com o objetivo de fazer face aos agentes de degradação e, no sentido de tentar repor a qualidade inicial. Contudo, aceita-se que o envelhecimento natural dos materiais impeça que se atinja o exato nível inicial (Taborda, 2010).

**DEGRADAÇÃO**: alteração progressiva do estado das construções que pode conduzir à ocorrência de anomalias<sup>1</sup>.

**DEMOLIÇÃO**: destruição planeada das construções ou parte delas<sup>1</sup>.

**DIAGNÓSTICO**: processo de identificação duma anomalia com base nos respetivos sintomas<sup>1</sup>.

**ENVELHECIMENTO**: redução do desempenho que ocorre gradualmente no tempo, em condições normais de utilização <sup>1</sup>.

**INOPERACIONAL**: estado das construções que deixam de satisfazer as exigências de desempenho<sup>1</sup>.

---

[1] Fonte:

[http://www.estt.ipt.pt/download/disciplina/1162\\_\\_Conceitos%20e%20defini%C3%A7%C3%B5es.pdf](http://www.estt.ipt.pt/download/disciplina/1162__Conceitos%20e%20defini%C3%A7%C3%B5es.pdf)

**INOVAÇÃO:** quando utilizado em relação a edifícios, parece ter a intenção de descrever ações de desenvolvimento futuro numa perspetiva de aumento de qualidade. Mas, quando aplicado a edifícios degradados (e é frequente) assume-se como um sinónimo de reabilitação (Taborda, 2010).

**LIMPEZA:** intervenção destinada a remover a sujidade ou materiais indesejáveis depositados na superfície das construções<sup>1</sup>.

**MANUTENÇÃO:** tem vindo a substituir o termo conservação quando se pretende descrever todas as ações que é necessário levar a cabo num edifício, destinadas a manter o seu padrão Inicial de qualidade. Há ainda quem o aplique no sentido de englobar todo o conjunto de ações preventivas (Taborda, 2010).

**MODERNIZAÇÃO:** classifica uma intervenção de reabilitação num edifício em que o nível de qualidade é colocado de acordo com os padrões em vigor. É habitual empregar-se este termo como sendo sinónimo de beneficiação. No entanto, existe alguma diferença entre eles pois, enquanto uma é ação de modernização confere ao edifício o nível de qualidade atual, a beneficiação apenas lhe confere um nível superior à inicial (Taborda, 2010).

**PATOLOGIA DA CONSTRUÇÃO:** estudo das anomalias das construções, dos seus elementos ou dos seus materiais<sup>1</sup>.

**REABILITAÇÃO:** é um termo de utilização generalizada e com interpretação praticamente unívoca. Classifica obras destinadas a melhorar o nível de qualidade de um edifício, quase sempre por uma atualização do seu desempenho funcional. O aspeto funcional da reabilitação permite diferenciá-la inequivocamente da manutenção ou conservação, onde não se verifica qualquer alteração básica das exigências funcionais. É habitual classificar as intervenções de reabilitação em Beneficiação (ou Modernização) e Recuperação conforme o estado em que o edifício se encontra (Taborda, 2010).

**RECONSTRUÇÃO:** designa um determinado tipo de obra e não tem qualquer ligação conceptual com intervenções qualitativas - edifícios, exceto se, eventualmente, essas intervenções implicaram obras desta natureza (Taborda, 2010).

**RECUPERAÇÃO:** geralmente utilizado para tipificar intervenções de reabilitação em que o edifício se encontra próximo do limite de insatisfação. É ainda corrente subdividir as operações de recuperação conforme a metodologia de intervenção em: Remodelação, Revitalização e Restauro (Taborda, 2010).

**REMODELAÇÃO:** é uma das hipóteses de realizar uma intervenção de recuperação. Pressupõe alteração funcional do edifício, mas em que se assume a utilização de materiais e soluções novas (Taborda, 2010).

**RENOVAÇÃO:** tipifica intervenções de reabilitação em determinado espaço Urbano, caso da Ribeira / Barredo por exemplo. Não é habitual utilizá-lo para identificar ações em edifícios embora em publicações mais antigas fosse usado com o sentido de reabilitação (Taborda, 2010).

**REPARAÇÃO**: intervenção destinada a corrigir anomalias<sup>1</sup>.

**REQUALIFICAÇÃO**: avaliação ou intervenção destinadas a proporcionarem desempenho adequado, em consequência de redefinição de funções, de exigências funcionais, de utilização ou de ocupação<sup>1</sup>.

**RESTAURO**: é uma das formas de executar uma intervenção destinada a recuperar um edifício. Em geral, utiliza-se em edifícios com valor histórico ou arqueológico, em que se pretende recuperar a funcionalidade própria da época em que foram edificados, isto é, repor o nível inicial de qualidade (Taborda, 2010).

**REVITALIZAÇÃO**: é também uma das formas de recuperar edifícios, que, a nível de intervenção, se situa entre o restauro e a remodelação. Ou seja, para além do restauro funcional do edifício, avança-se para soluções que permitam uma utilização efetiva do mesmo, eventualmente para outra forma de uso que não a primitiva (Taborda, 2010).

**SINTOMA**: Forma de manifestação de degradação ou anomalias<sup>1</sup>.

**TEMPO DE VIDA ÚTIL**: Período de vida durante o qual as construções mantêm desempenho compatível com as exigências estabelecidas, sem necessidade de intervenções para além da sua manutenção<sup>1</sup>.



## **ABREVIATURAS**

a. C. – Antes de Cristo

AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

CMP – Câmara Municipal do Porto

DIPRE – Dissertação/ Projeto/ Estágio

DL – Decreto-Lei

DO – Dono de Obra

EFM – Elementos Fonte de Manutenção

FAME – Ficha de Aprovação de Materiais e Equipamentos

IPQ – Instituto Português da Qualidade

ISEP – Instituto Superior de Engenharia do Porto

MAEC – Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis

MIME – Manual de Inspeção e Manutenção do Edifício

NRAU – Novo Regime de Arrendamento Urbano

REBAP – Regulamento Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado

REH – Regulamentos dos Edifícios de Habitação

RGEU – Regulamento Geral de Edificações Urbanas

RJUE – Regulamento Jurídico da Urbanização e Edificações

SCE – Sistema de Certificação Energética

SCI – Segurança Contra Incêndios



# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

É do senso comum que desde a fase de ocupação das edificações, estas começam o processo de degradação. Isto significa que existe simultaneamente a necessidade de dar início ao processo de planeamento da inspeção e manutenção das mesmas, para posterior implementação.

Em edificações com valor histórico e patrimonial, a necessidade de manutenção é descurada com mais facilidade que noutros tipos de edifícios. A não implementação de planos de manutenção traduz-se em edificações degradadas, que necessitam de intervenções de reabilitação com o intuito de preservar a sua identidade.

Na maioria das construções, o principal agente de degradação dos elementos construtivos é a humidade (Freitas, 1992), sendo que esta afeta não só a durabilidade, a estanquicidade, a resistência e o aspeto das construções, mas ainda a saúde, a segurança e o conforto dos seus utentes. Para conseguir prevenir o aparecimento da humidade nos elementos da edificação, é necessário descobrir a sua origem pelo que, vai ser necessário proceder ao estudo do comportamento da humidade, para identificar as zonas afetadas.

### 1.2 ENQUADRAMENTO E OBJETIVO

Este Relatório de Estágio insere-se no âmbito do Mestrado em Engenharia Civil, ramo de Gestão da Construção, para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre, e pretende produzir um manual de inspeção e manutenção do edificado, ajustado à Igreja Matriz de Rio Tinto.

A implementação de um plano de gestão e manutenção da edificação permitirá aos utentes e proprietários que mantenham um edificado cuidado, que permita a sua utilização com comodidade e segurança, permitindo ainda que o imóvel mantenha um nível de conservação razoável a bom.

Com o intuito de que um edifício possa manter um nível de qualidade próximo ou superior ao exigencial, procedeu-se à elaboração de um manual que permita aos utentes e/ou gestores do imóvel a identificar

todas as anomalias que o edifício apresenta, identificar recomendações na correção dessas anomalias, bem como estabelecer um plano de intervenções periódicas.

Em suma, o presente Relatório de Estágio baseou-se na inspeção e análise das anomalias da Igreja Matriz de Rio Tinto e na procura das melhores soluções para a correção das mesmas, propondo a melhor solução técnica e, sempre que possível, compatibilizá-la com a solução económica mais equilibrada.

A escolha deste tema deve-se ao gosto pela gestão dos edificados, sendo que não se verifica um desenvolvimento do mesmo no dia a dia na área da Engenharia Civil. A escolha do edifício para estudo foi proposta pelo orientador, com o intuito de proporcionar uma maior valia ao presente relatório, tendo sido aceite com imenso gosto e desafio pela aluna.

### 1.3 ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

De maneira a permitir uma melhor leitura do relatório, este encontra-se dividido em cinco capítulos, encontrando-se na parte final a referência à bibliografia consultada, e aos anexos.

Os capítulos dividem-se da seguinte forma:

- **Capítulo 1:** Engloba as considerações iniciais, indicando a motivação e interesse pelo tema assim como os objetivos que se pretende atingir.
- **Capítulo 2:** Apresenta a empresa (Add Building - Gestão & Serviços, Lda), onde ocorreu o estágio, assim como os deveres e tarefas do estagiário. Enuncia ainda as obras a que o estagiário esteve afeto e a sua contribuição para as mesmas.
- **Capítulo 3:** Descreve o tema principal do relatório, a Igreja Matriz de Rio Tinto. Expõe uma pequena introdução histórica, assim como todos os aspetos considerados importantes no conhecimento da Igreja, para permitir uma melhor abordagem e conceção do manual de inspeção e manutenção da mesma.
- **Capítulo 4:** É apresentado o manual de inspeção e manutenção ajustado ao caso em estudo - Igreja Matriz de Rio Tinto. Mostra a diferença entre manutenção preventiva e corretiva, permite conhecer as anomalias que o edifício da Igreja apresenta, assim como as causas das mesmas e ainda quais as possíveis soluções para acabar ou diminuir as anomalias existentes. Após conhecimento dos elementos do edifício da Igreja, procede-se a um estudo mais profundo a um elemento - paredes, mostrando, além das possíveis soluções, uma estimativa orçamental para o combate das anomalias.

- **Capítulo 5:** Por último, apresentam-se as conclusões de todo o trabalho elaborado no decorrer da unidade curricular de DIPRE (Dissertação/Projeto/Estágio) assim como uma perspetiva acerca dos desenvolvimentos futuros a ter em conta.

No anexo apresenta-se o certificado obtido com a realização do estágio curricular, assim como as fichas de inspeção preenchidas e ainda um manual tipo de inspeção e manutenção relativo à Igreja Matriz de Rio Tinto.



## CAPÍTULO 2

### ESTÁGIO CURRICULAR

#### 2.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A empresa Add Building - Gestão & Serviços, Lda é uma empresa recente, fundada em 2011, encontrando-se atualmente situada no Edifício Padaria na rua de São Bento da Vitória, nº 48, sala 7. Apresenta uma diversa gama de serviços em Project Management, Conservação, Manutenção e Reabilitação de Edifícios, assim como<sup>2</sup>:

- Estudo e análise de investimentos imobiliários;
- *Procurement*;
- Gestão de Projetos;
- Licenciamentos;
- Concursos de Empreitadas;
- Gestão, Coordenação e Fiscalização de Obras;
- Higiene e Segurança no Trabalho;
- Levantamento e Diagnóstico de Patologias;
- Estudo e Prescrição de Soluções Construtivas;
- Elaboração de Cadernos de Encargos.

---

<sup>2</sup> Fonte: <https://www.addbuilding.com>



Figura 2.1.1 - Logotipo da Empresa

A empresa reúne uma equipa técnica, na qual a estagiária se inseriu, sendo esta constituída por oito elementos. Em seguida apresenta-se o organograma da empresa (Figura 2.1.2), onde é possível verificar os departamentos da Add Building – Gestão & Serviços, Lda.



Figura 2.1.2 - Organograma da empresa

## 2.2 O ESTÁGIO

O estágio incidiu na área de Gestão e Fiscalização de Obras. Durante o período de estágio, a estagiária integrou a equipa de fiscalização de dois edifícios na zona histórica do Porto: um edifício habitacional com espaço para serviço/comércio na Rua de Alexandre Braga, nº 60/64, e um edifício habitacional com loja, ao nível do R/C, na Rua Miguel Bombarda, nº 198/202.

O estágio decorreu entre os meses de fevereiro e julho de 2018. A estagiária, inicialmente, ficou apenas afeta à obra de um edifício sito na Rua de Alexandre Braga e, posteriormente integrou os trabalhos na empreitada do edifício da Rua de Miguel Bombarda.

Tabela 2.2.1 - Resumo das empreitadas que decorreram durante o estágio curricular

Designação da Empreitada	Local de Implantação	Dono de Obra	Período de Afetação	Arq.º Responsável pelo Projeto
Conservação e Alteração de Edifício	Rua de Alexandre Braga, 60/64, Santo Ildefonso, Porto	MCMF – Imobiliária S.A.	fevereiro a julho de 2018	Arq.ª Paula Santos
Alteração e Ampliação de Prédio Urbano	Rua de Miguel Bombarda, 198/202, Cedofeita, Porto	TABULA RASA – Recuperação e Construção Lda.	junho e julho de 2018	Arq.ª Paula Santos

A fiscalização de qualquer empreitada, independentemente da complexidade e do dimensão da mesma, não se resume apenas à presença da equipa de fiscalização em obra e ao acompanhamento dos trabalhos a executar; implica ainda a produção de documentos que fundamentam a evolução da obra em todas as frentes de trabalho, desde a submissão a validação e aprovação de um material ou equipamento, devido a serem novos no caderno de encargos, ou até mesmo alterados/substituídos, mapa de quantidades e/ou projetos previstos, ao controlo financeiro da empreitada e redação de atas de reunião de obra.

No decorrer do estágio, houve sempre o apoio dos colegas da equipa, o que permitiu uma eficaz aprendizagem na utilização do *software* da empresa e métodos de arquivo da mesma. O bom relacionamento com os colegas permitiu ainda a possibilidade de ter um esclarecimento de dúvidas relativamente a soluções técnicas, legislação aplicável, assim como outros assuntos no decorrer do surgimento das mesmas.

No decorrer do estágio, houve a necessidade de recorrer a *softwares* e programas que permitiam um trabalho mais rápido e eficaz, tais como o Microsoft Office: Word e Excel, o MS Project e o AutoDesk AutoCAD.

Relativamente aos projetos de execução das empreitadas, não foi possível presenciar e observar o desenrolar de todos os trabalhos, uma vez que ambas as empreitadas já tinham sido iniciadas anteriormente ao estágio, no entanto foi ainda possível verificar muitas das tarefas importantes, tais como:

- Estruturas de Betão Armado;
- Abastecimento e Distribuição de Água;
- Drenagem de Águas Residuais e Pluviais;
- Eletricidade;
- Abastecimento e Distribuição de Gás;
- Climatização e Arrefecimento (AVAC);

- Telecomunicações;
- Sistemas de Detecção de Incêndio e Intrusão.

Antes de iniciar o acompanhamento das empreitadas, houve a necessidade de analisar todo o processo inerente às obras em causa. Como tal, a estagiária iniciou o estudo dos projetos das especialidades (arquitetura, hidráulica, eletricidade, AVAC, SCI), das peças desenhadas e escritas, tais como, o mapa de quantidades, o contrato, bem como a verificação dos trabalhos executados, balizamento da empreitada, assim como o estudo de outros documentos que permitiram o melhor conhecimento da empreitada. Posteriormente, a estagiária elaborou e atualizou, mediante a revisão de trabalhos pelo engenheiro supervisor, diversas e diferentes tarefas:

- relatórios de visitas à obra;
- atas de reuniões de obra;
- registo fotográfico da evolução da obra;
- mapa de controlo financeiro (atualizado mensalmente, com todos os trabalhos executados, trabalhos a mais e a menos e trabalhos novos);
- preparação para validação de autos de medição;
- controlo e registo de FAME;
- verificação de quantidades a executar/executadas;
- pedido de orçamentos para validação de preços.

### **2.3 FISCALIZAÇÃO DE OBRAS**

O objetivo da fiscalização da obra é garantir ao dono da obra, que o empreiteiro a quem é adjudicada a empreitada, cumpra o “Triângulo do Projeto”, ou seja, pretende-se acabar a empreitada no prazo contratado, dentro do orçamento previsto e com os materiais e equipamentos preconizados.

Neste “Triângulo”, o cerne da questão é que é impossível mexer num dos elementos, âmbito, tempo ou orçamento da empreitada, sem que outro sofra com isso. O mesmo pode ser verificado pelas seguintes opções:

- **Antecipar data de entrega da empreitada:**
  - A diminuição do tempo de empreitada pode implicar um aumento de mão de obra, uma redução dos trabalhos a executar (possibilidade de alterar o âmbito da empreitada) ou até mesmo ambas soluções.

- **Diminuição do valor global da obra:**
  - Para diminuir o orçamento da obra, tem que se alterar num, ou em ambos os parâmetros subjacentes, isto é, qualquer tipo de mão de obra extra (aumento de trabalhadores ou alargamento do horário de trabalho) não deve existir o que, por sua vez pode condicionar a entrega da obra dentro do prazo estabelecido. A anulação de trabalhos dispendiosos ou alteração de materiais/equipamentos, também pode influenciar o orçamento e até mesmo a quantidade de mão de obra.
  
- **Acrescentar/Alterar trabalhos:**
  - O aumento de trabalhos ou a decisão de colocar equipamentos não previstos poderá contribuir para um aumento das horas de trabalho, pois a execução destes trabalhos não estava planeada, ou então, um aumento no orçamento para permitir que os trabalhos sejam concluídos dentro da data prevista.

Por último, é possível afirmar que a **qualidade** constitui o centro do triângulo (Figura 2.3.1) uma vez que qualquer alteração (custo, tempo ou objetivo) influencia diretamente a qualidade. A alteração de equipamentos para tornar a obra mais económica, pode ser considerada como uma alteração de qualidade do material (se as condições técnicas não forem semelhantes). É de salientar que a qualidade não é padronizada, mas sim subjetiva, sendo necessário defini-la dentro do próprio projeto, por exemplo, terminar um projeto dentro do orçamento pode ser visto como um sinal de qualidade para uma empresa, enquanto que terminar dentro do prazo estipulado pode ser um sinal de qualidade para outra.

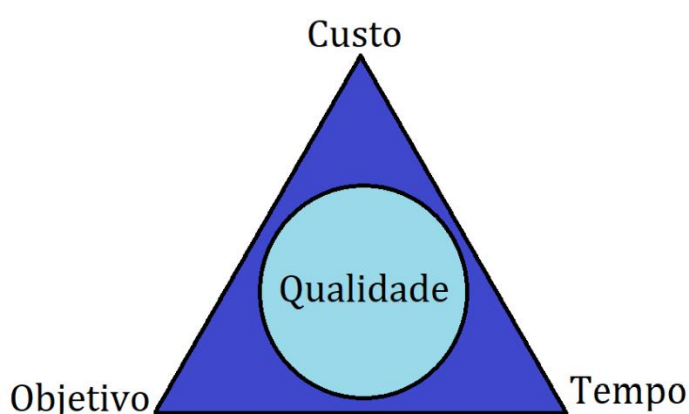


Figura 2.3.1 – “Triângulo do Projeto” (Fonte: adaptada de <https://support.office.com>)

## 2.4 ACOMPANHAMENTO DE OBRAS

Cada empreitada apresenta diferentes desafios, seja pela apresentação de novos materiais, seja pelo aparecimento de novos métodos construtivos, porém a relação entre os principais intervenientes e a forma como estes se relacionam permanece constante. Na Figura 2.4.1, apresenta-se um organograma

com os principais intervenientes, as principais ações a realizar e ainda o relacionamento entre todos, de um modo geral.

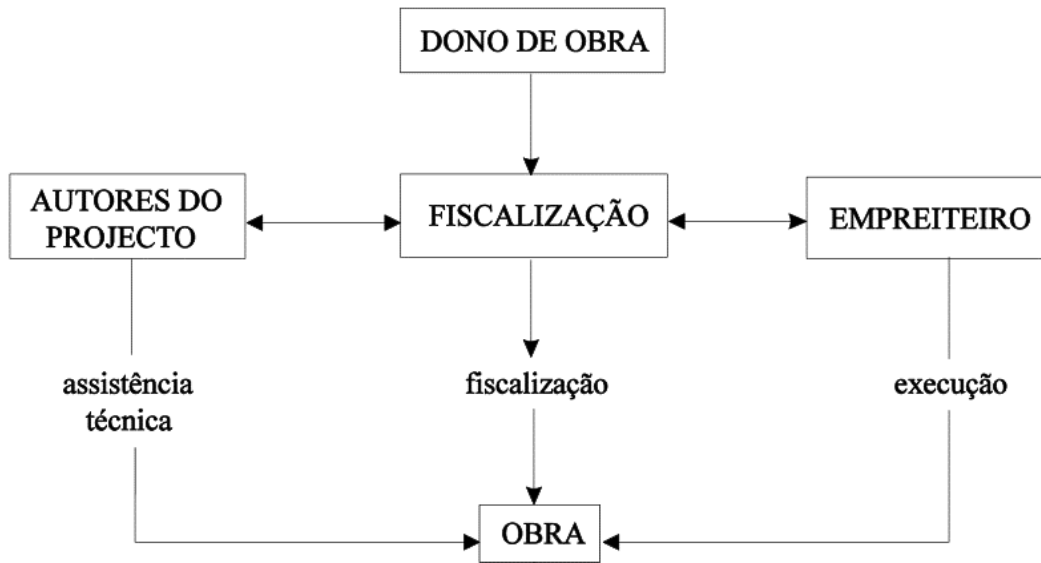


Figura 2.4.1 - Organograma dos principais intervenientes e inter-relacionamento entre os mesmos

#### 2.4.1 Conservação e Alteração de Edifício - Rua Alexandre Braga, nº 60/64

O acompanhamento desta obra foi o primeiro trabalho do percurso profissional na área de Engenharia Civil. Os primeiros dias de estágio tiveram como especial foco o estudo da empreitada em questão.

O edifício é constituído por oito frações: seis frações de tipologia T1, distribuídos pelos pisos 1, 2 e 3, e uma fração de tipologia T3, no piso 4, com cobertura acessível, tendo, no piso rés do chão, um espaço que irá ficar em bruto para exploração de comércio ou serviços, com 201 m<sup>2</sup>.

O prédio (Figura 2.4.2) situa-se na rua Alexandre Braga, e a fachada principal voltada para o Bolhão, foi reabilitada, mantendo a sua estereotomia.



Figura 2.4.2 - Fachada de Alexandre Braga antes do início dos trabalhos

Após o estudo completo da empreitada (mapas quantidades, controlo financeiro, projetos, caderno de encargos) a estagiária iniciou o acompanhamento dos trabalhos. A empreitada já tinha a estrutura concluída, estando em falta diversos trabalhos, como por exemplo:

- trabalhos de carpintaria (interior das habitações e nas zonas comuns: portas, rodapés, guardas interiores, portadas);
- pinturas;
- colocação de equipamentos (luminárias, detetores de movimento, SCI);
- instalação elétrica (quadros elétricos, enfiamento de cabos);
- aplicação de pavimentos (mármore, mosaicos hidráulicos e soalho);
- serralharia (guardas metálicas);
- entre outros.

As execuções dos trabalhos descritos foram acompanhadas no decorrer do estágio (Figura 2.4.3), tendo-se verificado alguns problemas, como o atraso na entrega da obra, a troca de materiais previstos por outros não aprovados previamente, entre outros que, o supervisor e a estagiária trabalharam e conseguiram resolver.



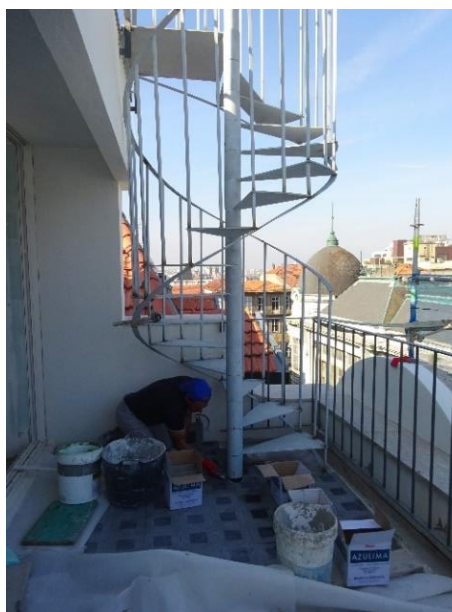
a) Execução de câmaras de visita de drenagem de águas residuais e pluviais



b) Colocação de portas pivotantes



c) Preparação e pintura da fachada tardoz



d) Colocação de mosaicos hidráulicos e escada em caracol de acesso à cobertura acessível



e) Instalação de equipamentos de instalações sanitárias



f) Limpeza, restauro e replicação de azulejos pintados à mão da fachada principal

Figura 2.4.3 - Exemplo de alguns trabalhos acompanhados na obra sito na Rua de Alexandre Braga

Na última visita à obra, foi realizada uma vistoria com o intuito de elaborar uma lista dos trabalhos em falta e a reparar para que, no mês de setembro fosse elaborado o auto de receção provisória da empreitada.

#### **2.4.2 Alteração e Ampliação de Prédio Urbano - Rua Miguel Bombarda, nº 198/202**

Tal como na obra situada na rua de Alexandre Braga, antes de iniciar o acompanhamento da mesma, a estagiária iniciou um estudo cuidadoso dos projetos da empreitada.

Este prédio urbano era inicialmente constituído por dois pisos e rés do chão. O objetivo da intervenção foi alterar e ampliar o edifício. A empreitada previa a construção de onze frações, sendo que uma delas, de tipologia T1, é constituída num edifício anexo, no logradouro no tardo do edifício, com dois pisos e jardim. As restantes frações situam-se no edificio principal, com uma loja situada nos piso -1 e 0, e as remanescentes nove habitações situam-se do piso -1 ao sótão habitável (piso 5).

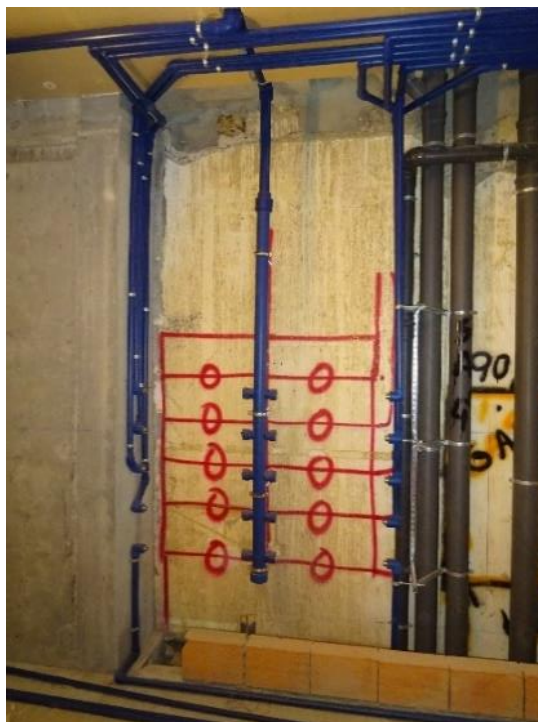


Figura 2.4.4 - Fachada principal antes do início dos trabalhos

No início do acompanhamento desta empreitada, faltava betonar a cobertura do edifício principal e todo o edifício anexo. Contrariamente à empreitada de Alexandre Braga, foi possível acompanhar alguns pormenores estruturais, e implementar ações de verificação das armaduras a colocar na cobertura e nas fundações do anexo, observação da betonagem da cobertura que, devido à sua elevada inclinação requereu cuidados especiais, entre outros, apresentando-se alguns em seguida (Figura 2.4.5 e Figura 2.4.6).



a) Betonagem da cobertura inclinada



b) Localização dos contadores de água



c) Abertura de roços para passagem de infraestruturas elétricas



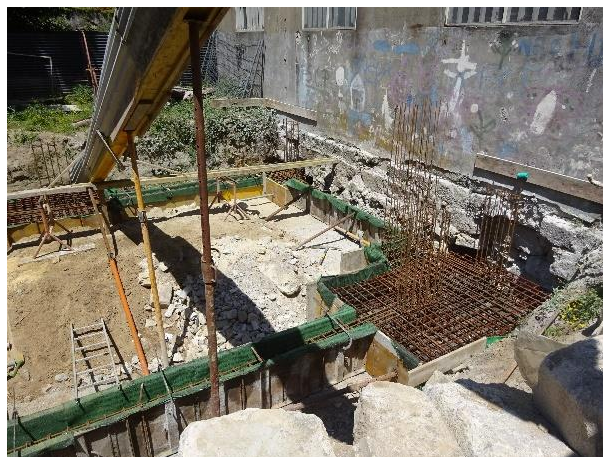
d) Execução de poço de bombagem para águas residuais

Figura 2.4.5 - Exemplo de alguns trabalhos acompanhados na obra sito na Rua de Miguel Bombarda

(1/2)



e) Preparação do logradouro para construção do edifício anexo e arranjos exteriores



f) Preparação para início da betonagem das fundações do edifício anexo



g) Fachada tardoz do edifício principal



h) Fachada principal do edifício principal

Figura 2.4.6 - Exemplo de alguns trabalhos acompanhados na obra sito na Rua de Miguel Bombarda

(2/2)

Antes da conclusão do estágio eram perceptíveis diversos trabalhos que podiam colocar em risco o prazo de entrega da mesma, assim como o facto do edifício anexo ainda só ter a laje de fundação.

## 2.5 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO ESTÁGIO CURRICULAR

Após conclusão do estágio curricular é reconfortante e compensador afirmar que os objetivos propostos foram atingidos, com um balanço positivo. A integração na equipa de trabalho e na própria empresa e o estabelecimento de uma boa convivência foram fulcrais para o crescimento e enriquecimento profissional. O contato com os diversos intervenientes das empreitadas (donos de obra, projetistas e empreiteiros) também foram importantes para testar e aumentar a autonomia e segurança nos conhecimentos obtidos e nas experiências partilhadas.

Com isto, pretende-se afirmar que este estágio foi uma oportunidade que, juntamente com as boas condições de trabalho e vividas num ambiente de inteira disponibilidade, apoio e de franco diálogo, contribuiu para o crescimento técnico, profissional e pessoal da estagiária.

Por último, é importante reforçar que o grande espírito de equipa que se sente na empresa, o companheirismo e a interajuda, assim como a disponibilidade dos colegas, são apreciados na formação de um novo profissional de engenharia, sendo que terão um local especial na sua grata memória. Com a ajuda dos técnicos da empresa, sente-se pronta e com confiança para enfrentar novos desafios e responsabilidades.

No Anexo I, encontra-se um certificado que especifica a natureza e duração do trabalho realizado pela estagiária.

## CAPÍTULO 3

### IGREJA MATRIZ DE RIO TINTO

#### 3.1 ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

Nos primeiros tempos de Portugal acredita-se que houve um mosteiro cuja localização exata não se encontra em registo nenhum (Santos, 2018). De acordo com casos similares bem comprovados, acredita-se que o mosteiro se encontrava edificado onde hoje se levanta a Igreja paroquial, uma vez que seria construído “*numa elevação sobranceira ao rio*”, tal como afirma Justiniano Santos (*Opusculo*, 2018).

De acordo com a coletânea Benedictina Lusitana publicada em Coimbra no ano de 1651, pelo Frei Leão de Santo Thomaz (Santos, 2018), o mosteiro foi edificado a 4 de dezembro de 1062, devendo seguir as Regras de São Cristóvão, sendo este um mosteiro misto, mas com monjas e monges colocados em celas separadas do mosteiro.

No final do século XI, o mosteiro adota a regra de São Bento, obedecendo temporariamente ao abade do mosteiro de São Cristóvão de Refojos de Riba de Ave (Arquivo Nacional Torre do Tombo). Em 1162, o mosteiro torna-se exclusivamente feminino, ocorrendo a transição para a Regra de São Bento.

As monjas permaneceram neste mosteiro durante cerca de 400 anos seguidos. No reinado de D. João II e, com a autorização do Papa, os mosteiros de pequena dimensão e em localizações ermas, são centralizados e extintos. Deste modo, as freiras beneditinas assim como a restante comunidade que lá permanecia e ainda os mosteiros de Vila Cova das Donas da Arrifana (Feira), São Salvador Tarouquela de Lamego e São Salvador de Tuías (Canaveses), foram transferidos para o Mosteiro de São Bento da Avé-Maria do Porto (*Recordando o passado*, 1975).

A partir de 1536, a Igreja do mosteiro continua a ser a Igreja da paróquia, sofrendo algumas alterações pouco documentadas entre 1650 e 1768, ou seja, a mesma não é construída em 1768, mas sim a data de conclusão de todas as suas obras. Deste modo e de acordo com a lápide exterior do edifício, «*Esta Igreja foi feita em 1768, sendo a Abadessa a Madre Teresa Maria da Silva*» (Figura 3.1.1), com o estilo arquitetónico e gosto decorativo em voga no séc. XVIII.

Em 1755, ano que ocorreu o devastador terramoto em Lisboa, a cruz de pedra que rematava a capela mor caiu, sendo necessário a sua recolocação. Em 1830, há notícias que é construída uma torre nova, tendo a mesma sido destruída em 1905.



Figura 3.1.1 - Lápide exterior da Igreja

Posteriormente esta Igreja sofreu algumas alterações, com especial ênfase na alteração decorrente dos anos 1931 a 1935, altura em que a sua fachada é alterada. As duas torres tornam a Igreja mais imponente (Figura 3.1.2).



a) Fachada principal (fonte: *Recordando o Passado*, 1975)



b) Fachada principal atual

Figura 3.1.2 - Fachadas principais da Igreja Matriz de Rio Tinto

Nesta mesma altura, ampliou-se a dimensão da Igreja, com o avanço do alçado Sul, o que permitiu o aumento do número de altares, e ainda se modificou a abóbada de madeira, que passou a ser em estuque caiado a branco. É importante salientar que estas remodelações não alteraram o núcleo e o estilo da Igreja.

## 3.2 A IGREJA

A Igreja Matriz de Rio Tinto localiza-se na Rua da Lourinha (Figura 3.2.1), nº 33, da freguesia e cidade de Rio Tinto, concelho de Gondomar, no distrito do Porto.

A Igreja encontra-se limitada por um adro murado (Figura 3.2.1), havendo em frente à fachada principal dois lanços de escada que se prolongam até à estrada. Do lado sul da escadaria é possível observar um arranjo urbanístico recente, em zona de domínio público, com uma pequena fonte e um anfiteatro. Além da entrada pela escadaria principal, o adro da Igreja é acessível por mais três entradas, no tardoz da Igreja (por ambos os lados: esquerdo e direito) e ainda por uma entrada lateral a sul. A norte da Igreja, e ainda pelo adro, ainda possível aceder ao cemitério de Rio Tinto.

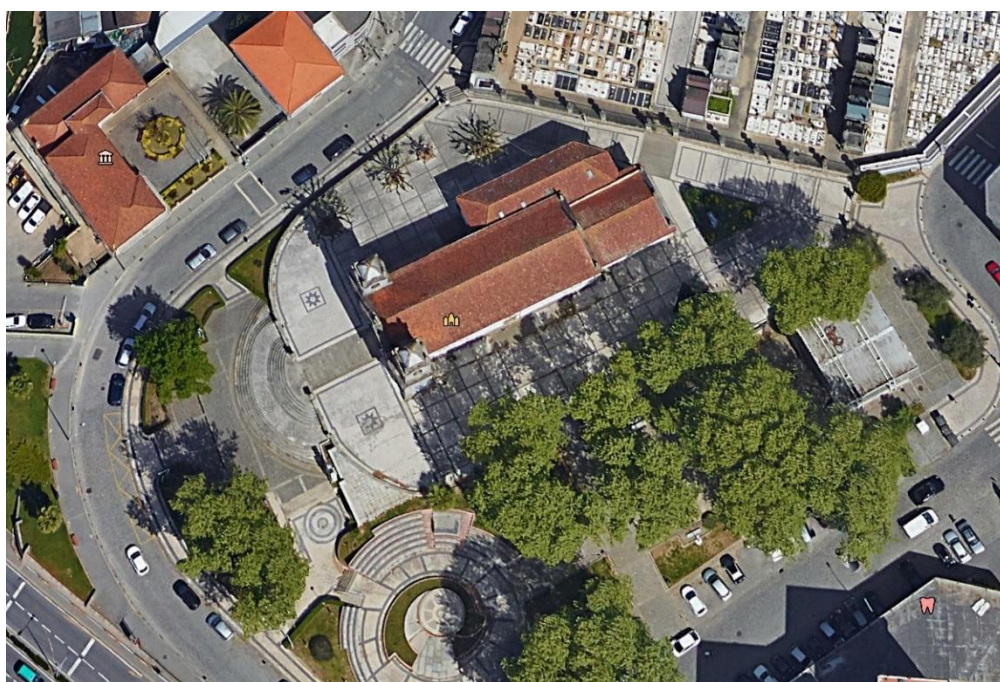


Figura 3.2.1 - Localização da Igreja Matriz de Rio Tinto (fonte: google earth)

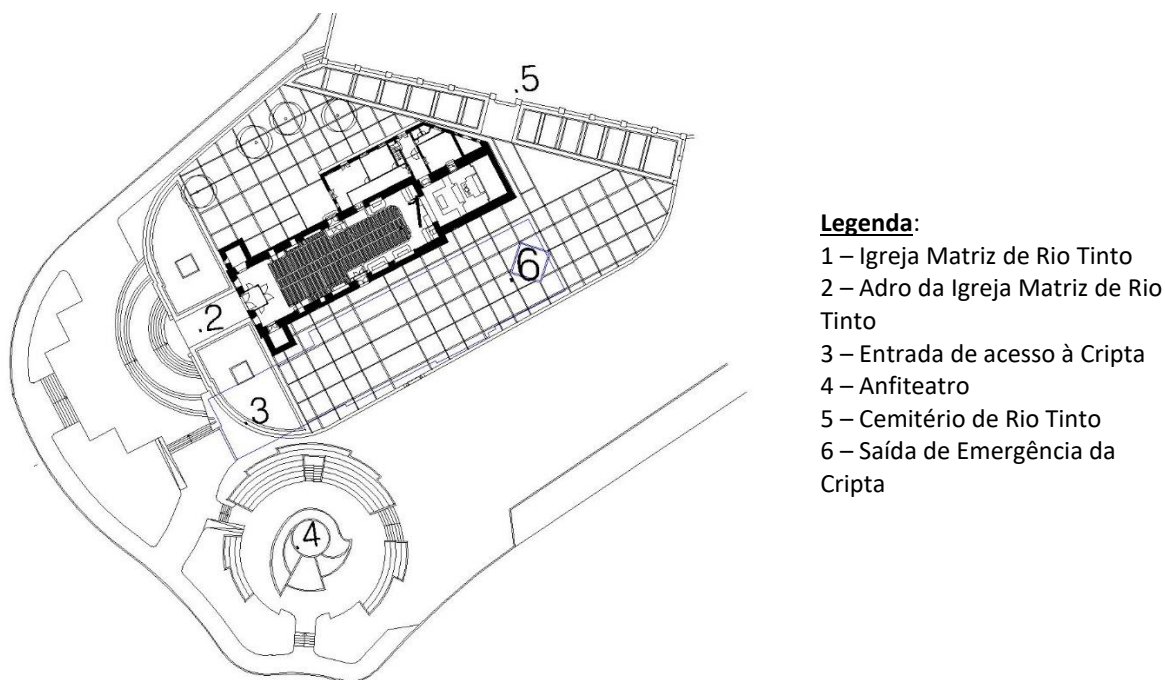


Figura 3.2.2 - Planta da Igreja Matriz de Rio Tinto e respetivos elementos envolventes

A fachada principal da Igreja encontra-se revestida por azulejos brancos com motivos geométricos e florais, de cor azul. A porta principal, conforme Figura 3.1.2, tem na sua padieira um frontão triangular em granito. Por cima desse frontão, existe ainda uma janela de grandes dimensões, cortada por uma cruz também em granito e um vitral simples. A ladear essa janela, à direita e esquerda, existem as imagens de S. Cristóvão e S. Bento, pintadas em azulejos. A horizontalidade da Igreja é cortada pelas duas torres sineiras, que alteiam a fachada, existindo também um frontão triangular na zona superior da fachada principal com azulejos cujas imagens representam anjos em homenagem ao Cordeiro Pascal.

As duas pilastras de granito que existem de alto a baixo, entre a fachada principal e as torres sineiras, criam a ilusão de uma fachada tripartida. Em ambas as torres sineiras, existem mais duas imagens que fazem parceria com as de S. Cristóvão e S. Bento, na torre a norte, está a imagem de Nossa Senhora do Rosário, enquanto que na torre a sul, apresenta-se a imagem do Santo António de Lisboa. Ainda nas laterais das torres, podem ser observadas as imagens de Santa Mafalda, filha de D. Sancho I, rei de Portugal, e D. Nuno Alvares Pereira, um guerreiro e santo português.



a) Fachada lateral da torre sineira a norte  
(D. Nuno Alvares Pereira)



b) Fachada lateral da torre sineira a sul  
(Santa Mafalda)

Figura 3.2.3 - Fachadas laterais das torres sineiras

No remate de cada torre, existe uma pequena cúpula ogival que termina numa cruz de ferro forjado, assente em esferas de granito que, por sua vez, nascem de um belo trabalho de folhagem coríntia em granito. A ladear a cúpula, existem quatro fogaréus, situados em cada vértice da base quadrada onde a cúpula assenta.

O carrilhão foi executado na Fundição de Sinos de Rio Tinto, uma das mais antigas de Portugal, e tem 17 sinos cujo peso atinge as quatro toneladas. Os sinos foram colocados na Igreja a 25 de maio de 1947.

Na fachada norte, é possível visualizar o acrescento que prolonga a Igreja lateralmente e permite a criação de um recanto, tipo varanda (Figura 3.2.4). Nesse acrescento está situada a Casa dos Milagres de S. Bento das Peras assim como a entrada para a sacristia.



Figura 3.2.4 - Recanto criado com o acrescento da Casa dos Milagres

A fachada tardoz da Igreja é extremamente simples, permitindo uma boa visibilidade para o telhado com duas águas, sendo possível ainda verificar a pequena variação da inclinação do telhado junto a ambos beirais, eventualmente resultado de intervenções posteriores à construção. Na cumeeira do telhado é possível visualizar uma cruz de granito e dois pináculos laterais. Na fachada ainda se pode ver um conjunto de azulejos com a fachada da Igreja inicial (Figura 3.2.5).



Figura 3.2.5 - Fachada tardoz da Igreja Matriz

A fachada sul (Figura 3.2.6) é mais genuína, permitindo visualizar os três corpos da Igreja: o da frontaria com as torres, o corpo principal com três janelas e o corpo mais baixo da capela mor com duas janelas.



Figura 3.2.6 - Fachada orientada a sul

Neste lado sul da Igreja existe uma cripta, de construção mais recente, com uma saída de emergência para o adro da Igreja.

Pelo exterior, a Igreja tem cerca de 43 metros de comprimento e 11 de largura; a fachada principal mede cerca de 18 metros enquanto que a tardoz tem apenas cerca de 10 metros.

Existe um tapa vento na entrada da Igreja, sendo que o seu interior é constituído apenas por uma nave, coberta por uma abobada revestida a cal branco. Nas paredes laterais da nave é possível verificar o revestimento do lambrim com aproximadamente, 1,70 metros, em azulejo, sendo a restante superfície das paredes revestida a cal branca.

Observando a Igreja da entrada principal, destaca-se o altar mor de talha dourada no presbitério e o arco cruzeiro (Figura 3.2.7). Este altar apresenta um trono do Santíssimo com quatro andares assentando no seu topo uma cruz; no centro do altar encontra-se o sacrário com uma porta que tem como base uma placa giratória e portas falsas, sendo que apenas uma permite o acesso ao sacrário real.



Figura 3.2.7 - Interior da Igreja (altar mor)

Em torno do corpo central do altar existem dois nichos com S. Cristóvão (do lado do Evangelho, lado esquerda para quem entra na Igreja) e Santo António (do lado da Epístola). Ainda na zona do altar mor é possível verificar cadeiras, a mesa e o ambão do Evangelho, tudo com os seus pormenores e entalhes cristãos.

No arco do cruzeiro é possível visualizar o dossel de talha, cujo centro apresenta um medalhão rematado com uma coroa. Este arco encontra-se ladeado por dois altares: no lado do evangelho, o da Santíssima Trindade e no nicho inferior uma graciosa imagem de Nossa Senhora da Conceição, enquanto que, no lado da Epístola, situa-se o altar de Nossa Senhora do Rosário e no nicho inferior a imagem do menino Jesus de Praga. Continuando a percorrer a nave da Igreja é possível verificar a existência de mais cinco altares e nichos inferiores, sendo que dois deles foram acrescentados em 1935, e ainda um púlpito de granito com talha dourada.

Existem vários detalhes e figuras embutidos em todos altares que pela sua singeleza passam despercebidos diante da quantidade de elementos decorativos existentes que, por entrarem por uma área muito extensa (arte sacra), não se encontram contemplados neste relatório.

Sobre o tapa vento da entrada principal, existe o coro alto com balaustres de madeira e colunas torsas com friso de granito, contendo um órgão ibérico como se pode verificar na Figura 3.2.8.

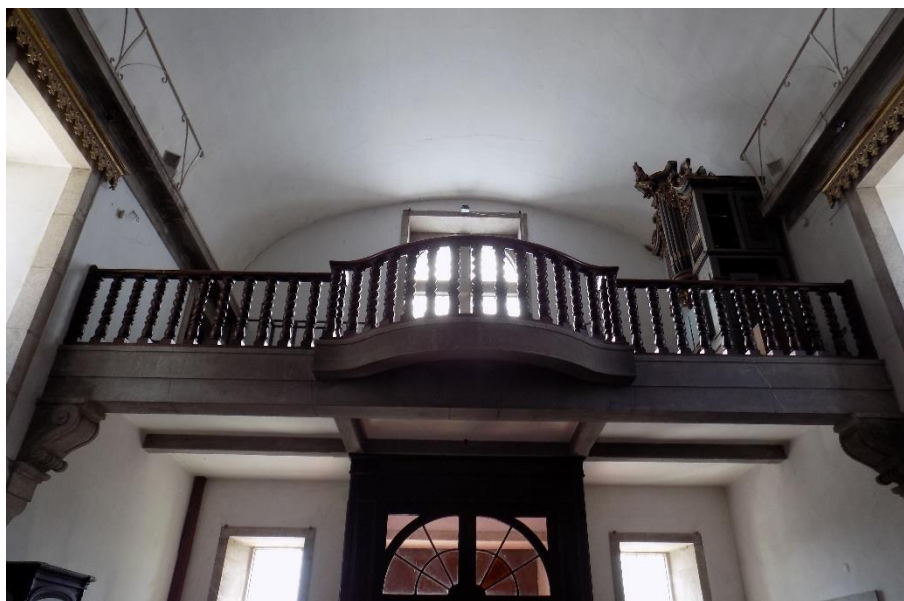
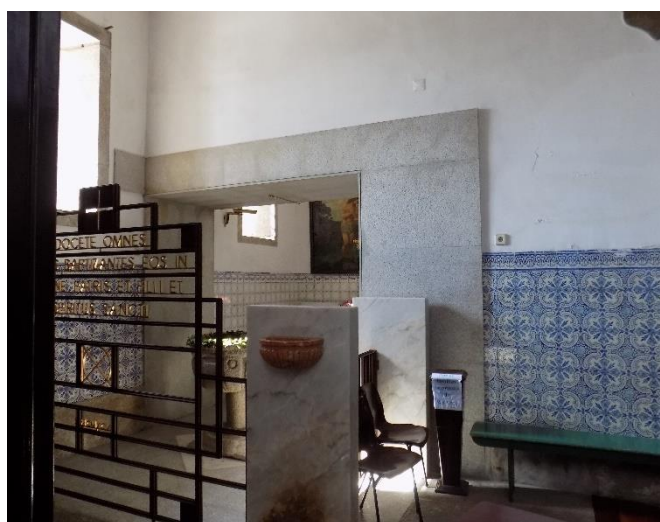


Figura 3.2.8 - Coro Alto

Na remodelação da Igreja, adotaram-se parte dos antigos confessionários da Igreja a dois nichos. Uma das grandes alterações foi no Batistério (Figura 3.2.9) - através da abertura da parede de entrada, foi criado um portão falso em ferro forjado que, avançando em direção à entrada lateral do tapa vento, permitiu uma ampliação do espaço.



a) Batistério



b) Pia batismal

Figura 3.2.9 – Zona do Batistério

### 3.2.1 Elementos Construtivos e Intervenções

Na data de construção da Igreja, há cerca de 250 anos, as argamassas utilizadas para assentamento de pedra baseavam-se essencialmente em mistura de areia de sílica, argila, cal e cinzas, não existindo à época, conhecimento de material de assentamento com base em natureza cimentícia.

### CAPÍTULO 3

As paredes do edifício são paredes estruturais compostas por dupla parede de alvenaria de pedra de espessura considerável, no entanto, não se conhece a constituição do seu interior, podendo ser constituído por um outro material diferente do granito. Por razões de preservação das paredes, não foram realizados provetes de recolha de amostra para verificação da tipologia da parede.

A cobertura da Igreja é revestida por telha marselha, sobre uma estrutura de madeira que, pelo interior, forma uma abobada.

Os pavimentos da Igreja são revestidos por soalho de madeira jatobá, com uma intervenção mais recente (no início do sec. XXI), colocados a uma cota superior à original, para uniformizar a cota do pavimento da nave, exceto as escadas junto à entrada principal.



Figura 3.2.10 - Pavimento interior

As janelas da Igreja são constituídas por caixilharia de quadricula de diferentes dimensões, com vidro simples. Os envidraçados pertencentes à Casa dos Milagres têm uma caixilharia em guilhotina, também com quadricula e vidro simples.



a) Vão Envidraçados do corpo da Igreja



b) Vão envidraçado da Casa dos Milagres

Figura 3.2.11 - Vãos Envidraçados

Paralelamente ao desenvolvimento do Relatório Estágio, decorria a elaboração de um projeto de intervenção, para obras de remodelação, que por razões económico-financeiras estava a ser elaborado por fases – a primeira fase é referente à envolvente exterior (fachadas e cobertura). As fases seguintes do projeto de remodelação serão no interior da Igreja.

De acordo com informações fornecidas pelo gabinete de arquitetura responsável pela intervenção, estas serão pouco profundas. Ao nível das fachadas, as paredes serão novamente rebocadas e os lambris pontuais em cimento a imitar pedra serão removidos e substituídos por reboco. Nas coberturas, para além da substituição pontual de algumas telhas que possam estar danificadas, propôs-se a impermeabilização dos topos das paredes e a substituição das caleiras e dos beirais.

Em seguida, (Figura 3.2.12 a Figura 3.2.16) apresentam-se os alçados com as alterações na fachada e respetiva legenda, assim como um pormenor-tipo do desenho dos beirais, fornecido por JFCG Arquitectos Associados Lda.



Legenda:

	Cimento a remover
	Reboco texturado a remover
	Friso a remover
	Revestimento a remover
	Reboco a picar
	Granito a limpar
	Azulejo
	Ver fotografia correspondente

Figura 3.2.12 - Alçado norte com marcação das zonas a intervir e a respetiva legenda (fonte: JFCG Arquitectos Associados Lda.)

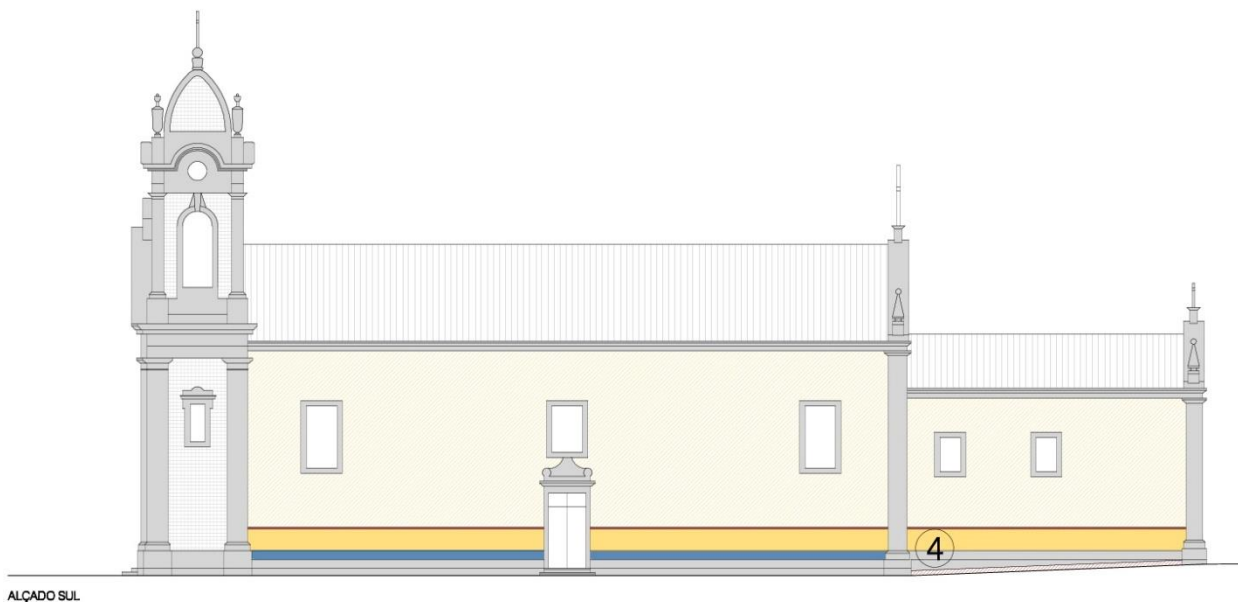


Figura 3.2.13 - Alçado sul com marcação das zonas a intervir (fonte: JFCG Arquitectos Associados Lda.)

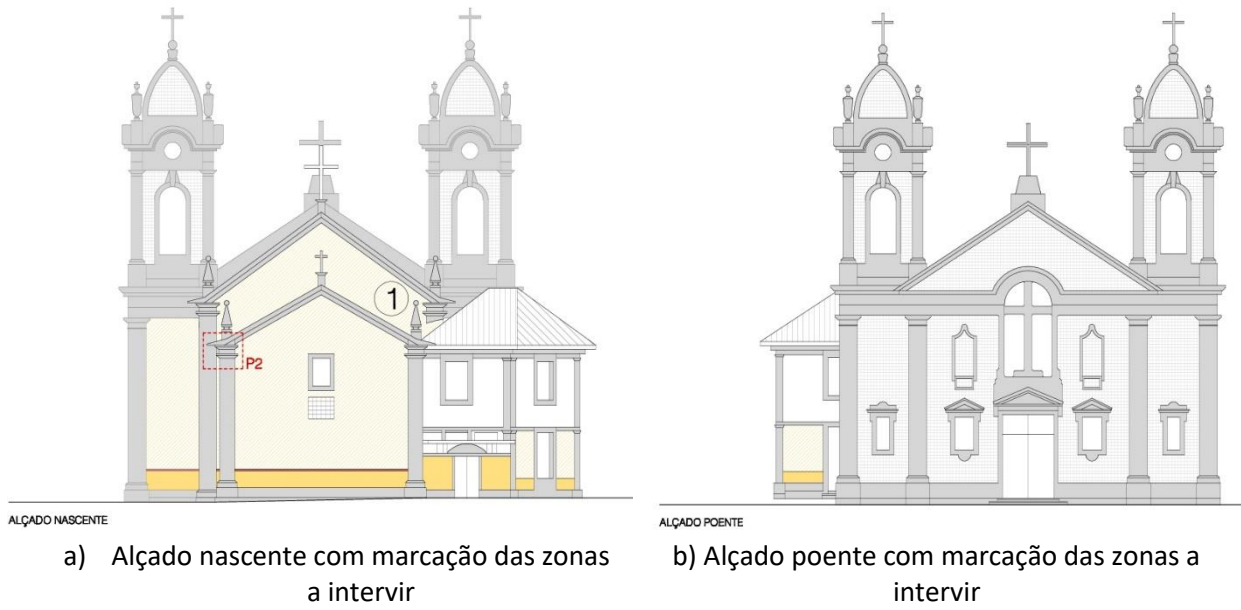


Figura 3.2.14 - Alçados nascente e poente com marcação das zonas a intervir (fonte: JFCG Arquitectos Associados Lda.)

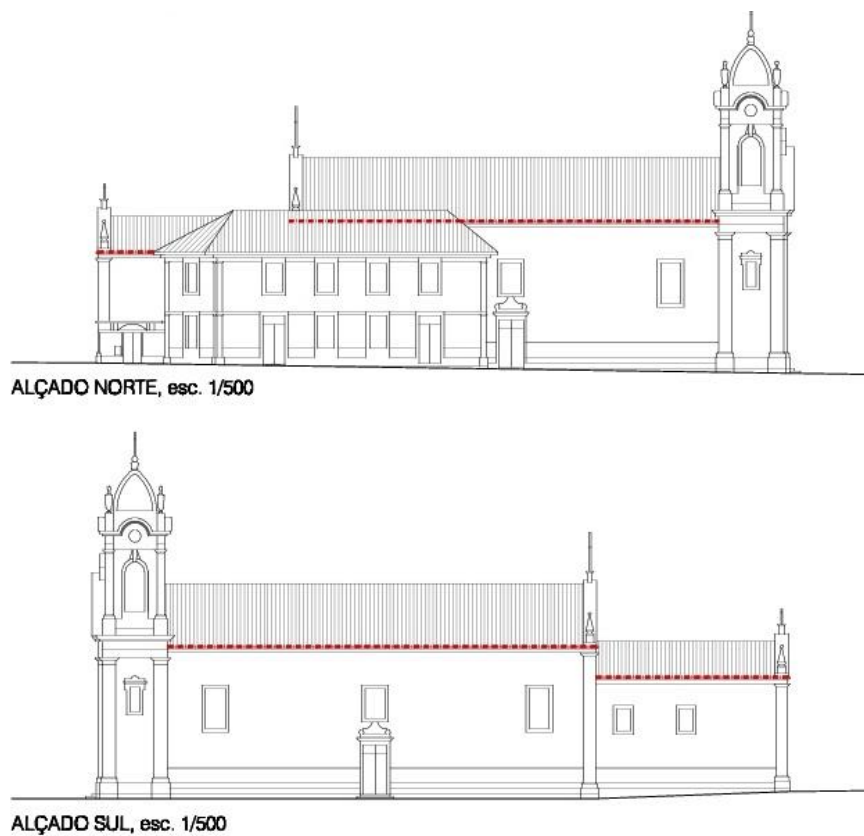


Figura 3.2.15 – Indicação dos beirais a intervir – sem escala (fonte: JFCG Arquitectos Associados Lda.)

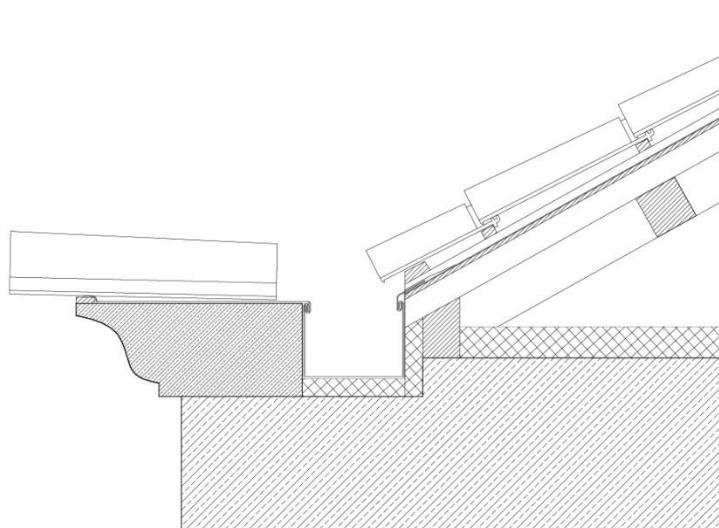


Figura 3.2.16 – Pormenor de um beiral a intervir (fonte: JFCG Arquitectos Associados Lda.)



a) Foto de pormenor do beiral antes da intervenção



b) Foto de pormenor do beiral após intervenção

Figura 3.2.17 - Foto de pormenor do beiral antes e após intervenção (vista tardoz da igreja)

A primeira fase de obras terá início em outubro de 2018 e de acordo os intervenientes no processo de contratação, tem um custo estimado de 40 000,00€.

## CAPÍTULO 4

### INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DO EDIFICADO

#### 4.1 MANUTENÇÃO

##### 4.1.1 Introdução Histórica

O desenvolvimento cognitivo do Homem primitivo, permitiu a acumulação de experiências e conhecimentos. Deste modo, foi possível para o ser humano desenvolver instrumentos, utensílios, armas, técnicas e outros meios de subsistência que permitiram o desenvolvimento da vida em sociedade com atitudes e hábitos sociais, originando a vida familiar, a vida em grupos e a vida em sociedade (Leite, 2009).

Devido a este crescimento intelectual, o Homem deixou para trás a vida nómada demonstrando a necessidade de residências rudimentares, que caracterizam os nossos antepassados. Esta necessidade de residência origina a criação de edifícios para habitação, ainda havendo atualmente testemunhos dessas construções.

De acordo com Leite (2009), Sir Flinders Petrie, «egiptólogo do início do século XX, escavou a pirâmide de Kahun e a cidade que lhe é apensa que remontam ao tempo de Antigo Egipto, Reinado Médio, 12ª dinastia, faraó Senwosret II 1895 AC.» A realização desta escavação permitiu a descoberta de um grupo de “artífices” (classe social), que procediam à reparação de edifícios e templos. Também do período do Império Romano, surge um conjunto de dez volumes intitulados “*De architectura libri decem*”, escrito por Marcus Vitruvius Pollio, autor/arquiteto/engenheiro civil e militar, onde se encontram os detalhes dos procedimentos necessários para a manutenção e cuidados dos edifícios na época, assim como da construção dos edifícios em si.

De acordo com a tradução inglesa (Morgan, 1914), no prefácio do livro I, Marcus Vitruvius Pollio afirma:

*«I have drawn up definitive rules to enable you, by observing them, to have personal knowledge of the quality both of existing buildings and of those which are yet to be constructed»<sup>3</sup>.*

---

<sup>3</sup> «Eu elaborei as regras definitivas para permitir que, ao serem aplicadas, se possa tomar conhecimento pessoal da qualidade das construções existentes e daquelas que ainda serão construídas»

Ainda neste livro, expõe: «*All these (buildings) must be built with due reference to durability, convenience, and beauty*»<sup>4</sup>

Estas referências mostram valores atuais, assim como uma preocupação antecipada acerca das necessidades de manutenção e conservação do edificado. Já antes do período do Império Romano existem registos de tentativas de manutenção do edificado. O exemplo da famosa Esfinge de Gizé<sup>5</sup>, que de acordo com uma antiga lenda, por volta de 1400 a.C., Tutmés IV, mandou retirar areia que encobria a esfinge, sendo que alguns historiadores afirmam que esta foi a primeira tentativa de restauração conhecida.

Quando se inicia a passagem da Antiguidade Clássica para a Idade Média, verificaram-se medidas de reutilização de edifícios (monumentos), que interferiram com as soluções arquitetónicas concebidas inicialmente. No entanto, com o nascimento do movimento Renascentista, nasce um novo interesse pelas artes e foram implementadas medidas para a preservação do edificado histórico, introduzidas por entidades públicas. Nesse período surgiram algumas referências à conservação, assim como dos custos pronunciados dos mesmos (Leite, 2009).

O desenvolvimento industrial, século XVIII, marca a utilização do metal através das construções metálicas. Este desenvolvimento provoca um incremento substancial das tecnologias para a construção, assim como dos processos mecânicos. Com isto, os edifícios antigos passaram a ser admirados, uma vez que exibiam toques artesanais.

Em Portugal, D. Afonso IV, no século XIV, manifestava uma preocupação com a necessidade de proteção e preservação dos edifícios históricos, dada a importância da inventariação dos mesmos. É durante o reinado de D. João V que se elabora o alvará régio de 20 de agosto de 1721, que decreta o sistema de proteção nacional do património. No entanto, apenas em 1880 é que se inicia o primeiro levantamento sistemático de monumentos a classificar (Tavares, 2009).

A necessidade de manutenção torna-se mais marcante a partir dos anos 40 do século XX, marcados pelo desenvolvimento no setor comercial da aviação, uma vez que os requisitos de segurança são mais exigentes, de modo a evitar avarias em pleno voo. Torna-se importante a implementação de medidas preventivas, recorrendo a manutenções periódicas de verificação. Este marco dá origem a diferentes movimentos, entre eles, a implementação de manutenção nos edifícios.

De acordo com Calejo Rodrigues (2001), as primeiras referências à gestão de edifícios remontam aos anos 60 do século XX. No entanto, a primeira tentativa de implementação apenas ocorre no final da década de 1990.

---

<sup>4</sup> «Todos estes (edifícios) devem ser construídos com a devida referência à durabilidade, comodidade e beleza»

<sup>5</sup> Fonte: <https://www.infoescola.com/civilizacao-egipcia/esfinge-de-gize/>

#### 4.1.2 Cartas de restauro

Devido às diversas ideias provenientes de diferentes países, foi necessário estabelecer um conjunto de regras aceites internacionalmente, com o intuito de salvaguardar o património artístico e histórico. Deste modo, em 1921, no Congresso Internacional de História e de Arte em Paris, assim como em 1930, em Roma, essa necessidade é manifestada, no entanto, apenas em 1931, em Atenas, é que se realiza uma conferência com resultados para o futuro, tendo participado vinte países europeus.

Como resultado da conferência, foi elaborada a Carta de Atenas (1931), onde se expõe as seguintes ideias fundamentais acerca da tutela e do restauro de monumentos:

- 1) Valorização dos monumentos
  - a. Deve ser respeitado o carácter e fisionomia das cidades, na construção de novos edifícios;
  - b. Necessário estudar a plantas e ornamentações vegetais a colocar em determinados monumentos ou conjunto de monumentos para conservar o carácter dos mesmos;
  - c. Recomendada a supressão de publicidade e toda a presença de indústria ruidosa e visual (cabos eléctricos, postes, chaminés altas, ...).
- 2) Materiais do restauro
  - a. Podem ser empregues novas técnicas e materiais no restauro do património, no entanto, estes devem ser dissimulados para não alterar o aspeto e carácter do edifício;
  - b. Evitar, sempre que possível, riscos de montagem e desmontagem dos elementos a conservar.
- 3) Degradação dos monumentos
  - a. Uma vez que, na vida moderna, os edifícios são ameaçados pelos agentes atmosféricos, é recomendado que os países tenham em conta os métodos a aplicar em cada um, pois os modelos a aplicar podem variar.
- 4) Técnica da conservação
  - a. Quando se recupera ruínas, impõe-se uma conservação escrupulosa, recolocando no seu lugar todos os originais encontrados, identificando sempre os materiais novos;
  - b. No caso de ruínas enterradas, é aconselhado enterrá-las de novo e realizar levantamentos rigorosos;
  - c. A técnica e a conservação de uma escavação impõem a colaboração estreita do arqueólogo e do arquiteto;

d. Nos restantes monumentos, cada caso é isolado, sendo que todas as patologias devem ser analisadas escrupulosamente.

5) Conservação dos monumentos e colaboração internacional

a. Cooperação técnica e moral: os Estados, agindo de acordo com o espírito do Pacto da Sociedade das Nações, devem colaborar sempre mais vasta e mais concreta, com o objetivo de favorecer a conservação dos monumentos artísticos e históricos

b. Educação no respeito pelos monumentos: a melhor garantia de conservação dos monumentos e obras artísticas vem do respeito e do empenhamento dos próprios povos e, considerando que estes sentimentos podem ser grandemente favorecidos por uma ação apropriada dos poderes públicos. As crianças e jovens devem ser ensinadas a abster-se de degradar os monumentos quaisquer que sejam, e lhes transmitam o interesse, de uma maneira geral, pela proteção dos testemunhos de todas as civilizações.

c. Criação de documentação internacional.

A conferência de Atenas representou um importante ponto de referência para a atividade de restauro, tendo agido como um estímulo para outras nações seguirem o seu exemplo, o que fez surgir, em muitos países europeus, regulamentos e cartas de restauro.

Entre estes documentos apresenta especial interesse a Carta de Restauro Italiana, transcrita por Giovannoni e aprovada no Concílio Superior pela Antiguidade e Belas Artes, redigida após a Conferência de Atenas e publicada no “Boletim de Arte” do Ministério da Educação Nacional, no primeiro número de 1932. Esta assenta nos mesmos princípios que a Carta de Atenas, no entanto acrescenta à noção de património as obras de ciência e tecnologia. A nova carta considera importante a elaboração de desenhos, fotografias e o estudo de todas as fases de intervenção, tanto para edifícios como para escavações arqueológicas. A grande mudança verificada nestes pensamentos em relação aos anteriores, é a grande preocupação pelo espaço envolvente e pela funcionalidade adequada a dar a cada objeto de restauro.

A II Grande Guerra veio marcar uma outra fase na história do restauro, uma vez que esta deixou arrasadas muitas cidades e, conseqüentemente, grande parte das construções existentes (arruinadas total ou parcialmente), provocadas pelos incêndios e efeitos bélicos. Perante a desastrosa destruição de monumentos com valor histórico, artístico e cultural, surgiu a necessidade de inovar em relação à conservação com intervenção mínima dos princípios da Carta de Atenas (Luso, 2004).

Cesari Brandi, é um dos protagonistas de teorias de restauro, inclusive pela publicação do seu livro *Teoria da Restauração*, tenta ampliar o conceito do restauro, de modo a se adaptar às novas exigências. As suas ideias acerca do tema, ficaram conhecidas por Restauro Crítico, onde defende que os valores artísticos

prevalecem sobre os históricos, afirmando: “A consistência física da obra de arte deve ter necessariamente prioridade porque assegura a transmissão da imagem ao futuro”.

O restauro não se pode generalizar, devendo ser visto como uma obra de arte particular para cada caso. “O restauro deverá restabelecer a unidade potencial da obra de arte, sempre que isto seja possível sem cometer uma falsificação artística ou uma falsificação histórica, e sem apagar as marcas do percurso da obra de arte através do tempo” (Brandi, 1988).

Em relação à situação que se vivia na época, era necessário analisar se as partes desaparecidas teriam valor de obra de arte ou não. Caso não fossem dotadas desse valor poderia ser realizada a sua reconstrução, no entanto, se tivessem valor, então seria necessário a sua reconstrução. Existem vários exemplos de reconstruções pós-guerra, como por exemplo a Praça do Castelo em Varsóvia, tendo sido possível a sua recuperação ou até mesmo a Igreja da Memória em Berlim, Alemanha, sendo que esta foi uma combinação entre a ruína de um edifício do passado com construções modernas.

Em 1945, a Organização das Nações Unidas (ONU), criou a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), sediada em Paris, cujo objetivo era garantir universalmente a justiça, a lei e os direitos do homem, entre todas as Nações, promovendo a educação, a ciência e a cultura. É então definido o conceito de património arquitetónico, sendo estabelecidas as Convenções e Recomendações para a sua salvaguarda (Luso,2004).

Refere-se em particular a Convenção de Haia ou Convenção para a Protecção de Bens Culturais em caso de Conflito Armado, realizada em 1954. A elaboração deste documento visa reconhecer o efeito assolador das guerras, estabelecendo medidas de preservação e restauro em tempo de paz. Defende ainda a criação de um inventário internacional dos bens culturais de maior importância e a proteção do monumento, assim como da zona urbana e da paisagem rural que o mesmo se insere. Em 1957, no I Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos de Monumentos Históricos, foi proposta a criação de organismos nos diversos países de modo a assegurar a proteção dos monumentos, assim como a criação de uma assembleia internacional de técnicos especializados na conservação de monumentos históricos. No II Congresso de Arquitetos e Técnicos de Monumentos Históricos realizado em Veneza, em 1964, é elaborada a Carta de Veneza.

Esta nova carta vem ampliar a noção de património arquitetónico e assinalar a importância da conservação de áreas e estruturas edificadas (urbanas e rurais). É possível salientar os seguintes pontos:

- 1) O conceito de monumento histórico é ampliado, sendo que este deve envolver, além do monumento, o espaço envolvente e o local onde este se encontra implantado.
- 2) O restauro deve respeitar os materiais e técnicas utilizadas e todas as partes de diferentes épocas, que não devem ser adulteradas ou destruídas, sempre que possível.

- 3) Deve ser feito o estudo acompanhado de investigação arqueológica e histórica do monumento, recorrendo a meios interdisciplinares avançados: levantamentos arqueológicos, sondagens estratigráficas, técnicas estáticas, procedimentos magnéticos, técnicas informáticas, fotogrametria e outros que precedam os trabalhos de restauro.
- 4) As intervenções de restauro devem defender a necessidade de reversibilidade nas intervenções estruturais e construtivas.
- 5) Por último, refere a necessidade de uma manutenção periódica dos edifícios e uma atribuição funcional socialmente útil.

No entanto, a Carta de Amesterdão, ou Carta Europeia do Património Arquitectónico, adotada pelo Comité dos Ministros do Conselho da Europa, em 26 de setembro de 1975, acrescenta a todos estes aspetos anteriormente enumerados, a chamada conservação integrada. Esta noção traduz o trabalho dos técnicos de restauro, que procuram encontrar a solução apropriada a cada caso, com o apoio dos meios jurídicos, administrativos, financeiros e técnicos. A noção de património arquitetónico abrange, além dos monumentos, as cidades antigas e aldeias tradicionais. No entanto, esta noção de património tende a sofrer modificações ao longo dos anos, alargando-se nos dias de hoje a paisagens naturais com intervenção humana ou não, centros históricos, bairros típicos, bairros sociais de propostas inovadoras e outros. Por último, refere-se a Carta de Cracóvia, sendo um documento subscrito em junho de 1991, por diversos países, incluindo os países de Leste da nova Europa. Esta sublinha a importância pelo respeito dos direitos humanos e das liberdades fundamentais como base para o desenvolvimento da criatividade cultural, assim como a necessidade de cooperação ao nível da formação técnico-científica entre os Estados aderentes.

### 4.1.3 Definição

O conceito genérico de manutenção, de acordo com o dicionário de língua portuguesa, é «ato ou efeito de manter; conservação; administração; gerência; sustento; subsistência; alimentação diária; passado; conjunto de medidas indispensáveis ao funcionamento normal de uma máquina ou de qualquer tipo de equipamento»<sup>6</sup>. A última definição, sublinhada, pode ser utilizada na área da construção, uma vez que, nesta área, a manutenção é um conjunto de medidas a realizar para manter o funcionamento normal de uma edificação.

De acordo com a NP 13306:2007 pode definir-se manutenção como «a combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou a repô-lo num estado em que possa desempenhar a função requerida».

---

<sup>6</sup> Fonte: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/manuten%C3%A7%C3%A3o>

A manutenção dos edifícios é uma atividade complexa, no entanto, tem vindo a ganhar mais importância nos dias de hoje, embora se utilize muitas vezes a vertente da reabilitação (que se pode considerar uma manutenção corretiva mais intrincada).

Para que os planos de manutenção sejam aplicados corretamente, é necessário conhecer os materiais e os equipamentos que constituem a edificação em estudo, isto é, obriga a um conhecimento geral de todas as diferentes especialidades que fizeram parte do processo construtivo da edificação.

Quando as edificações não apresentam um plano e o respetivo manual de manutenção preventiva, obriga a um estudo rigoroso e profundo, para a adoção das técnicas, dos materiais e dos equipamentos eficazes, para garantir a melhor intervenção na edificação, pretendendo assim assegurar um prolongamento eficaz da vida útil da mesma.

#### 4.1.4 Manutenção e Conservação de Edifícios

Os termos conservação e manutenção de edifícios estão intimamente ligados, havendo por isso uma necessidade de os identificar e separar. De acordo com Calejo Rodrigues (*in* Barros, 2008), o termo conservação tem vindo a ser substituído por “manutenção”, no entanto, o primeiro é preferido quando ocorrem ações corretivas, sendo que o segundo se utiliza, com especial ênfase, nas ações preventivas. Esta troca subtil tem origem, tal como enunciado anteriormente, no setor industrial, uma vez que há uma necessidade de introduzir metodologias de prevenção (manutenção) dos equipamentos, para que os instrumentos e equipamentos não sofram avarias no decorrer da sua utilização.

Assim, a manutenção define-se como o conjunto de ações que permitem manter os níveis de exigência e de qualidade iniciais do edifício. Esta pode assumir dois conceitos mais usuais, a **manutenção preventiva** e a **manutenção corretiva**, no entanto, ainda é possível considerar a **manutenção pró-ativa** e a de **manutenção de substituição**, sendo que as primeiras permitem um conjunto de procedimentos necessários para garantir e prolongar o desempenho, enquanto que a de substituição, baseia-se em intervenções frequentes com necessidade óbvia, como por exemplo a substituição de lâmpadas fundidas.

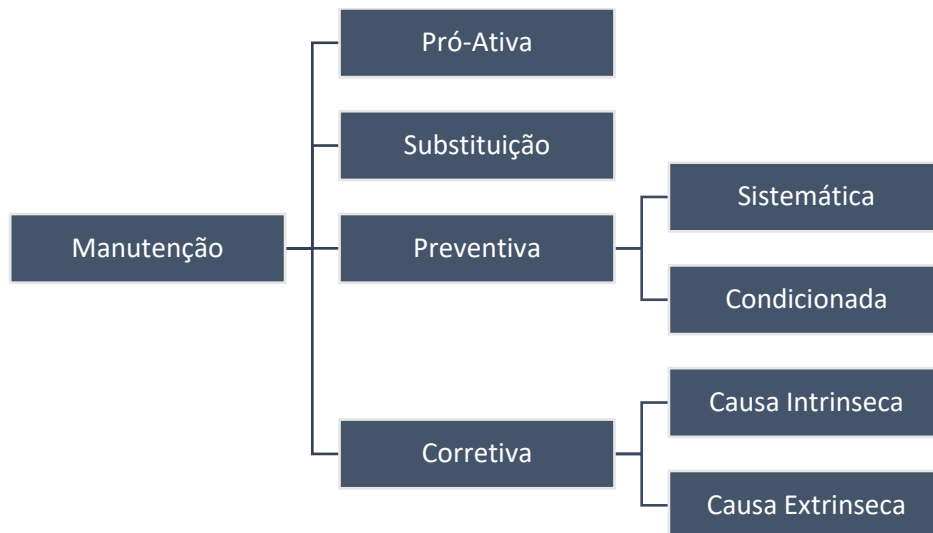


Figura 4.1.1 –Tipos de manutenção

A principal característica da **manutenção preventiva** é o fato de esta acontecer sem que tenha ocorrido qualquer avaria aparente, ou seja, o objetivo é impedir que ocorra a redução da função ou a degradação total dos elementos. Quando ocorre sistematicamente, isto é, em períodos de tempo estabelecidos, esta manutenção pode ainda definir-se como **manutenção preventiva sistemática**. No entanto, se acontecer apenas quando o elemento/equipamento começar a manifestar sintomas, apreendidos através de uma inspeção ou controlo do mesmo, pode considerar-se como **manutenção condicionada**, uma vez que ocorre apenas com a necessidade.

A **manutenção corretiva** ocorre quando o elemento perde a capacidade de exercer a sua função ou até pela perda do elemento em si. Este tipo de manutenção é, atualmente, a mais usual, pois há uma tendência na utilização de um elemento/equipamento até à sua rotura, resultado da falta de planeamento existente na gestão de edifícios.

Na fase inicial da vida útil do edifício, a **manutenção corretiva** é praticamente inexistente, surgindo a sua necessidade após um longo período de tempo, sem qualquer tipo de intervenção, ou após alguma catástrofe (incêndios, derrocadas, movimentação de terras, ...), ou seja, pode acontecer por causas intrínsecas do elemento ou por causas extrínseca, respetivamente.

É de salientar que embora a **manutenção preventiva** permita a redução das ações face à **manutenção corretiva**, esta não pode ser desprezada uma vez que poderá ser necessária por causas extrínsecas ao sistema.

#### 4.1.5 A Importância da Manutenção

A necessidade de manutenção do edificado inicia quando o mesmo começa a fase de operação, ou utilização, permanecendo durante toda a sua vida útil. De acordo com a norma NP 13306 (2007), define-

se vida útil como 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»

Os critérios para definição do tempo de vida útil do edifício podem variar de acordo com o contexto social, económico e cultural em que este se insere. De acordo com Flanagan *et al* (*in* Baptista, 2017), existem diferentes critérios que podem definir o fim de vida útil do edifício, tais como:

- Deterioração física;
- Obsolescência económica;
- Obsolescência funcional;
- Obsolescência tecnológica;
- Alterações do contexto social;
- Obsolescência devido ao contexto/enquadramento do edifício;
- Obsolescência legal;
- Obsolescência estética;
- Obsolescência ambiental.

Quando o elemento, ou o edifício, deixa de satisfazer os seus requisitos, o tempo de vida útil acaba, passando a necessitar de uma manutenção mais profunda.

De acordo com Dann, Worthing e Bond (*in* Baptista, 2017), a manutenção pode ser vista de forma diferente quando se trata de edifícios sem valor histórico ou de edifícios com valor histórico. No primeiro caso, pretende-se que o edifício mantenha as suas funções de estabilidade, estanquicidade, aparência e segurança, enquanto que num edifício com valor histórico, como o caso em análise no presente relatório, pretende-se que, além da continuidade à função do mesmo, as suas características sejam preservadas devido ao seu importante valor intelectual e cultural.

#### **4.1.6 Legislação Aplicável**

Atualmente existe alguma bibliografia acerca da conservação, manutenção e reabilitação de edifícios (na sua generalidade para usos de habitação e comércio/serviço), mas relativamente à legislação portuguesa aplicável à manutenção de edifícios pode considerar-se como demasiado generalista e insuficiente, sendo que, a sua aplicabilidade é quase ineficaz. Por esse mesmo motivo, aguarda-se que surjam alterações legais urgentes que permitam uma maior eficiência na gestão e na manutenção de edifícios. Destaca-se, no entanto, as principais disposições legais presentes em Portugal:

- Decreto-lei nº 177/2001, de 4 de junho
  - Introduz alterações ao Decreto-Lei nº 555/99 e ao Decreto-Lei nº 38382 (RGEU, 1951), estabelecendo, entre outras medidas, que as edificações devem ser objeto de obras de conservação **pelo menos uma vez em cada período de oito anos**;
- Decreto-Lei n.º 349-C/83, de 30 de julho
  - Aprova o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (REBAP), em que se refere que as estruturas para além da sua necessidade de serem mantidas para desempenharem as funções para que foram concebidas, deverão ser objeto de **inspeções regulares** (com periodicidade variáveis de 1 a 10 anos, consoante o tipo de estrutura) e se necessário de reparações adequadas;
- Decreto-Lei 817/2004 de 16 de julho
  - Aprova o modelo da “ficha técnica da habitação”. “É um documento descritivo das características técnicas e funcionais de um prédio urbano para fim habitacional, reportadas ao momento da conclusão das obras de construção, reconstrução, ampliação ou alteração do mesmo”.<sup>7</sup> Ainda que sucintas, descreve também algumas instruções sobre a sua utilização e manutenção;
- Novo Regime do Arrendamento Urbano (NRAU)
  - A ficha de avaliação, contemplada pelo NRAU e aprovada pela Portaria n.º 1192-B/2006, de 3 de novembro, «permite determinar o nível de conservação e o coeficiente de conservação do locado». A ficha deve ser utilizada e preenchida aquando a «vistoria a realizar ao local arrendado, pelo Arquiteto, Engenheiro ou Engenheiro Técnico que, nos termos legais seja designado pelo município, ou pela Comissão Arbitral Municipal»<sup>8</sup>
- Código Civil
  - Apesar de pouco incidente sobre o assunto e na ausência de documentos legais mais precisos, é o documento que rege a conduta profissional dos gestores de edifícios, precavendo situações de conflito perante os condóminos.
- RGEU (Decreto-Lei 38382/52, de 7 de agosto)
  - Irá futuramente ser “alterado” pelo Regulamento Geral da Edificações (RGE) que ainda se encontra em fase de promulgação. O RGE pretende um alargamento do âmbito de

---

<sup>7</sup> Fonte: <http://www.impic.pt/impic/pt-pt/perguntas-frequentes/ficha-tecnica-da-habitacao>

<sup>8</sup> Fonte: <http://www.portaldahabitacao.pt/pt/nrau/home/Formulario.html>

aplicação, pois aplica-se a novas edificações, a obras de intervenção em edificações existentes e a obras que impliquem alteração da topografia local, no entanto, todas as obras de intervenção que sejam em edificações classificadas ou localizadas em áreas classificadas como históricas, têm exigências de segurança e de salubridade diferentes estabelecidas neste regulamento. Da proposta de alteração ao Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU), destacam-se os Artigos 117º, 118º, 119º e 120º, os quais dizem respeito a este trabalho. O Artigo 118º está mais relacionado com a fase de projeto, não sendo objeto específico de estudo neste trabalho. Entre os vários aspetos destaca-se o Manual de Inspeção e Manutenção da Edificação (MIME).

#### 4.1.7 Organismos Nacionais

Em Portugal, começam a surgir cada vez mais organismos associados à área da manutenção e reabilitação de edifícios, assim como de monumentos. Os principais organismos nacionais apresentam-se na Tabela 4.1.1.

Tabela 4.1.1 - Principais organismos nacionais na área da manutenção e reabilitação

Abreviatura	Organismo
APFM	Associação Portuguesa de <i>Facility Management</i>
GECORPA	Grémio das empresas de conservação e restauro do património arquitetónico
DGPC	Direção Geral do Património Cultural
IGESPAR	Instituto de Gestão do Património Arquitetónico e Arqueológico
IHRU	Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
SRU	Sociedades de Reabilitação Urbana
–	Rota do Românico

## 4.2 ELEMENTO FONTE DE MANUTENÇÃO (EFM)

Os edifícios são constituídos por elementos construtivos que se podem organizar em soluções construtivas que desempenhem as mesmas funções de construção. Estes grupos podem ser designados como elementos fonte de manutenção, EFM (Caderno Técnico n.º 5, 2016).

Como o edifício em estudo é um edifício antigo de interesse histórico, é necessário ter em conta que as paredes e os pavimentos que o constituem possuem carácter estrutural.

Em seguida (Figura 4.2.1), apresenta-se uma estrutura gráfica com a identificação dos elementos fonte de manutenção (EFM) da edificação em estudo. É de salientar que os EFM foram todos analisados com recurso a inspeção visual, tendo-se verificado que o elemento que necessita de um estudo mais aprofundado são as paredes estruturais do edifício.

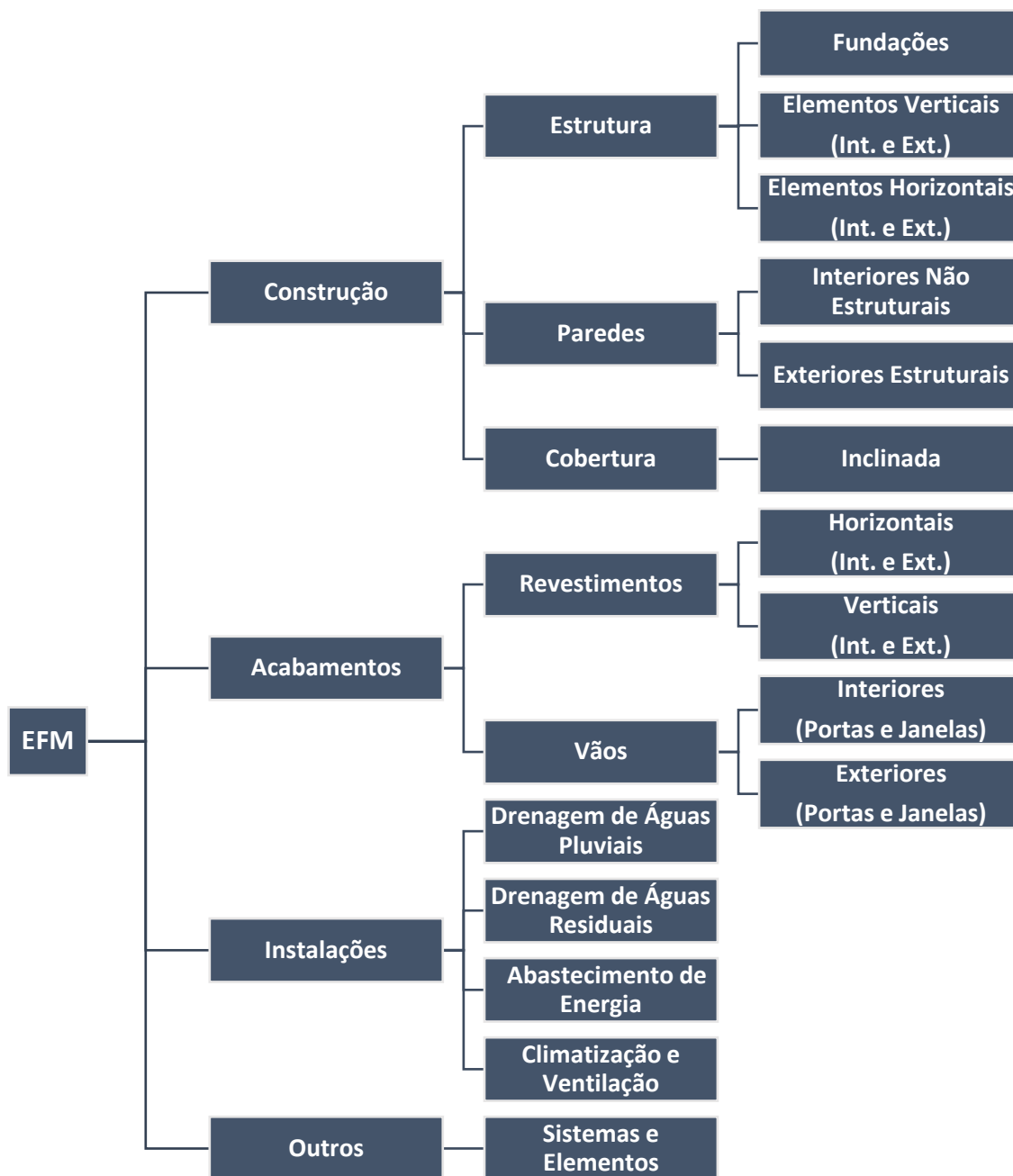


Figura 4.2.1 - Elementos Fonte de Manutenção (EFM)

A determinação de critérios de avaliação, permite verificar o nível de escala de anomalia dos elementos inspecionados. Para facilitar a sua avaliação, os critérios gerais utilizados foram baseados nos critérios das fichas de avaliação do NRAU (MAEC), podendo estes serem sintetizados na tabela seguinte (Tabela 4.2.1).

Tabela 4.2.1 - Critérios de Avaliação dos EFM (Fonte: Paiva e Pedro, 2006)

Anomalias				
Muito Ligeiras	Ligeiras	Médias	Graves	Muito Graves
Ausência de anomalias ou anomalias sem significado	Anomalias que prejudicam o <b>aspeto</b> , e que requerem trabalhos de limpeza, substituição ou reparação de fácil execução.	Anomalias que prejudicam o <b>aspeto</b> , e que requerem trabalhos de substituição ou reparação de difícil execução.  Anomalias que prejudicam o <b>uso</b> e o <b>conforto</b> e que requerem trabalhos de limpeza, substituição ou reparação, pontual ou ampla de fácil execução.	Anomalias que prejudicam o <b>uso</b> e o <b>conforto</b> e que requerem trabalhos de substituição ou reparação de difícil execução.  Anomalias que colocam em risco a <b>saúde</b> e a <b>segurança</b> , podendo motivar acidentes sem grande gravidade, e que requerem trabalhos de limpeza, substituição ou reparação de fácil execução.	Anomalias que colocam em risco a <b>saúde</b> e a <b>segurança</b> , podendo motivar acidentes sem grande gravidade, e que requerem trabalhos de substituição ou reparação de difícil execução.  Anomalias que colocam em risco a <b>saúde</b> e a <b>segurança</b> , podendo motivar acidentes graves ou muito graves.  Ausência ou inoperabilidade de infraestruturas básica.

### 4.3 INSPEÇÕES REALIZADAS

A inspeção pode designar-se como a tarefa que possibilita avaliar o estado do edificado e dos seus elementos, permitindo verificar as anomalias, com objetivo de orientar as atividades de manutenção. No caso de estudo, realizaram-se inspeções visuais, no geral do edificado, tendo havido um estudo um pouco mais intensivo, mas não intrusivo, das paredes do edificado com câmara termográfica e higrómetro.

### **4.3.1 Inspeção Visual**

A inspeção visual é um método não destrutivo aplicado nas inspeções solicitadas por todos os ramos da engenharia, sendo considerado o exame mais simples de todos, mas ainda fundamental no dia a dia.

Este tipo de inspeção permite que o material/equipamento em estudo não se danifique, sendo simples de aplicar, fácil de aprender e, quando bem feito, um dos mais económicos. No entanto, este estudo muitas vezes necessita de ser complementado com outros para permitir uma melhor e correta perceção do estado do material, nunca devendo ser descurado em inspeções.

No fim de cada inspeção visual, é gerado um relatório que contém todos os detalhes acerca da aparência, formato, dimensão e descontinuidades sobre os elementos em avaliação. No entanto, a boa aparência, o bom grau de acabamento e a inexistência de defeitos à superfície não permite uma real conclusão no que diz respeito ao interior do elemento.

Embora se tenha realizado uma inspeção visual a todos os elementos fontes de manutenção, apenas se realizou um estudo mais aprofundado das paredes da Igreja. Como a inspeção visual das mesmas apresentou resultados inconclusivos, procedeu-se a diferentes inspeções com o intuito de descobrir a origem das anomalias apresentadas.

### **4.3.2 Inspeção com recurso à Câmara Termográfica**

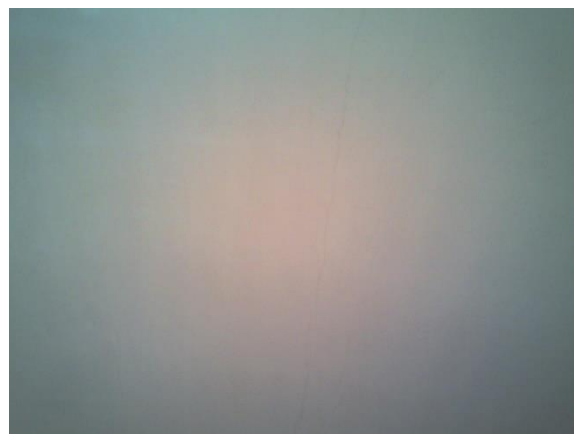
A primeira visita técnica para a realização do levantamento termográfico, ocorreu a 18 de março de 2018, mas os resultados obtidos foram classificados de inconclusivos, uma vez que todas as superfícies se encontravam uniformemente húmidas (Figura 4.3.1 a)). As características meteorológicas deste dia não eram favoráveis à inspeção uma vez que tinha chovido nos dias anteriores e as temperaturas eram baixas.

Na figura seguinte, (Figura 4.3.1), verifica-se que devido à superfície espelhante dos azulejos, aparece a reflexão do calor humano na imagem termográfica, ou seja, o resultado da imagem c) não é fiável.

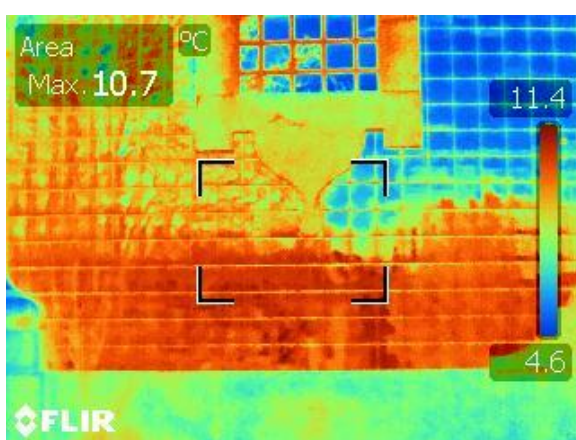
A implementação de um levantamento higrométrico foi a metodologia de recurso, para a medição da variação de humidade ao longo da parede, em grande parte da sua extensão. Foi definida uma grelha para a picagem de pontos, resultando uma listagem de valores que serão analisados no subcapítulo seguinte.



a) Imagem termográfica da zona da parede



b) Foto da correspondente zona da parede



c) Imagem termográfica da zona dos azulejos

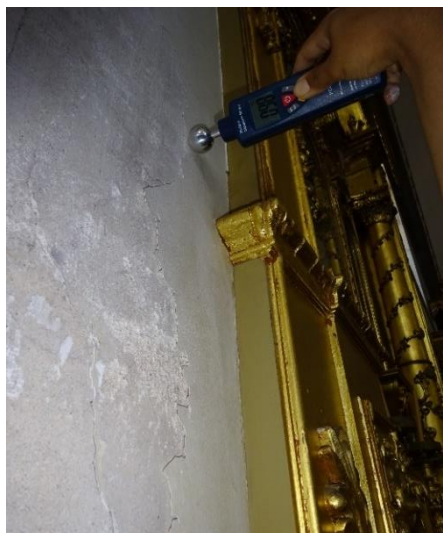


d) Foto da correspondente zona dos azulejos

Figura 4.3.1 - Imagens termográficas e fotos correspondente

### 4.3.3 Levantamento com Higrómetro

Após a inspeção dos paramentos interiores com a câmara termográfica, a 23 de março de 2018, efetuou-se a medição da percentagem de humidade em vários pontos das fachadas da Igreja.



a) Levantamento junto ao altar lateral



b) Levantamento a 3,10m acima do limite dos azulejos

Figura 4.3.2 - Levantamentos efetuados na segunda visita com higrómetro

Os pontos do levantamento higrométrico realizado, encontram-se sinalizados nas plantas apresentadas nas Figura 4.3.1 e Figura 4.3.2, e os valores das medições expressos nas Tabela 4.3.1, Tabela 4.3.2 e Tabela 4.3.3 , que se apresentam em seguida.

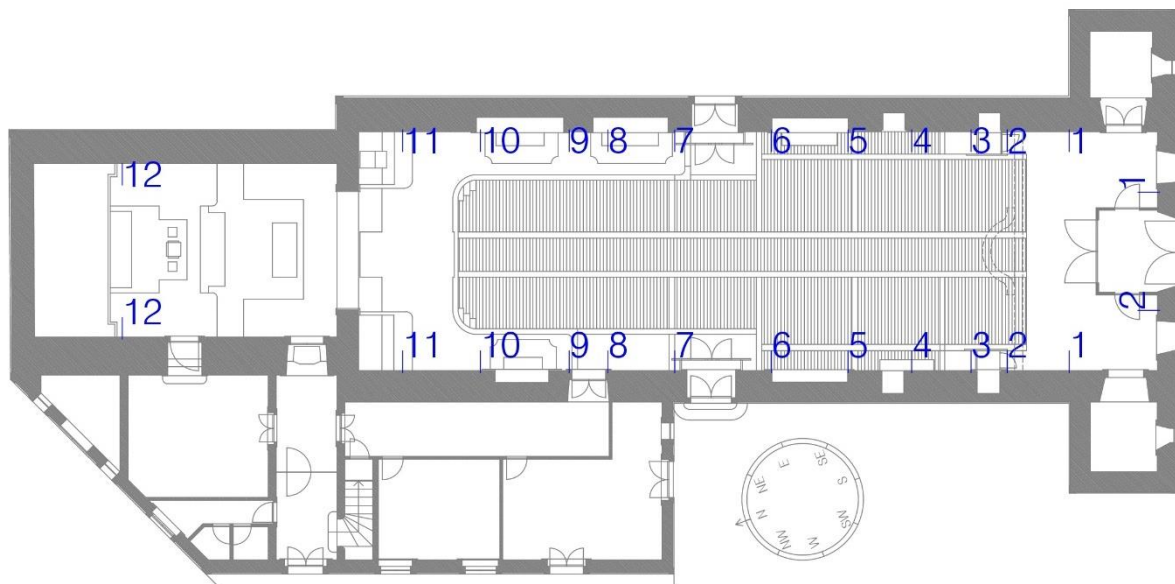


Figura 4.3.1 - Planta piso 0 - localização do levantamento

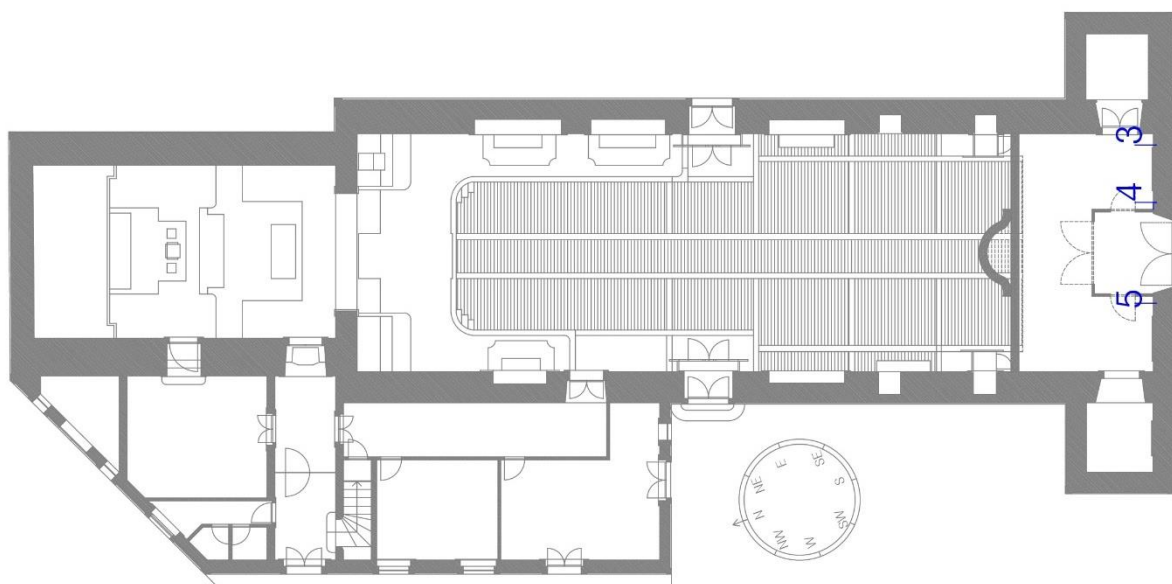


Figura 4.3.2 - Planta do coro (piso 1) - localização do levantamento

Tabela 4.3.1 - Levantamento higrométrico da face interior da fachada norte

Localização	Fachada Norte											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
+ ≈ 4,50 m	-	9,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ 3,10 m	-	-	-	(**)	9,0	12,8	8,6	9,6	20,0	13,3	18,7	33,1
+ 2,30 m	-	8,6	8,3	7,9	24,5	9,9	8,4	24,5	23,1	12,9	14,6	31,2
+ 1,80 m	8,0	9,1	7,9	17,0	64,0	31,0	16,6	24,8	18,7	13,4	12,6	
+ 1,00 m	13,8	18,5	18,0	21,5	100,0	100,0	26,4	36,6	20,5	8,6	8,0	65,6
Junto ao lambrim de azulejo	19,7	15,3	15,6	21,6(*)	100,0	100,0	19,8	19,0	23,2	36,0	32,3	100,0

**Notas:**

(\*) Junto à ombreira do confessionário, os resultados oscilaram bastante

(\*\*) Impossibilidade de obtenção da leitura

12 – Zona Altar

Tabela 4.3.2 - Levantamento higrométrico da face interior da fachada sul

Localização	Fachada Sul												
	Altura	1	2	3	4	5	6	7 <sup>(***)</sup>	8 <sup>(***)</sup>	9 <sup>(***)</sup>	10 <sup>(***)</sup>	11	12
+/- 4,50 m	-	9,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ 3,10 m	10,7	8,6	8,4	8,4	12,3	8,6	-	-	-	-	-	13,4	9,6
+ 2,30 m	7,9	10,1	24,5	8,4	13,2	9,0	-	-	-	-	-	8,6	9,8
+ 1,80 m	9,2	30,7	29,4	34,4	18,5	22,7	-	-	-	-	-	15,0	10,5
+ 1,00 m	8,2	43,3	41,0	100,0	22,2	8,8	-	-	-	-	-	49,5	29,9
Junto ao lambrim do azulejo	15,0	26,7	24,4	80,0	15,4	80,3	-	-	-	-	-	39,1	100,0

**Notas:**

(\*\*\*) Devido à existência de vários elementos salientes (confessionários, altares, ...) não foi possível efetuar as medições em condições de segurança em algumas partes da parede.

4 – Zona dos azulejos 100%.

12 – Zona Altar (Presbitério)

Tabela 4.3.3 - Levantamento higrométrico na fachada oeste

Localização:	Fachada Oeste		Fachada Oeste (Coro)				
	Altura	1	2	Altura <sup>(****)</sup>	3	4	5
+ 3,10 m		9,2	9,2				
+ 2,30 m		12,4	18,9	3,90 m	9,4	17,9	16,2
+ 1,80 m		12,6	20,2	1,90 m	10	18,2	20,4
+ 1,00 m		15,2	18,7	1,50 m	14,3	22	22,9
Junto ao azulejo		10,1	13,6				

**Notas:**

(\*\*\*\*) Medição efetuada a partir da cota superior do pavimento

1 - Lado sul da porta de entrada. Superfície de azulejo: 20,8%.

2 - Lado norte da porta de entrada.

4 – Lado sul da janela.

5 – Lado norte da janela.

As condições climáticas dos dias anteriores ao da inspeção foram semelhantes ao da primeira inspeção. No entanto, não se efetuou registo da temperatura ambiente, nem do grau de humidade.

O terceiro levantamento ocorreu a 1 de agosto de 2018 e foi realizado com um higrómetro diferente, em algumas das zonas analisadas anteriormente. Essa medição não mostrou grandes diferenças em relação aos valores obtidos no primeiro levantamento.

Com um auxílio de um termómetro, mediu-se a temperatura exterior e interior, assim como a humidade relativa do ar (Tabela 4.3.4).

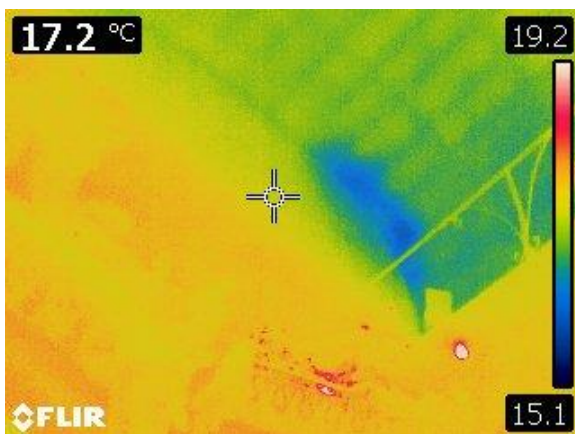
Tabela 4.3.4 - Temperatura e humidade relativa do ar a 1 de agosto de 2018

Temperatura		Humidade relativa do ar	
Interior	Exterior	Interior	Exterior
30,6°C	34,7°C	48,7 %	41,5 %

#### 4.3.4 Levantamento com Câmara Termográfica

Com o intuito de optar pela melhor solução de reparação, e considerá-la como a solução base a constar num plano de manutenção, foram implementadas pesquisas e estabelecidos contatos com empresas especializadas em materiais de construção, de modo a valorizar na definição dos processos.

A disponibilidade de uma das empresas resultou numa inspeção termográfica, 14 de maio 2018, com recurso a equipamento próprio (máquina termográfica - FLIR), tendo como base os indicadores apresentados nas imagens (Figura 4.3.3 e Figura 4.3.4).



a) Imagem termográfica junto ao arco de cruzeiro



b) Foto da zona

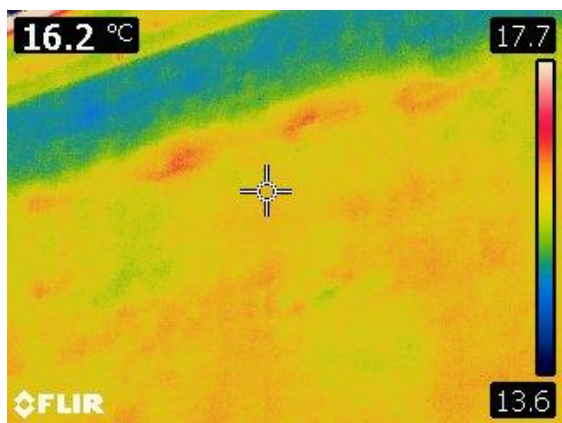


c) Imagem termográfica junto a um altar, na face interior da fachada lateral norte



d) Foto da zona

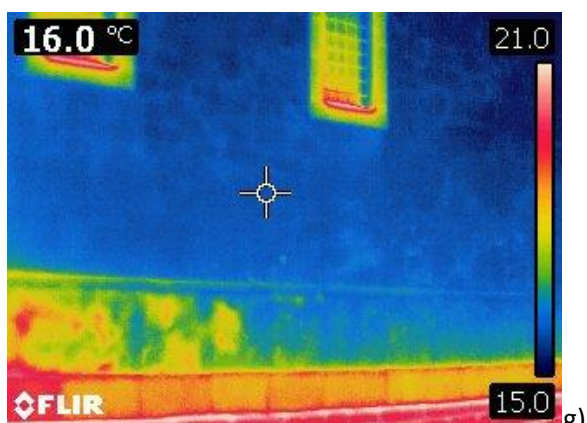
Figura 4.3.3 - Imagens termográficas e fotos – inspeção de 14 de maio 2018 (1/2)



e) Imagem termográfica da face interior da fachada lateral norte



f) Foto da zona



g) Imagem termográfica da face interior da fachada lateral sul

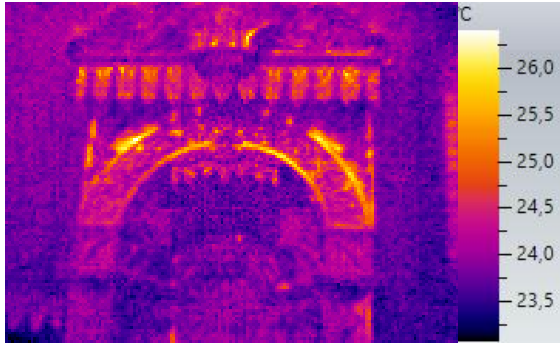


h) Foto da zona

Figura 4.3.4 - Imagens termográficas e fotos – inspeção de 14 de maio 2018 (2/2)

Com os resultados da inspeção realizada, foi elaborado um relatório com indicações e soluções técnicas necessárias para reabilitar e renovar as fachadas da Igreja. Os resultados e as indicações são analisados no Subcapítulo 4.6. Proposta de Correção e Manutenção.

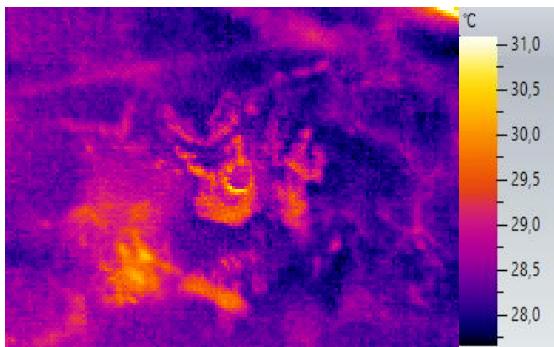
Foi também possível obter de uma segunda empresa uma visita técnica, 1 de agosto de 2018. Neste dia as condições climáticas eram distintas das anteriores - calor e valor da humidade relativa do ar normal. Mesmo assim, foi decido implementar uma nova avaliação com a camara termográfica, pertencente à empresa onde se realizou o estágio curricular (marca: Testo).



a) Imagem termográfica de um altar localizado da face interior da fachada norte



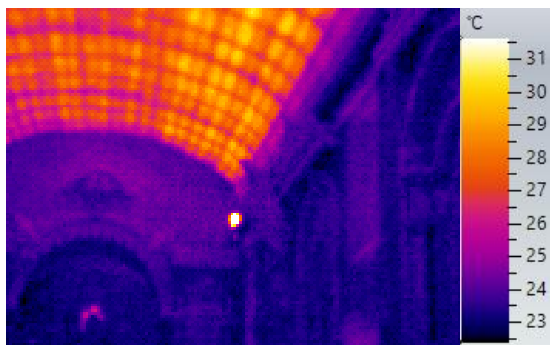
b) Foto da zona



c) Imagem termográfica da face interior da fachada norte (aparecimento de sais)



d) Foto da zona



e) Imagem termográfica da zona do arco de cruzeiro



f) Foto da zona

Figura 4.3.3 - Imagens termográficas e fotos – inspeção de 1 de agosto 2018

Resultado desta inspeção, foi elaborado um outro relatório com as indicações e as soluções técnicas para três propostas de reabilitação das fachadas. Os resultados e indicações são analisados no Subcapítulo 4.6. Proposta de Correção e Manutenção.

Dos levantamentos realizados nas diversas inspeções, através de fotografias (com ou sem máquina termográfica) e do higrómetro, pôde concluir-se que as paredes da Igreja apresentam determinadas anomalias derivadas da presença de água, cuja origem aparenta ser por infiltrações na cobertura e por capilaridade (humidade ascensional).

## **4.4 ANOMALIAS NA CONSTRUÇÃO**

### **4.4.1 Definição**

Define-se anomalia na construção como a alteração que um edifício, ou elemento, sofre ao longo do tempo provocando a sua modificação, assim como das características de habitabilidade ou o uso do mesmo, ou seja, é uma singularidade que provoca a redução do desempenho do edifício face ao inicial.

### **4.4.2 Registo das Anomalias**

Após definir os elementos fonte de manutenção, assim como os critérios de avaliação, procede-se à inspeção visual dos mesmos, registando todos as anomalias verificadas, assim como os comentários (observações) que possam ser pertinentes para a elaboração do manual de inspeção e manutenção do edifício em análise, neste caso a Igreja Matriz de Rio Tinto.

Baseado na ficha de avaliação do estado de conservação de imóveis (MAEC), no Caderno técnico nº5 (2016), nas fichas elaboradas para a avaliação de juntas de dilatação no Estádio do Dragão (Silva, 2015) e na ficha de patologia criada pela PATORREB (Freitas, 2008), foi elaborada uma ficha tipo que pretende ser um documento de preenchimento rápido, com a identificação das anomalias identificadas.

FICHA DE INSPEÇÃO		
Ficha nº ___ <sup>1</sup>	Localização <sup>2</sup> : _____	Responsável <sup>3</sup> : _____
Data: __/__/____	Condições Climatéricas <sup>4</sup> : _____ Temp. <sup>5</sup> : ____ Hum. Relativa do Ar <sup>6</sup> : ____	Contacto <sup>7</sup> : _____
Descrição da Anomalia <sup>8</sup>		
Localização/ Registo Fotográfico <sup>9</sup>		
Possíveis Causas <sup>10</sup>		
Equipamentos Utilizados <sup>11</sup>		
Recomendações/ Soluções		

---

 (Assinatura)

---

<sup>1</sup> Numeração contínua

<sup>2</sup> Localização Generalizada: Cobertura, Paredes Exteriores, Paredes Interiores, Pavimento, ...

<sup>3</sup> Responsável pela inspeção e competências certificadas (dono do edifício/representante, técnico especializado, ...)

<sup>4</sup> Chuvoso, enublado, neve, sol, ...

<sup>5</sup> Temperatura ambiente

<sup>6</sup> Humidade relativa do ar

<sup>7</sup> Contacto do responsável para, se necessário, esclarecimento de dúvidas do relatório de inspeção

<sup>8</sup> Descrição do tipo de anomalia assim como, se possível, grau de urgência de reparação

<sup>9</sup> Localização específica da anomalia com respetivo registo fotográfico

<sup>10</sup> Identificar possíveis causas para o aparecimento da anomalia

<sup>11</sup> Que tipo de inspeção e equipamentos se utilizaram: visual, recurso a máquinas termográficas, higrómetros, execução de carotes, ...

Figura 4.4.1 - Ficha para registo de anomalias

### 4.4.3 Relatório das Anomalias

No âmbito da elaboração de um manual de inspeção e manutenção da Igreja Matriz de Rio Tinto, procedeu-se ao levantamento e identificação das anomalias do edifício.

Os elementos constituintes deste edifício foram descritos no capítulo anterior servindo os próximos pontos para registo técnico das anomalias, erros construtivos e avaliação do estado de degradação do edifício, evidenciando as suas necessidades de reparação. O diagnóstico das anomalias teve por base a inspeção visual, registos fotográficos, levantamento com higrómetro, registo com câmara termográfica e ainda registos e outras informações obtidas por terceiros.



a) Fachada Principal



b) Fachada Posterior



c) Fachada Lateral Norte



d) Fachada Lateral Norte (Zona Anexo – a nascente)

Figura 4.5.1 - Envolvente do edifício e cobertura (1/2)



e) Fachada Lateral Sul



f) Cobertura

Figura 4.4.1 - Envolvente do edifício e cobertura (2/2)

Foram preenchidas 11 fichas de inspeção, com os comentários e soluções a adotar, em caso de existência de anomalias. Como algumas das fichas não foram preenchidas por impossibilidade de verificação (caso das fundações), ou por não existência do elemento fonte de manutenção (equipamentos de climatização), no Anexo II – Fichas de Inspeção, encontram-se todas as fichas apresentadas, no entanto, só estão apenas as fichas mais relevantes na inspeção.

- Fundações – Ficha n.º 1
  - Não foi possível verificar as fundações da igreja, mas tendo em conta que a construção já é secular, presume-se que estas não apresentem grandes problemas. Para comprovar a veracidade da presunção assumida, é necessário realizar ensaios que permitam aceder às mesmas. Como não se pretende danificar qualquer elemento do edifício, estes não foram realizados.

- Elementos Estruturais Verticais – Ficha n.º 2, Figura 4.4.2

FICHA DE INSPEÇÃO		
Ficha n.º 2	Localização: <u>Elementos Estruturais Verticais</u>	Responsável: <u>Patrícia Sales (Eng.ª)</u>
Data: <u>05/04/2018</u>	Condições Climáticas: <u>Frio e sol</u> Temp.: <u>N/A</u> Hum. Relativa do Ar: <u>N/A</u>	Contacto: <u>1121063@isep.ipp.pt</u>
Descrição da Anomalia	O revestimento apresenta fissuração, empolamentos e destacamentos de tinta, no entanto, não se considera que estes possam ser sinais de problemas estruturais.	
Localização/ Registo Fotográfico	<u>N/A</u>	
Possíveis Causas	<u>N/A</u>	
Equipamentos Utilizados <sup>(1)</sup>	Higrómetro Câmara termográfica Visão	
Recomendações/ Soluções		
<p>Aquando a execução de serviços de manutenção e reparação, os elementos devem continuar a ser monitorizados, tendo sempre em atenção a humidade presente.</p>		

**Legenda:**

N/A – Não Aplicável

**Notas:**





(1) Com o higrómetro e a câmara termográfica foi possível verificar a presença de humidade, por capilaridade e infiltração, presente nas paredes. No entanto como não foi possível realizar ensaios para comprovar se a mesma ocorreu por capilaridade.

---

 (Assinatura)



Figura 4.4.2 - Ficha de Inspeção aos Elementos Estruturais Verticais

- Elementos Estruturais Horizontais – Ficha n.º 3
- Cobertura – Ficha n.º 4, Figura 4.4.3 e Figura 4.4.4

FICHA DE INSPEÇÃO		
Ficha n.º 4	Localização: <u>Cobertura</u>	Responsável: <u>Patrícia Sales (Eng.ª)</u>
Data: <u>27/03/2018</u>	Condições Climáticas: <u>Sol</u> Temp.: <u>N/A</u> Hum. Relativa do Ar: <u>N/A</u>	Contacto: <u>1121063@isep.ipp.pt</u>
Descrição da Anomalia	<p>Existência de caleira dupla, impedindo o bom funcionamento das mesmas.                      Caleira entupidas por folhas.                      Estrutura de madeira de suporte das telhas apresenta danos.                      Telhas soltas.                      Sujidade e aparecimento de fungos e pequenas plantas.</p>	
Localização/ Registo Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 1 - Caleiras entupidas com folhas</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 2 – Caleira entupida e desalinhamento de telhas</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 3 - Estrutura de madeira apresenta danos</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 4 - Caleira da Casa dos Milagres em contato com a fachada da igreja</p> </div> </div>	

(Assinatura)

Figura 4.4.3 - Ficha de Inspeção à Cobertura (1/2)

	 <p><i>Figura 5 - Acumulação de musgos e vegetação parasitária ou colonização biológica</i></p>	 <p><i>Figura 6 - Acumulação de musgos e vegetação parasitária ou colonização biológica</i></p>
<b>Possíveis Causas</b>	Ventos fortes. Limpeza insuficiente das caleiras. Telhas soltas ou mal colocadas.	
<b>Equipamentos Utilizados</b>	Câmara Fotográfica Equipamento para trabalhos em altura (em segurança) Vídeos	
<b>Recomendações/ Soluções</b>		
Limpeza de caleiras. Se apresentarem danos, reparar ou, se necessário proceder à sua substituição. Retirar uma das caleiras. Levantamento do telhado para reparação de ripas, travessas e restantes elementos de madeira. Troca de telhas danificadas por novas. Bom alinhamento do telhado.		

**Legenda:**

N/A – Não Aplicável





**Notas:**

(1) As anomalias apresentadas fundamentam-se nas fotos fornecidas pelo Arq.º José Gonçalves assim como por conversa com o mesmo e ainda através de vídeos aéreos fornecidos pelo Prof. Pinto-Faria.

\_\_\_\_\_  
 (Assinatura)

Figura 4.4.4 - Ficha de Inspeção à Cobertura (2/2)

- Revestimentos Verticais – Ficha n.º 5, Figura 4.4.5, Figura 4.4.6 e Figura 4.4.7

FICHA DE INSPEÇÃO		
Ficha nº 5	Localização: Revestimentos Verticais	Responsável: Patrícia Sales (Eng.ª)
Data: 05/04/2018	Condições Climáticas: Sol Temp.: N/A Hum. Relativa do Ar: N/A	Contacto: 1121063@isep.ipp.pt
Descrição da Anomalia	<p>Criptofluorescências e efluorescências. Empolamento dos revestimentos. Destacamento das pinturas Infiltrações de água pela cobertura. Aparecimento de sais por ascensão de água por capilaridade. Acumulação de musgos e vegetação parasitária ou colonização biológica nos elementos em granito. Apresentação de fissuras.</p>	
Localização/ Registo Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 7 - Acumulação de musgos e vegetação parasitária ou colonização biológica na base da torre sineira em granito a norte</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 8 - Aparecimento de sais por ascensão da água por capilaridade junto ao nível acima da camada do emboço</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 9 - Destacamento de reboco e tinta com aparecimento de musgos e vegetação parasitária ou colonização biológica na fachada orientada a norte, na Casa do Milagres</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 10 - Sinais de entrada de água junto á varanda que remata as fachadas tardoz da Casa dos Milagres e da Igreja</p> </div> </div>	

(Assinatura)

Figura 4.4.5 - Ficha de Inspeção de Revestimentos Verticais (1/3)



Figura 11 - Empolamento e destacamento do revestimento exterior orientado a sul



Figura 12 - Acumulação de musgos e vegetação parasitária ou colonização biológica na base da torre sineira em granito a sul





Figura 13 - Manchas de humidade devido a infiltrações na cobertura e ascensão da água por capilaridade, a parede orientada a norte, apresenta-se húmida ao toque



Figura 14 - Manchas de humidade devido a infiltrações na cobertura e ascensão da água por capilaridade na parede orientada a sul

(Assinatura)

Figura 4.4.6 - Ficha de Inspeção de Revestimentos Verticais (2/3)

	 <p>Figura 15 - Manchas de humidade junto ao altar da parede orientada a norte</p>	 <p>Figura 16 - Empolamento e destacamento do revestimento interior em conjunto com o aparecimento de sais</p>
<p><b>Possíveis Causas</b></p>	<p>Entrada de água devido a infiltrações pela cobertura.                  Humidade ascensional devido a águas freáticas e superficiais. <sup>(1)</sup>                  Nula ou deficiente limpeza dos elementos em pedra</p>	
<p><b>Equipamentos Utilizados</b></p>	<p>Máquina fotográfica e termográfica                  Higrómetro                  Visão</p>	
<p><b>Recomendações/ Soluções</b></p>		
<p>Reparação da cobertura para impedir entrada de água por infiltrações.                  Com a presença de águas nas paredes e sem a execução de ensaios que permitam o conhecimento da fachada, isto é, se a parede é totalmente constituída por granito ou tem dois panos de granito e enchimento com outros materiais no interior é complicado definir o grau de intervenção necessário:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenção Profunda;</li> <li>• Intervenção Intermédia;</li> <li>• Intervenção Ligeira.</li> </ul> <p>Estas intervenções encontram-se descritas e orçamentadas num documento à parte.</p>		

**Legenda:**

N/A – Não Aplicável





**Notas:**

(1) O levantamento higrométrico em duas datas com temperaturas e humidades relativas do ar diferentes (uma em março e outra em agosto), permitem concluir que ainda que a humidade ascensional possa ter origem em águas superficiais, existe também a presença de águas freáticas pois os valores obtidos pelo higrómetro foram semelhantes em ambas as datas.

(Assinatura)

Figura 4.4.7 - Ficha de Inspeção de Revestimentos Verticais (3/3)

- Revestimentos Horizontais – Ficha n.º 6, Figura 4.4.8 e Figura 4.4.9

FICHA DE INSPEÇÃO		
Ficha nº 6	Localização: <u>Revestimentos Horizontais</u>	Responsável: <u>Patricia Sales (Eng.ª)</u>
Data: <u>05/04/2018</u>	Condições Climáticas: <u>Sol</u> Temp.: <u>N/A</u> Hum. Relativa do Ar: <u>N/A</u>	Contacto: <u>1121063@isep.ipp.pt</u>
Descrição da Anomalia	Sujidade Manchas de humidade Fendilhação do revestimento	
Localização/ Registo Fotográfico	 <p>Figura 17 - Junto ao arco do cruzeiro é possível visualizar uma zona mais branca</p>  <p>Figura 18 - Aparecimento de manchas de humidade na zona final da abobadilha</p>  <p>Figura 19 - Fendilhação na zona do coro alto</p>  <p>Figura 20 - Empolamento, sujidade e destacamento dos revestimentos na zona do coro alto</p>	
Possíveis Causas	De acordo com informações obtidas, a mancha branca junto ao arco do cruzeiro (Figura 17), ocorreu devido a uma tentativa de reparação. Não se tem conhecimento do produto utilizado.	

(Assinatura)

Figura 4.4.8 - Ficha de Inspeção de Revestimentos Horizontais (1/2)

	As manchas de humidade são consistentes com danos na cobertura que permitem infiltrações de água. Caleira na lateral norte apresenta danos que podem permitir acumulação e infiltração de águas.
<b>Equipamentos Utilizados</b>	Máquina fotográfica e termográfica Higrómetro Visão
<b>Recomendações/ Soluções <sup>(1)</sup></b>	
<p>Reparação da cobertura para impedir entrada de água por infiltrações. Lavagem das superfícies com jato de água para eliminar sujidade e tintas com pouca aderência. Pintura.</p>	

**Legenda:**

N/A – Não Aplicável

**Notas:**

(1) Caso surjam novas anomalias com a lavagem das superfícies pode ser necessário intervir mais profundamente (semelhante às paredes).




---

 (Assinatura)

Figura 4.4.9 - Ficha de Inspeção de Revestimentos Horizontais (2/2)

- Vãos Interiores – Ficha n.º 7
  - Verificaram-se algumas anomalias, mas foram consideradas de carácter essencialmente estéticas. A respetiva ficha apresenta-se em anexo (Anexo II – Fichas de Inspeção)

- Vãos Exteriores – Ficha n.º 8, Figura 4.4.10 e Figura 4.4.11

<b>FICHA DE INSPEÇÃO</b>		
<b>Ficha n.º 8</b>	<b>Localização:</b> <u>Vãos Exteriores</u>	<b>Responsável:</b> <u>Patrícia Sales (Eng.ª)</u>
<b>Data:</b> <u>05/04/2018</u>	<b>Condições Climatéricas:</b> <u>Sol</u> <b>Temp.:</b> <u>N/A</u> <b>Hum. Relativa do Ar:</b> <u>N/A</u>	<b>Contacto:</b> <u>1121063@isep.ipp.pt</u>
<b>Descrição da Anomalia</b>	Empolamento e destaque de pinturas Sujidade Quadriculas envidraçadas em falta	
<b>Localização/ Registo Fotográfico</b>	 <p><i>Figura 22 - Porta de entrada principal com danos e sujidade</i></p>  <p><i>Figura 23 - Quadriculas envidraçadas em falta</i></p>  <p><i>Figura 24 - Empolamento e destaque da pintura</i></p>	
<b>Possíveis Causas</b>	Presença de água Falta de cuidado na utilização Envidraçados partidos	

(Assinatura)

Figura 4.4.10 - Ficha de Inspeção de Vãos Exteriores (1/2)

<b>Equipamentos Utilizados</b>	Máquina fotográfica Visão
<b>Recomendações/ Soluções</b>	
Remover a tinta antiga recorrendo a lixas, desengordurar com diluente toda a superfície e aplicar esmalte de acabamento final Limpeza das portas, se necessário pintar novamente Colocação de novos envidraçados	

**Legenda:**

N/A – Não Aplicável


**Notas:**

---

(Assinatura)

Figura 4.4.11 - Ficha de Inspeção de Vãos Exteriores (2/2)

- Drenagem de Águas Pluviais – Ficha n.º 9, Figura 4.4.12

<b>FICHA DE INSPEÇÃO</b>		
<b>Ficha n.º 9</b>	<b>Localização:</b> <u>Drenagem de Águas Pluviais</u>	<b>Responsável:</b> <u>Patrícia Sales (Eng.ª)</u>
<b>Data:</b> <u>05/04/2018</u>	<b>Condições Climáticas:</b> <u>Sol</u> <b>Temp.:</b> <u>N/A</u> <b>Hum. Relativa do Ar:</b> <u>N/A</u>	<b>Contacto:</b> <u>1121063@isep.ipp.pt</u>
<b>Descrição da Anomalia</b>	Tubos de queda danificados Caleiras entupidas	
<b>Localização/ Registo Fotográfico</b>	 <p><i>Figura 25 - Danos na zona de suporte da caleira, a mesma apresenta sinais de corrosão</i></p> <p><i>Figura 26 - Tubo de queda mal preso e com ferrugem</i></p>	
<b>Possíveis Causas</b>	Falta de limpeza ou limpeza insuficiente das caleiras. Falta de reparações dos elementos da rede de drenagem de águas pluviais	
<b>Equipamentos Utilizados</b>	Visão Câmara fotográfica	
<b>Recomendações/ Soluções</b>		
Reparação ou substituição de tubos de queda e caleiras Limpeza das caleiras e verificação dos ralos de pinha (aconselhado para impedir entupimento dos tubos de queda)		

**Legenda:**  
N/A – Não Aplicável  
**Notas:**

\_\_\_\_\_  
(Assinatura)

Figura 4.4.12 - Ficha de Inspeção de Drenagem de Águas Pluviais

- Drenagem de Águas Residuais – Ficha n.º 10
  - As infraestruturas das águas residuais não foram analisadas, sendo possível verificar que os equipamentos sanitários funcionam corretamente, apesar de apresentarem um baixo nível de sujidade.
- Climatização e Ventilação – Ficha n.º 11
  - Não se verifica a existência de qualquer equipamento de climatização ou ventilação. A ventilação é do tipo natural, através de infiltrações por frinchas (janelas e portas), existentes na envolvente.

É importante salientar que a inspeção realizada carece de ensaios, isto significa que, aquando a execução de trabalhos de reparação, possam surgir novas e diferentes anomalias que as descritas nas respetivas fichas de inspeção.

#### **4.5 FATORES DE DEGRADAÇÃO DE EDIFÍCIOS**

Existem diversos fatores que podem acelerar a degradação dos edifícios, tais como (Silva, 2008):

- Humidade e água (capilaridade e infiltrações);
- Sais insolúveis (carbonatos e dióxido de silício) e solúveis (sulfatos, cloretos e nitratos);
- Climáticos (vento, chuva e gelo);
- Catástrofes naturais (sismos, cheias e incêndios);
- Luz;
- Temperatura;
- Fatores biológicos (animais, micro-organismos e plantas);
- Alterações antropogénicas (contaminação atmosférica, falta de manutenção, intervenções incorretas, vandalismo, roubo).

No caso das paredes da Igreja Matriz de Rio Tinto, dedicou-se uma especial atenção à humidade e sais presentes, como se apresenta em seguida.

##### **4.5.1 Humidade**

Um dos agentes de deterioração que mais afeta os materiais constituintes de uma alvenaria é a água (Magalhães, 2002), sendo mais importante na formação da humidade, pois estes permitem a existência e

propagação de outros agentes deteriorantes, assim como gases poluentes que se tornam mais prejudiciais quando dissolvidos na água e ainda o crescimento de microrganismos, entre outros fenómenos de degradação que se associam à humidade.

De acordo com Pinho (2000), a água é o principal agente de degradação dos edifícios, pois as humidades procuram os pontos mais fracos dos elementos (fendas e vazios) e, através das juntas, criam percursos no interior dos elementos.

O primeiro passo para combater a humidade é descobrir a sua origem, sendo que, do ponto de vista físico, consideram-se três mecanismos fundamentais para a fixação da humidade: higroscopicidade, condensação e capilaridade (Freitas, 2008).

#### 4.5.1.1 Humidade Ascensional

A humidade ascensional é a que mais afeta as qualidades físicas dos edifícios, pois permite a migração da água por capilaridade, através dos materiais porosos que constituem as paredes e pavimentos dos edifícios. A grande maioria dos materiais de construção usados possuem uma estrutura porosa, permitindo uma capilaridade elevada o que, na ausência de qualquer barreira permite a migração da água por ascensão capilar (Freitas, 2008).

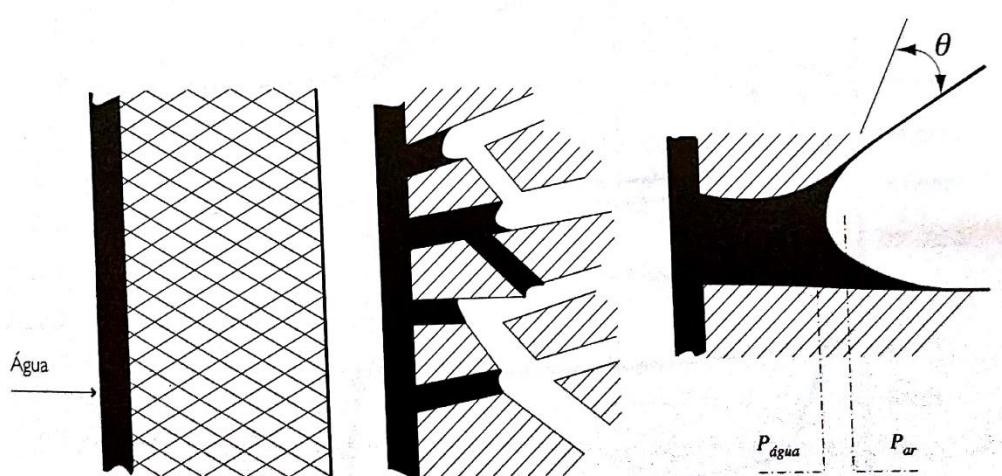


Figura 4.5.1 - Fenómeno da capilaridade (Freitas, 2008)

A humidade pode ser proveniente de águas freáticas ou superficiais. No primeiro caso, as manifestações de humidade são estáveis ao longo do ano, pois a sua fonte de alimentação está ativa todo o ano. Devido às condições de evaporação da água, no interior dos edifícios as manchas de humidade apresentam uma maior altura que no exterior.

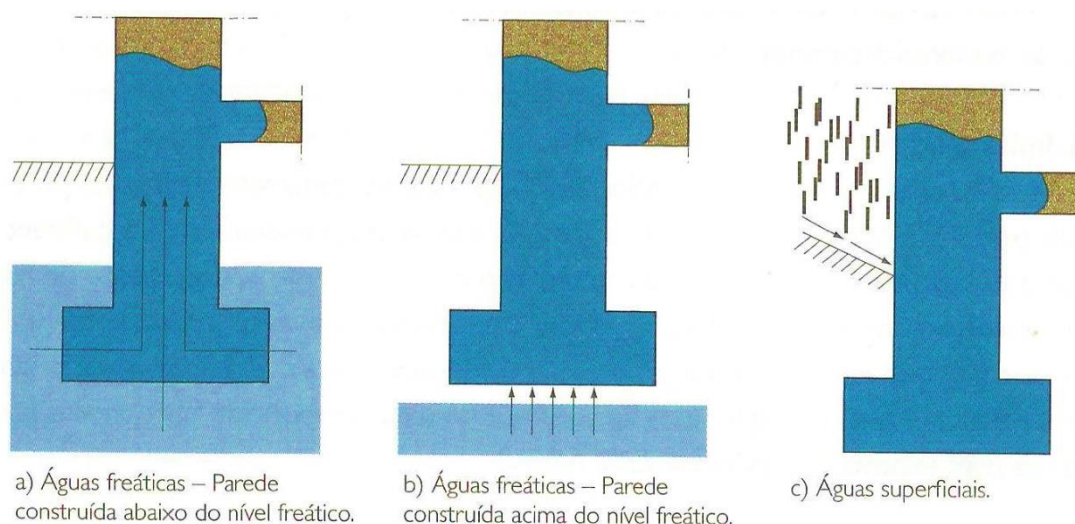


Figura 4.5.2 - Humidificação por águas freáticas e superficiais (Freitas, 2008)

As humidades originadas pelas águas superficiais, tendem a apresentar oscilações uma vez que a sua fonte de alimentação não é constante. Contrariamente à humidade proveniente das águas freáticas, as manchas de humidade apresentam maior dimensão nas paredes exteriores. A altura que a ascensão capilar pode atingir varia e depende de acordo com diferentes fatores (Freitas, 2008):

- Espessura da parede:
  - Admitindo as mesmas condições ambientais, quanto maior a espessura da parede, maior vai ser a quantidade de água absorvida. Com base em estudos de simulação realizados (Freitas, 2008), quando a espessura da parede aumenta de 0,20 metros para 1,00 metro, a altura atingida pela frente húmida aumenta significativamente.

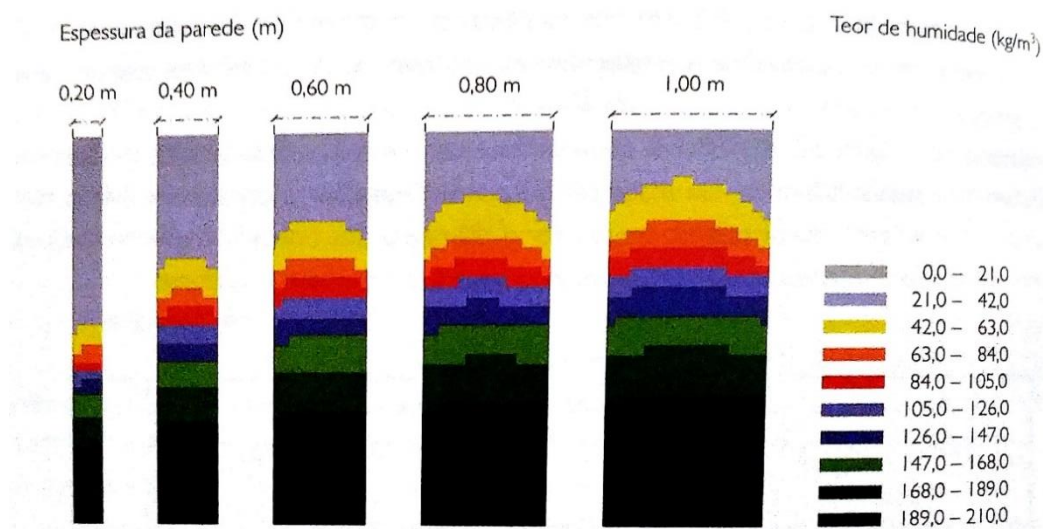


Figura 4.5.3- Variação do teor de humidade ao longo da seção transversal em função da espessura da parede (Freitas, 2008)

- Presença de sais;
  - A presença de sais faz aumentar o nível freático atingido pela humidade ascensional. Com o aumento da humidade relativa do ar, os sais dissolvem-se, voltando a cristalizar quando esta diminui. Estas variações de cristalização/dissolução gera e auxilia a degradação dos materiais, sob a forma de criptofluorescência e efluorescência consoante se trate de cristalização sob o revestimento ou à superfície, respetivamente. Além destes dois problemas, a presença de sais pode ainda originar: fendilhação, formação de crostas, separação dos materiais de alvenaria em camadas, perda de coesão, ou até mesmo formação de vazios (como por exemplo a alveolização).
- Condições climáticas da ambiência (temperatura e humidade relativa):

- Condicionamento do processo de secagem dos elementos, assim como grande influência do nível atingido pela humidade ascensional. A evaporação da água varia conforme o meio ambiente, isto é, locais com elevada humidade relativa dificultam o processo de secagem, o que consequentemente aumenta o nível atingido pela humidade, o contrário também se aplica, ou seja, locais com baixa humidade relativa, têm uma progressão da altura da humidade menor. O fluxo de secagem pode ser obtido pela expressão:

$$g = \beta(C'_s - C'_a)$$

Em que:

$g$  → Densidade de fluxo

$\beta$  → Coeficiente de transferência superficial de humidade

$C'_s$  → Concentração do vapor de água à superfície

$C'_a$  → Concentração do vapor de água no ar

- Insolação:
  - Num edifício em que se verificam idênticas condições climáticas, pode observar-se diferentes altura de progressão da frente húmida, que depende da orientação geográfica, a insolação e a ventilação da parede. O processo de secagem das paredes pode variar de acordo com a insolação e o ângulo de absorção da radiação.
- Porosidade e porometria dos materiais:
  - A porosidade dos materiais define-se pela razão entre o volume total de vazios e o seu volume total aparente. Como já referido, a maioria dos materiais de construção tem uma estrutura porosa aberta, o que facilita a progressão da frente húmida. Quanto menor a

dimensão dos poros, maior a condução da água por capilaridade. No entanto, existem materiais que têm uma estrutura porosa fechada, que não permitem a circulação de água. Estes são interessantes no combate à humidade ascensional uma vez que podem agir como uma barreira hídrica, impedindo a propagação da mesma.

A abordagem a este problema é diferente quando se está em fase de projeto de edifícios novos, em que se pode prever e executar cortes hídricos. Nos edifícios existentes, é impossível projetar a execução de um corte contínuo e, por conseguinte, não existe nenhum tratamento permanente, sendo que a eficácia da solução escolhida deve ser avaliada caso a caso.

Resultado dos estudos realizados pelo prof. Vasco Freitas (Freitas, 2008), ficou demonstrado que a impermeabilização de paredes não previne a ocorrência da humidade ascensional, mas aumenta o nível atingido pela humidade ascensional na parede. Neste estudo, verificou-se a altura atingida pela frente húmida em cinco paredes com o mesmo material construtivo, mas com revestimentos diferentes.

Tabela 4.5.1 - Configurações analisadas (Freitas, 2008)

Ref. <sup>a</sup>	Designação
A	Parede monolítica de pedra com 0,40 m sem revestimento
B	Parede monolítica de pedra com 0,40 m com reboco à base de gesso numa das faces
C	Parede monolítica de pedra com 0,40 m com reboco à base de ligantes hidráulicos numa das faces
D	Parede monolítica de pedra com 0,40 m com reboco à base de ligantes hidráulicos, numa das faces, associado a azulejo
E	Parede monolítica de pedra com 0,40 m com reboco à base de gesso numa das faces, associada a 0,60m de azulejo

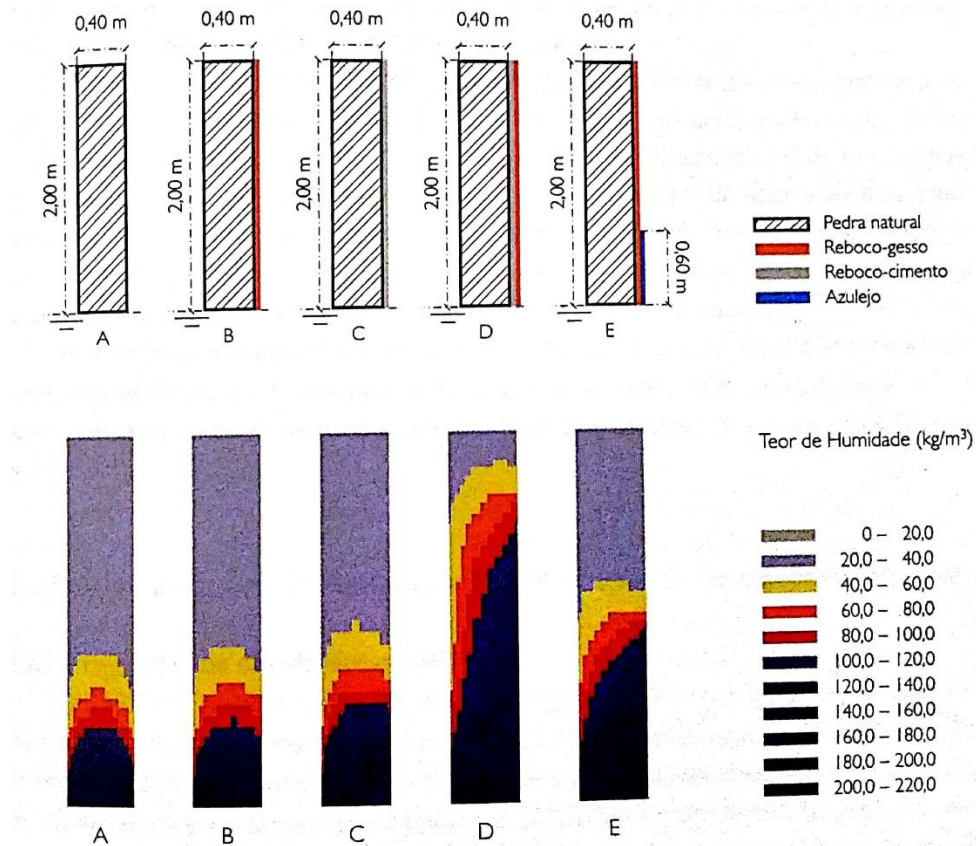


Figura 4.5.4 - Influência da colocação de revestimentos impermeáveis na humidade ascensional

As conclusões destes estudos contribuíram para uma melhor avaliação do inspecionado nas paredes da Igreja Matriz de Rio Tinto.

#### 4.5.1.2 Tecnologias de Tratamento da Humidade Ascensional

O tratamento ou prevenção do aparecimento de humidade ascensional varia de acordo com a constituição do edifício em estudo. As diferentes características dos materiais vão condicionar a adoção da solução mais adequada à situação registada.

As metodologias de tratamento/prevenção podem agrupar-se da seguinte forma (Freitas, 2008):

- Execução de corte hídrico
  - Introdução de barreiras físicas;
  - Introdução de barreiras químicas.
- Redução da seção absorvente;
- Introdução de tubos de arejamento;
- Ocultação de anomalias;
- Ventilação da base das paredes;

- Eletro-osmose.

As metodologias indicadas apresentam as seguintes características:

- Execução de Corte Hídrico: é considerada a metodologia de prevenção/tratamento das humidades ascensionais mais fiável, uma vez que é formada por uma barreira contínua, cujo objetivo é impedir a ascensão da frente húmida. Pode ser executada através de barreiras físicas ou químicas;
  - Introdução de barreiras físicas: existem três métodos diferentes para a execução destas barreiras físicas:
    1. Substituição parcial das alvenarias (Tabela 4.5.2);
    2. Método de Massari (Tabela 4.5.3);
    3. Método de Schoner Turn (Tabela 4.5.4).

Tabela 4.5.2 - Descrição da Substituição Parcial das Alvenarias (1.)

Procedimento:

- ✓ Substituição de alguns elementos de alvenaria por materiais não capilares;
- ✓ Demolição de um troço com 20/30 cm de altura ao longo de toda a parede.

Comentários:

- Trabalho moroso e de difícil execução (apenas deve ser aplicado em paredes constituídas por paredes regulares de pequena dimensão); no entanto, é considerado muito fiável;
- Este método tem como principal inconveniente a produção de vibrações e eventual instabilidade.

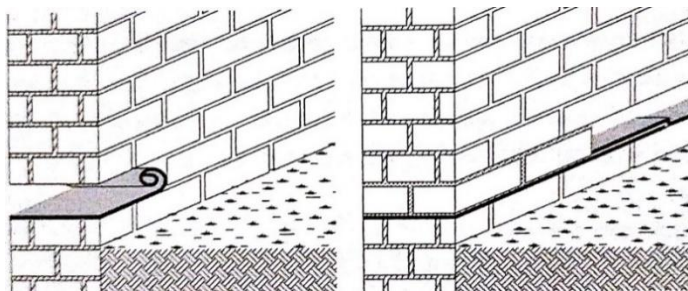


Figura 4.5.5 - Introdução de camadas não capilares em alvenarias regulares (Freitas, 2008)

Tabela 4.5.3 - Descrição do Método de Massari(2.)

Procedimento:

- ✓ Execução de corte hídrico em troços sucessivos de 45 a 50 cm, com furações tangentes umas às outras, seguidos de novas furações com centro nas tangencias anteriores;
- ✓ Limpeza do primeiro troço e preenchimento com argamassas de ligantes sintéticos;
- ✓ Após o endurecimento, passa-se ao seguinte troço e assim sucessivamente até terminar o corte.

Comentários:

- Técnica desenvolvida por Massari, na década de 1960;
- Processo mais simples do que a da Substituição Parcial das Alvenarias e permite ser utilizado em paredes com maior espessura e executável de ambos lados (exterior e interior).

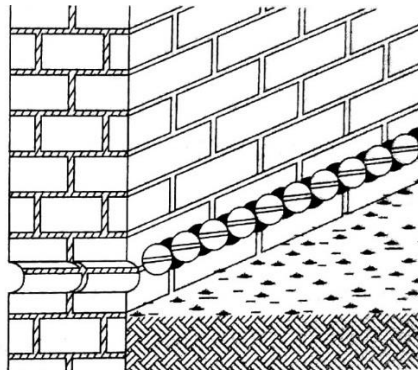


Figura 4.5.6 - Método de Massari (Freitas, 2008)

Tabela 4.5.4 - Descrição do Método de Schoner Turn (3.)

Procedimento:

- ✓ Introdução de chapas metálicas de aço inoxidável onduladas nas paredes, recorrendo a martelos pneumáticos.

Comentário:

- É limitado a paredes constituídas por elementos regulares.

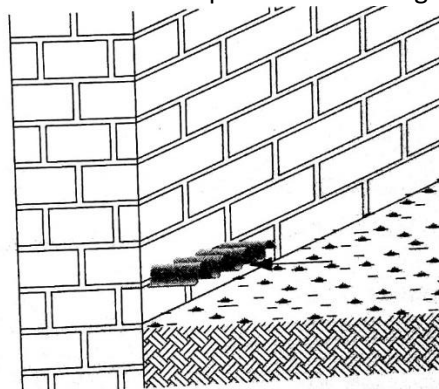


Figura 4.5.7 - Método de Schoner Turn

- Introdução de barreiras químicas: as barreiras químicas podem ser aplicadas por injeção ou difusão nas estruturas porosas dos elementos construtivos. Estas barreiras devem ser colocadas o mais próximo possível do solo (aconselhado a 15 cm acima deste). São executadas furações afastadas entre 20 a 30 cm, até uma profundidade de 1/3 ou 2/3, dependendo se o procedimento é executado de ambos os lados ou de apenas um, respetivamente. Estas condições devem ser cumpridas para garantir a boa impermeabilização junto ao pavimento, através de qualquer dos dois métodos em seguida descritos (Tabela 4.5.5).

Tabela 4.5.5 - Descrição da barreira química por injeção e por difusão

Injeção	Difusão
<p><u>Procedimento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Introdução do produto impermeabilizante recorrendo a um equipamento de pressão ligados diretamente aos tubos previamente inseridos na furação.</li> </ul> <p><u>Comentários:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A pressão facilita a expulsão da água contida nos poros;</li> <li>▪ Garantir uma boa penetração e continuidade;</li> <li>▪ A escolha do tipo de produto impermeabilizante depende do elemento construtivo a intervir.</li> </ul>	<p><u>Procedimento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Introdução de garrafas que contenham um produto impermeabilizante na furação, permitindo que o mesmo preenche os furos pela ação da gravidade.</li> </ul> <p><u>Comentários:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A pressão facilita a expulsão da água contida nos poros;</li> <li>▪ Garantir uma boa penetração e continuidade;</li> <li>▪ A escolha do tipo de produto impermeabilizante depende do elemento construtivo a intervir.</li> </ul>

- Redução da área absorvente: A substituição de elementos construtivos por espaços de ar, permitem uma melhor evaporação da água, diminuindo assim a ascensão de água por capilaridade. Esta técnica foi desenvolvida por Koch e, apesar de ser uma técnica interessante, não é utilizada muitas vezes, pois introduz alterações na arquitetura do edifício.

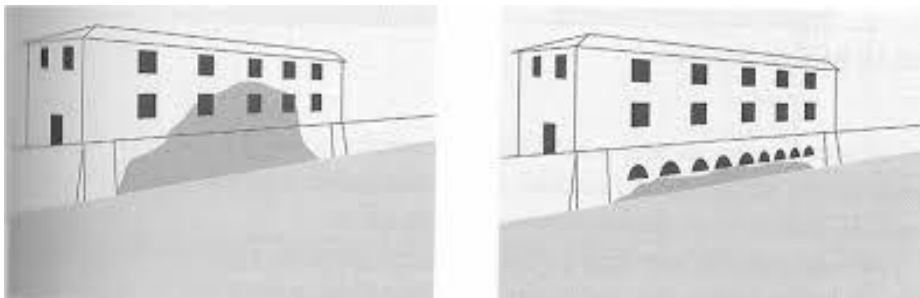


Figura 4.5.8 - Influência da redução de absorção da seção absorvente na humidade ascensional (Freitas, 2008)

- Introdução de tubos de arejamento: O procedimento desenvolvido por Knappen, consistia na introdução de drenos oblíquos nas paredes, com o intuito de estes serem preenchido pelo ar húmido (mais pesado que o ar seco), permitindo uma melhor condução do ar húmido para o exterior. Embora económico, não é aconselhada a sua utilização em elementos com espessura elevada assim como o seu espaçamento deve ser pequeno. As alterações estéticas também contribuem para a não utilização;
- Ocultação das anomalias:
  - o Revestimento com porosidade e porometria controlada: Por vezes não há possibilidade de atuar sobre as causas da humidade ascensional; nessas situações pode optar-se pela colocação de materiais porosos que facilitam as condições de evaporação à superfície.

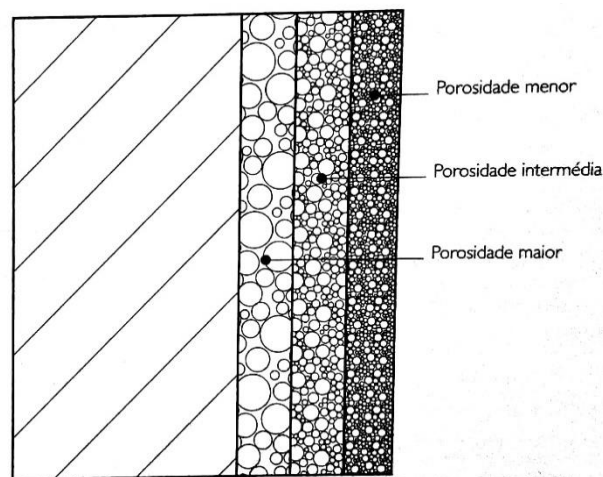


Figura 4.5.9 - Revestimentos com porosidade e porometria controlada (Freitas, 2008)

- o Forra interior separada por um espaço de ar: Este método permite a ocultação das anomalias através de execução de uma forra, afastada da parede cerca de 10 cm sem a existência de algum ponto de contato entre ambos. Deste modo, cria-se uma caixa de ar, que origina um espaço ventilado para o exterior. Na base da parede deve existir um agente impermeabilizante para impedir a propagação da humidade para a forra. Este método é inconveniente na medida que diminui o espaço útil e obriga à alteração de qualquer elemento que possa estar fixado na parede.

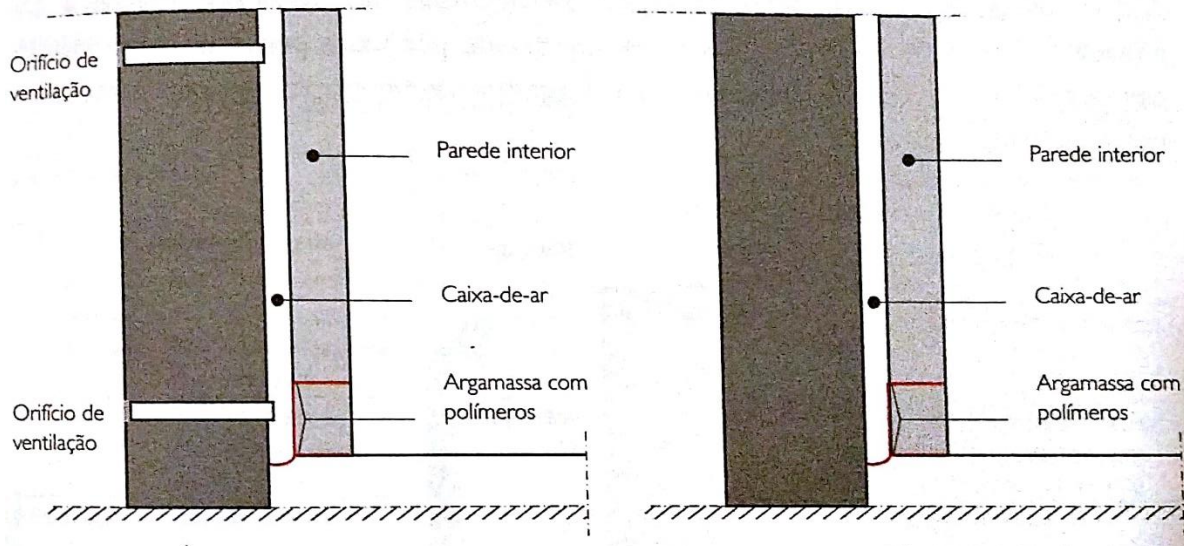
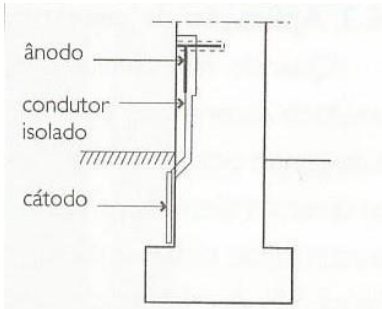
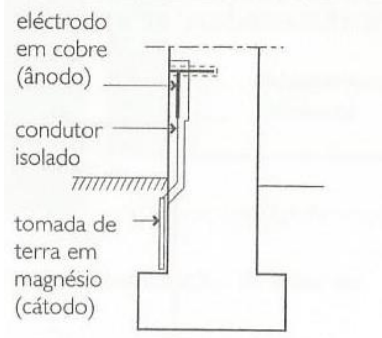
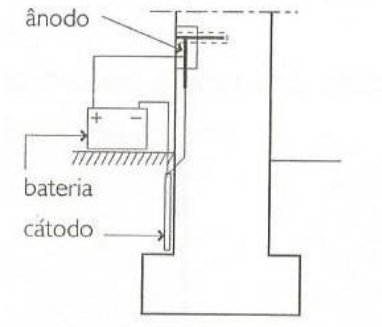
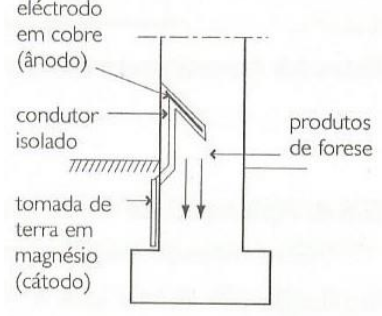


Figura 4.5.10 - Princípio de execução de uma forra interior associada à impermeabilização da base da forra (argamassa com polímeros) (Freitas, 2008)

- Ventilação da Base das Paredes: A maioria das técnicas descritas anteriormente não são eficazes no caso de paredes com espessura elevada e heterogeneidade na sua constituição. De acordo com Freitas (2008), têm sido realizados ensaios com o objetivo de comprovar que, especialmente em edifícios antigos, a ventilação das bases pode diminuir ou até mesmo impedir a progressão da frente húmida através de processos de ventilação natural ou através da instalação de um dispositivo mecânico hidro-regulável. Esta ventilação, permite aumentar a evaporação através da execução de canais ou tubos periféricos ventilados, que deverão ter uma caleira para permitir a recolha das águas pluviais. Esta técnica é aconselhada em edifícios com cotas de base acima do nível freático.
- Eletro-osmose: Esta metodologia passa por colocar na parede sondas condutoras que se ligam como ânodo ligadas a uma tomada de terra que age como cátodo. A Tabela 4.5.6 mostra os quatro grupos existentes deste tipo de tratamento.

Tabela 4.5.6 - Sistemas de electro-osmose ou electro-osmóticos (Freitas, 2008)

Designação	Descrição Técnica	Princípio de Instalação
Eletro-osmose passiva	<p>Procede-se à ligação entre os eléctrodos da parede (ânodo) e do (cátodo). Os eléctrodos são da mesma natureza.</p>	 <p>ânodo condutor isolado cátodo</p>
Eletro-osmose semi-passiva	<p>Técnica semelhante à anterior, cuja diferença está na introdução de tensão devido ao fato dos eléctrodos serem de materiais distintos criando uma espécie de pilha eléctrica.</p>	 <p>eléctrodo em cobre (ânodo) condutor isolado tomada de terra em magnésio (cátodo)</p>
Eletro-osmose ativa	<p>Nesta tecnologia interpõe-se entre os eléctrodos da parede e do terreno uma fonte de corrente contínua de baixa tensão que ajuda ao estabelecimento de uma diferença de potencial, diferença essa que deverá estar limitada a um máximo de 1,6 volts para que não se dê a electrólise da água</p>	 <p>ânodo bateria cátodo</p>
Eletro-osmose forese	<p>Esta técnica pretende colmatar um dos principais inconvenientes dos processos anteriores que é a interrupção do funcionamento do sistema. Neste caso, o ânodo é um cobre e o cátodo em aço galvanizado e procede-se à introdução de "produtos de forese" contendo partículas metálicas em suspensão. Funcionando o sistema sob a ação da corrente criada pela "pilha", a água desloca-se arrastando consigo os produtos que irão colmatar os tubos capilares. Assim, ao fim de um ano e meio a dois anos os tubos encontram-se totalmente colmatados e o sistema pode ser interrompido.</p>	 <p>eléctrodo em cobre (ânodo) condutor isolado tomada de terra em magnésio (cátodo) produtos de forese</p>

Todas as técnicas descritas anteriormente têm inconvenientes e vantagens na sua aplicação, conforme as indicações descritas anteriormente. As soluções que se propõem para conservação e manutenção da Igreja Matriz de Rio Tinto apresentam-se no subcapítulo seguinte.

Tabela 4.5.7 - Limitações e eficácia das várias técnicas de tratamento da humidade ascensional

Solução	Método	Eficácia	Polivalência*	Aspeto**	Limitações
Execução de corte hídrico	Barreiras físicas	B	B	M	Vibrações. Instabilidade. Aplicável apenas em alvenaria resistentes e juntas regulares.
	Barreiras químicas	MB	MB	B	Espessura elevada e heterogeneidade da parede.
Eleto-osmose		Me/M	B	B	Inadequados quando a resistência da terra é elevada.
Redução da seção absorvente		M	Me	Me	Estruturais e arquitetónicas
Introdução de tubos de arejamento		M	Me	Me	Estéticas
Ocultação de anomalias	Revestimento com porosidade e porometria controlada	Me	Me	B	Aparecimento de efluorescências
	Forra interior separada por um espaço de ar	B	Me	B	Diminui as áreas úteis. Se não for possível ventilar pode não apresentar os resultados esperados.
Ventilação da base das paredes		MB	B	B	Instabilidade estrutural. Apenas executável acima do nível freático.

**Notas:**

(\*) Resultado da utilização, da solução em causa, em diferentes materiais e tipos de paredes

(\*\*) Aspeto estético das alvenarias nas zonas tratadas

M – Má/Mau

Me – Média(o)

B – Boa/Bom

MB – Muito Boa/Bom

## 4.6 PROPOSTA DE CORREÇÃO E MANUTENÇÃO

Nas inspeções realizadas à Igreja Matriz de Rio Tinto, foram identificados vários elementos que necessitam de intervenções de manutenção, no entanto, apenas se pretende detalhar um dos dois elementos que necessitam de uma manutenção cuidada, podendo estes intervir na boa funcionalidade e estética dos restantes elementos estruturais e decorativos da Igreja.

Tal como referido, foi solicitado a duas empresas de materiais de construção que colaborassem na deteção de anomalias e prescrição das melhores soluções para a resolução do problema, dentro das limitações económicas da instituição paroquial.

Como apenas se pôde recorrer à inspeção visual, às imagens obtidas por câmara termográfica e à medição do grau de humidade das paredes, foram elaboradas três propostas tendo em conta o grau de intervenção necessário aquando o início das alterações.

As fachadas apresentam uma degradação acentuada em todas as orientações, especialmente nas orientadas a norte. Ambas as empresas aconselharam que, antes de efetuar qualquer intervenção nas fachadas, devem ser corrigidos todos os pontos de entrada de água.

Em primeiro lugar, toda a **cobertura** deve ser revista com o intuito de verificar a existência de telhas partidas, com pequenas fissuras ou em falta, e ainda deve ser verificado todo o contorno do edifício, nomeadamente a ligação das telhas com a cimalha e respetivas ligações de tubos de queda e caleiras.

Nos **capeamentos de pedra** é possível verificar a presença de fungos e plantas parasitárias que podem provocar e/ou aumentar danos na pedra. De forma a prevenir e impedir esse acontecimento, deve ser realizada uma lavagem para a eliminação de todo o material orgânico que atualmente se encontra depositado.

Após a lavagem, deve ser aplicado um impermeabilizante (membrana elástica líquida), resistente ao envelhecimento por ação dos raios UV, bem como permeável ao vapor de água, em todo o capeamento. Simultaneamente a pedra deve ser embebida com um protetor de superfície hidrorrepelente do tipo impregnante de elevada qualidade à base de polisiloxanos, que permita reduzir a quantidade de absorção de água, aumentando a durabilidade e facilitando a manutenção pois impede a penetração de poeiras e impurezas. Este protetor não deve proporcionar a criação de uma película, pois deve permitir uma elevada permeabilidade ao vapor de água.

#### **4.6.1 Descrição das Anomalias nas Paredes**

As anomalias que se podem observar nas paredes da igreja, derivam essencialmente da entrada de água por infiltrações no capeamento ou no remate do telhado e possivelmente por capilaridade, tal como referido anteriormente. É de salientar que as fachadas revestidas a azulejo não apresentam qualquer degradação ou destacamento, no entanto, não se conhece se houve alguma intervenção recente. Outro fator a ter em conta é a utilização de argamassas cimentícias utilizadas em intervenções anteriores.

É possível verificar o aparecimento de sais ao nível inferior da fachada assim como acima do emboço colocada acima do reboco cimentício, presumindo-se que a mesma foi aplicada para impedir o aparecimento de sais ao nível do rodapé, contribuindo para o encaminhamento dos mesmos para níveis superiores na parede.



Figura 4.6.1 - Aparecimento de sais por ascensão de água por capilaridade junto do nível acima da camada de emboço

Verificou-se que as camadas que compõe o revestimento devem ter perdido parte da aderência uma vez que, foi registado a audição de um som oco aquando a percussão do suporte com elemento metálico. Ainda no exterior da igreja, foi possível verificar fissuração mapeada e sem orientação definida devendo ter origem no uso de argamassas cimentícias, ou até na instabilidade do reboco.

Aquando das visitas, a fachada lateral esquerda (interior da Igreja) foi a zona que suscitou uma maior preocupação devido às manchas visíveis no reboco e ainda dos empolamentos registados em vários locais, indicando que a tinta utilizada não teria as melhores características para o tipo de suporte existente.



a) Manchas de humidade



b) Destacamento de tinta

Figura 4.6.2 - Fachada lateral esquerda no interior da Igreja

Não obstante, a fachada lateral direita (nascente) também apresenta sinais de entrada de água pela cobertura ou até mesmo pela fachada, sendo que o elemento apresentado na Figura 4.6.3, pode estar a agir como acumulador de água o que, por suas vez, por ascensão capilar reflete-se em empolamentos ao longo da fachada.



Figura 4.6.3 - Fachada lateral orientada a nascente a apresentar manchas de humidade

O piso da igreja apresenta um desvão ventilado, com aberturas laterais, na zona dos confessionários, no entanto, as mesmas apresentam-se com entulho o que permite assumir, à partida, que a água pode ter origem em humidade ascensional assim como por infiltrações.

#### **4.6.2 Proposta de Intervenção - Empresa 1**

##### **4.6.2.1 Intervenção Ligeira**

A proposta identificava como **intervenção ligeira**, as zonas de fissuração com material aderente e sem sinais de desagregação. Assim, a solução apresentava as seguintes indicações: a opção pelo barramento geral delgado armado será a intervenção menos intrusiva e admitindo que todo o reboco existente se encontra devidamente consolidado e sem sinais de desagregação. Este barramento é constituído por um primário de aderência dado a rolo e posterior aplicação de uma argamassa seca, formulada a partir de Cal Hidráulica Natural e outros ligantes, agregados siliciosos e adições.

A aplicação deve ser feita com o primário de aderência ainda fresco, ou seja, com aspeto colante ao tato, fazendo sobre este um barramento com talocha denteada de 6 mm com a argamassa seca. Com esta camada ainda fresca embeber, sem esmagar, uma rede de fibra de vidro antialcalina.

Após cura da camada com rede deverão ser colmatados todos os vazios e regularizada toda a superfície com a argamassa de cal hidráulica natural e restantes ligantes, recorrendo a esponja para obter o acabamento areado fino. A espessura da camada sobre a rede deve ser suficiente para que no processo de esponjamento não deixe visível a rede, sendo que para isso deve ser feita primeiramente a camada que cobre os vazios e regularizada toda a superfície. Após a cura desta aplicar apenas o suficiente do produto para arear.

A aplicação deve ser finalizada com esquema de pintura de silicatos tanto para o primário como para a tinta.

##### **4.6.2.2 Intervenção Profunda**

Como zona de intervenção profunda as que apresentavam sinais de desagregação grave do revestimento sobre a alvenaria de pedra.

Para as zonas onde é visível um estado de degradação elevado no revestimento, a intervenção deverá contemplar a remoção de todo o material até à alvenaria de pedra, sendo posteriormente refeito todo o enchimento num esquema completamente à base de Cal Hidráulica Natural (NHL) conforme descrito de seguida.

O esquema de reabilitação composto por produtos de NHL tem como constituintes os seguintes produtos:

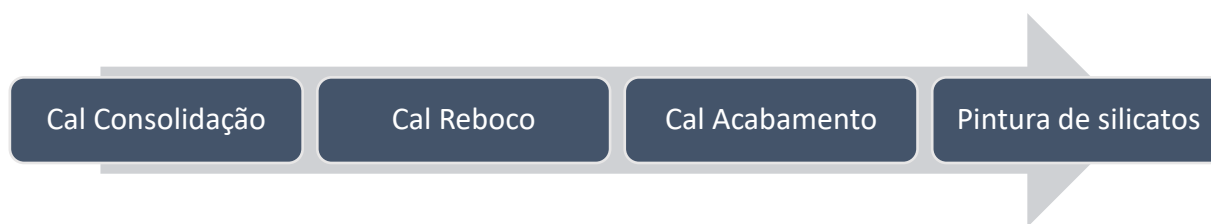


Figura 4.6.4 - Esquema de reabilitação por produtos de NHL

O esquema apresentado, tal como indicado anteriormente, pressupõe que o atual revestimento possa não estar nas condições de receber apenas um acabamento delgado na sua superfície.

O recurso a uma argamassa de consolidação<sup>9</sup>, advém da necessidade de garantir a consolidação da alvenaria existente, sendo esta utilizada no caso de existirem grandes vazios pelo desagregar das argamassas atualmente existentes no edifício. Nesse caso, esta argamassa preencherá os vazios entre a alvenaria e cobrirá até ao máximo de 1 cm a alvenaria. No caso de ser necessário a esta camada de recobrimento ter mais de 3 cm de espessura, deve ser embutida uma rede no final desta camada.

Posteriormente à camada de consolidação, deverá ser aplicado uma camada de reboco<sup>10</sup>, também não cimentícia, não devendo ter mais de 2 cm de espessura. No caso de haver consolidação e rede de reforço o reboco deve ter apenas 1 cm de espessura.

Poderá ainda ser aplicado um revestimento de acabamento<sup>11</sup>, devendo este ser aplicado com talocha denteada de 6 mm e, ainda com a camada fresca, embeber sem esmagar rede de fibra de vidro antialcalina. Tal como na proposta anterior, a aplicação deve ser finalizada com um esquema de pintura à base de silicatos.

A empresa informou que é possível trocar a camada de reboco por uma argamassa de NHL com granulado de cortiça para aumentar a performance térmica e acústica do edifício, no entanto, estas não foram consideradas devido ao tipo de utilização do edifício (Igreja, edifício fortemente ventilado).

#### 4.6.2.3 Intervenção Intermédia

Esta proposta é semelhante à apresentada no ponto anterior, no entanto, sem consolidação. Isto significa que tem todos os elementos utilizados anteriormente a partir da camada de reboco.

<sup>9</sup> Referência comercial: Cal Consolidação

<sup>10</sup> Referência comercial: Cal Reboco

<sup>11</sup> Referência comercial: Cal Acabamento

#### 4.6.2.4 Trabalhos adicionais

Para uma boa aplicação no caso do barramento geral delgado armado, é importante haver a correção/colmatação de fissuras que possam existir, com o intuito de não colocar em causa a longevidade do novo sistema aplicado. Essas correções variam de acordo com a tipologia da fissuração, tal como se apresenta nos pontos seguintes:

1. Fissuras com abertura inferior a 0,5 mm

Caso a fissura observada não seja superior a 0,5 mm não há necessidade de as avivar. Deste modo, as fissuras devem ser limpas com jato de ar comprimido e preenchidas com uma argamassa seca, formulada a partir de ligantes mistos, agregados selecionados e adições, com recurso a espátula. Caso sejam demasiado delgadas a colmatação deve ser feita com mistura de uma resina acrílica (para melhorar as condições de aderência e flexibilidade das argamassas), cimento e água, conforme ficha técnica dos produtos.

2. Fissuras com abertura entre 0,5 mm e 1 mm

Para fissuras com dimensões compreendidas entre 0,5 mm a 1 mm o tratamento deve ser:

- i. Reabertura da fissura em forma de “V”, com auxílio de disco rotativo, com cerca de 5 mm de espessura e 10 mm de profundidade.
- ii. Limpeza no final com jato de ar comprimido.
- iii. Colmatar a fissura reaberta com uma argamassa seca, reforçando superficialmente a fissura com recurso à colocação de uma rede, com cerca de 6 a 8 cm de largura ao longo da fissura, embebendo-a novamente com a argamassa seca.

3. Fissuras com abertura superior a 1 mm

Quando as fissuras têm dimensões superiores a 1 mm de espessura, pelo seu tamanho e características, estão geralmente ligadas à estabilidade estrutural do edifício, ou seja, só se realizará o tratamento se a estabilização do edifício já tiver ocorrido, tal como acontece no caso de estudo. A reparação deve seguir os seguintes parâmetros:

- i. Remoção dos produtos adjacentes à fissura numa faixa de 20 cm de largura, centrada com a fissura.
- ii. Reabertura da fissura em forma de “V” com auxílio de um disco rotativo com cerca de 5 mm de espessura e 10 mm de profundidade.
- iii. Limpeza da fissura com jato de ar comprimido para remoção de todas as partículas de pó.

- iv. Colmatação da fissura reaberta com mástique sintético, deixando secar de acordo com instrução técnica do mesmo.
- v. Após secagem da mástique, a fissura deve ser recoberta com fita de papel adesivo, “kraft” ou similar, com 5 cm de largura, colmatando de seguida com uma argamassa e rede de fibra de vidro, os 20 cm de largura de reboco removidos.

Este esquema é apresentado graficamente na Figura 4.6.5.

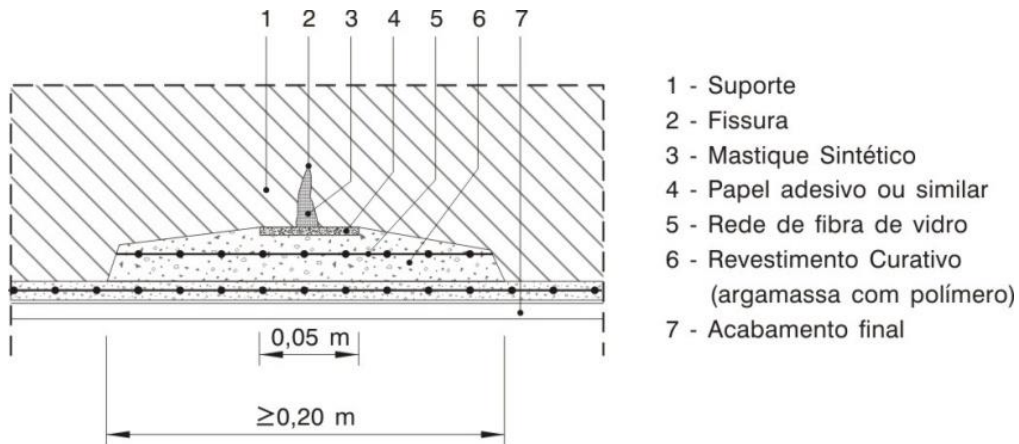


Figura 4.6.5 – Esquema de reparação de fissuras pronunciadas

#### 4.6.2.5 Considerações

Após os trabalhos anteriores, independentemente da tipologia de fissuração em causa, deve a intervenção ser finalizada com a aplicação de acabamento pretendido.

Posteriormente aconselha-se à inspeção dos trabalhos realizados com câmara termográfica para permitir verificar as zonas de concentração de humidade.

A proposta apresentada pressupõe a estabilização da estrutura e subestruturas do edifício da Igreja. O esquema de pintura deve respeitar a permeabilidade ao vapor de água para permitir a longevidade dos produtos aplicados.

#### 4.6.3 Proposta de Intervenção - Empresa 2

##### 4.6.3.1 Intervenção Profunda

Esta proposta tem por base os problemas de estabilidade existentes nas camadas internas, assim como a falta de compatibilidade entre o suporte e a argamassa cimentícia anteriormente utilizada na reparação da fachada.

Assim sendo, é sugerida a remoção do reboco cimentício e substituição por uma solução baseada em cal, adequada para a reabilitação de edifícios antigos.

Abaixo apresenta-se o procedimento para esta opção:

1. Remoção total do revestimento existente (pintura + reboco cimentício), na profundidade até ao suporte original.
2. Considerando a ascensão de sais solúveis por capilaridade registada junto ao nível térreo, recomenda-se que junto do nível térreo seja adotada a seguinte solução (até cerca de 50 cm acima do nível que evidencie sais):
  - a. Aplicação de camada chapisco baseado na mistura da argamassa de saneamento (própria para fachadas antigas) aditivado para otimização de aderência, por forma a consolidar o suporte e atuar como promotor de aderência das camadas sucessivas,
  - b. Aplicação do reboco de saneamento à base de cal em espessuras não inferiores a 2cm.
3. Na restante fachada (sem evidências de sais por humidade ascensional) recomenda-se a seguinte solução de enchimento e regularização:
  - a. Aplicação da argamassa à base de cal, por forma a consolidar o suporte e promover a aderência das camadas sucessivas.
  - b. Aplicação do reboco à base de cal em espessuras não inferiores a 1,5 cm.
4. Após endurecimento dos rebocos durante pelo menos 3 semanas, aplicação do acabamento mineral colorido sobre suporte previamente humedecido. Alternativamente poderá ser aplicada uma tinta com elevada permeabilidade ao vapor de água, sendo para tal necessário ter o cuidado de antecipadamente induzir um acabamento areado aos rebocos.
5. Adicionalmente recomenda-se a selagem das juntas entre elementos pétreos com o material elastomérico.
6. A proposta de reparação acima apresentada tem por base a compatibilidade entre o suporte e os materiais usados na reparação da fachada. Aqui a compatibilidade passa por aplicar produtos semelhantes a nível de:
  - a. Propriedades mecânicas
    - i. resistência à compressão
    - ii. resistência à flexão
    - iii. aderência
    - iv. módulos de elasticidade (baixa rigidez e alguma deformabilidade)

- b. Propriedades físicas
  - i. permeabilidade ao vapor de água
  - ii. absorção de água
  - iii. resistência à penetração de água líquida
- c. Propriedades químicas
  - i. resistência a sais
  - ii. natureza química

#### 4.6.3.2 Intervenção Ligeira

A proposta para uma intervenção ligeira consiste em corrigir os pontos de entrada pela aplicação de um reboco delgado armado (RDA) sobre o suporte existente, sem que para tal se remova o reboco cimentício. Contudo, esta solução não intervém ao nível do reboco cimentício, quer na substituição do reboco com problemas de aderência nas camadas internas, quer na aplicação de uma solução compatível com a tipologia de parede. Por tal, a eficiência e durabilidade desta solução será sempre inferior à intervenção profunda anteriormente apresentada. O procedimento para esta opção é o seguinte:

1. Lavar a superfície da fachada com jato de água de alta pressão para eliminar sujidades e resíduos de tinta com pouca aderência. É importante remover a tinta pois este elemento pode, no futuro, atuar como ponto de destacamento da solução aplicada sobre a tinta.
2. Após secagem do suporte, aplicar o revestimento delgado armado reforçado com a rede de fibra de vidro normal:
  - a. Aplicar a primeira camada da argamassa com talocha denteada de 6 mm;
  - b. Sobre a argamassa em fresco esticar a rede de fibra de vidro e alisar suavemente a superfície com talocha lisa, incorporando a rede superficialmente na argamassa. A sobreposição lateral entre tiras de rede deverá ser, no mínimo, de 10 cm;
  - c. Aplicar a segunda camada de argamassa com uma talocha, recobrando a rede de fibra de vidro e assegurando a obtenção de uma superfície lisa.
3. Após endurecimento do revestimento delgado armado durante pelo menos 3 dias, aplicar o acabamento mineral colorido sobre suporte ligeiramente humedecido. Alternativamente poderá ser aplicada uma tinta com elevada permeabilidade ao vapor de água, sendo para tal necessário ter o cuidado de antecipadamente induzir um acabamento areado à superfície do revestimento delgado armado.
4. Recomenda-se a selagem das juntas entre elementos pétreos com o material elastomérico.

### 4.6.3.3 Intervenção Intermédia

Esta proposta consiste em combinar as duas opções anteriormente apresentadas. A seleção da opção adequada para cada pano da fachada deverá ser feita de acordo com o estado de conservação do suporte:

- Em paredes instáveis e com emissão de som oco por percussão com elemento metálico: intervir profundamente, baseada em substituição integral do reboco;
- Em paredes estáveis, coesas e sem emissão de som oco: fazer uma intervenção ligeira, baseada em reboco delgado armado.

### 4.6.4 Análise comparativa

Ambas as propostas reforçam a necessidade de intervir inicialmente na cobertura, podendo *à posteriori*, efetuar a intervenção nas paredes uma vez que um dos pontos fulcrais a intervir fica resolvido. Os tipos de materiais escolhidos têm características semelhantes assim como o tipo de intervenção.

Um ponto importante em ambas propostas é o fato de solicitar e aconselhar o uso de materiais permeáveis para diminuir a concentração de água ascensional através da evaporação do vapor de água pelos materiais.

Além das propostas apresentadas, as mesmas foram orçamentadas de acordo com os valores apresentados na Tabela 4.6.1.

Tabela 4.6.1 - Comparação dos custos de cada intervenção

Tipo de Intervenção	Empresa 1 <sup>(*)</sup>	Empresa 2
Ligeira	13 €/m <sup>2</sup>	20 a 22 €/m <sup>2</sup>
Intermédia	35 €/m <sup>2</sup>	–
Profunda	45 €/m <sup>2</sup>	18 a 20 €/m <sup>2</sup>

Legenda: (\*) Foi apresentado um valor para substituição de reboco por reboco térmico o que, no caso em questão, não foi considerado

A empresa 2 apresenta um custo menor por metro quadrado na intervenção profunda, pois esta permite a uniformização dos trabalhos, isto é, há necessidade de remover todo o revestimento das paredes para posteriormente tratar e pintar as mesmas. Esta seria a melhor opção em termos custo vs qualidade técnica, pois permite a uniformização de todas as paredes. No entanto, tendo em conta que o fator financeiro é importante para o caso de estudo, uma vez que os fundos são angariados, a melhor opção seria fazer a intervenção ligeira adjudicando à empresa 1.

## 4.7 PLANO DE MANUTENÇÃO

A manutenção requer a elaboração de um plano que deverá ser seguido para que o edifício permaneça em boa qualidade. De acordo com a norma NP EN 13306 (2007), um plano de manutenção é definido como um «conjunto estruturado de tarefas que compreendem as atividades, os procedimentos, os recursos e a duração necessária para executar a manutenção»

A elaboração de um plano de manutenção deve ter em conta a função do tipo de edifício, da tipologia de utilização, do orçamento disponibilizado para a sua aplicação e ainda do interesse dos seus utilizadores, devendo seguir cinco importantes ações de manutenção: inspeção, limpeza, pró-ação, correção e substituição.



Figura 4.7.1 - Ações de manutenção

A estrutura do plano de manutenção deve ter em conta os seguintes aspetos:

- Determinação do tempo de vida útil de cada elemento construtivo;
- Definição de níveis de qualidade mínima aceitável;
- Definição de anomalias relevantes assim como de possíveis causas e mecanismos de degradação;
- Prevenção e definição dos sintomas de pré-anomalia;
- Definição do sistema de seleção de operação de manutenção;
- Estabelecimento de rotinas de inspeção;
- Definição de estratégias de atuação;
- Análise de registos históricos e comparação com registos de comportamentos de outras experiências;
- Registos de custos de operações;
- Registos de todas as intervenções e gestão de informação;
- Recomendações técnicas de produtos e soluções.

Para a manutenção do edificado, Igreja Matriz de Rio Tinto, procedeu-se à elaboração de um Plano de Manutenção, tendo como base estratégias de manutenção preventivas sistemáticas com o intuito de prever as intervenções necessárias para cada elemento fonte de manutenção, de forma a garantir o estado de desempenho adequado às exigências funcionais.

A Igreja Matriz de Rio Tinto não tinha até à data nenhum plano de manutenção estabelecido, pelo que, o presente relatório tem como objetivo servir como um modelo de inspeção e manutenção, direcionado em particular para este caso de estudo. A ausência de manutenção dos edifícios, traduz-se na depreciação do estado de conservação do património, comprometendo tanto o edifício como a zona urbana em que se insere.

É importante salientar que independentemente da medida de gestão a adotar, é essencial analisar o contexto económico e social em que o edifício se insere, pois muitas vezes estes prevalecem aos parâmetros técnicos.

Face ao exposto, procede-se à elaboração de uma proposta para um plano de manutenção, objetivo e ajustado, que privilegie ações preventivas a corretivas, com o intuito de alargar o tempo de vida útil e garantir níveis de desempenho satisfatórios. A implementação temporal do plano de manutenção será posterior às obras de reabilitação a implementar, que neste relatório apenas abordou ao nível das fachadas.

#### **4.7.1 Política da Manutenção**

A Igreja Matriz de Rio Tinto pertence à Diocese do Porto, no entanto, o administrador da igreja é o seu pároco, em conjunto com um conselho para assuntos económicos, designado como comissão fabriqueira, que, de acordo com o artigo n.º 537 do Código do Direito Canónico, é de constituição obrigatória (Código do Direito Canónico, 1983).

A Comissão Fabriqueira e o Pároco deverão ser os responsáveis pela criação de um conjunto de regras necessárias para executar as ações de manutenção, sendo necessário definir o objetivo que se pretende alcançar assim como o benefício final. O objetivo da política de manutenção pode simplesmente significar que o edifício deve ser mantido na condição, considerando sempre as intervenções mais económicas.

Podem considerar-se diferentes objetivos para a manutenção de edifícios, sendo que os seguintes são os requisitos práticos a introduzir para o edifício em estudo (Leite, 2012):

- Atuar rápida e eficazmente perante a necessidade de reparação de anomalias urgentes;
- Realizar ações de limpeza;
- Implementar um sistema de manutenção com ações periódicas programadas;

- Conhecer os projetos de execução;
- Otimizar custos totais das operações de manutenção;
- Execução das reparações principais baseados no menor custo do ciclo de vida;
- Efetuar o registo completo das anomalias (reparações e trabalhos de manutenção executados);
- Proceder a uma rigorosa estimativa e controlo dos custos;
- Manter *stocks* de materiais, para atender às necessidades de reparação;
- Fazer rigoroso registo de custos de todos os serviços de manutenção;
- Planear previamente o trabalho a executar;
- Monitorar o desenvolvimento de todo serviço de manutenção;
- Manter registos dos EFM dos edifícios atualizados e completos;
- Procurar continuamente a melhoria de soluções para os problemas de manutenção;
- Manter um registo atualizado de todas as intervenções realizadas.

Esta política deve estar intrínseca desde a fase inicial do projeto até à fase efetiva de utilização e manutenção para ser possível responder a todos os interesses envolvidos. Como o edifício em estudo tem 250 anos, é natural que na fase de projeto não tenha sido implantado um plano de manutenção, aconselhando-se a implementação de uma equipa de manutenção, como se apresenta na Figura 4.7.2.

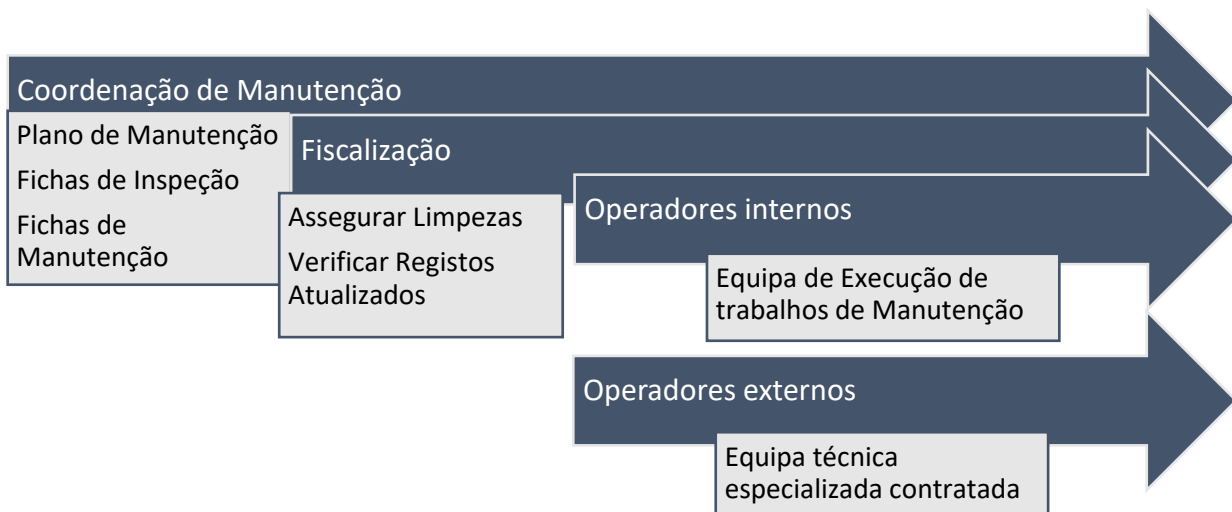


Figura 4.7.2 - Equipa Técnica de Manutenção (Fonte: adaptado de Leite, 2012)

A equipa de coordenação de manutenção deverá ser responsável pela coordenação, monitorização e elaboração de todos os elementos técnicos do plano e manual de manutenção (MIME).

A fiscalização deverá acompanhar e verificar o cumprimento da execução dos trabalhos de manutenção, assim como responsabilizar-se pela execução e/ou acompanhamento das operações de inspeção e respetivo registo, transmitindo todas as informações pertinentes à equipa de coordenação e de operação.

Podem existir dois tipos de operadores para execução de trabalhos de manutenção, nomeadamente, limpeza, pró-ação, correção e substituição, podendo contratar equipas especializadas par o efeito.

No caso de estudo aconselha-se a existência de uma equipa de manutenção e fiscalização (que poderão ser membros da comissão fabriqueira, por exemplo), contratando, quando necessário, equipas especializadas para inspeção e manutenção da igreja.

#### **4.7.2 Manual de Inspeção e Manutenção do Edificado**

A compilação do MIME está presente no Anexo III – Manual de Inspeção e Manutenção do Edifício. No entanto, antes da elaboração do mesmo, foram tidos em conta determinados princípios, em seguida apresentados:

- Análise de intervenções anteriores;
- Definição do nível de qualidade mínima;
- Definição de estratégias de atuação;
- Definição de anomalias e possíveis causas;
- Estabelecimento de rotinas de inspeção;
- Definir sintomas de anomalias;
- Estimar planos de custos parciais e global;
- Gerir e arquivar informação.

O nível de qualidade mínima aceite é o que permite o cumprimento das seguintes exigências funcionais:

- Segurança
  - Garantia da estabilidade da estrutura perante o seu uso;
  - Prevenção de ocorrência de incêndios, assim como propagação dos mesmos;
  - Segurança na utilização do espaço (escadas, coretos, ...).

- Usufruto
  - Boas condições visuais, táteis, higrotérmicas, acústicas e de utilização;
  - Espaço limpo e saudável;
  - Estanque às águas da chuva e vento.
- Durabilidade
  - Resistente a agentes ambientais e químicos;
  - Resistente à erosão provocada por partículas solidas ou microorganismos;
  - Vida útil.
- Manutenção
  - Execução de operações de inspeção, limpeza, reparação e substituição.
- Económicas
  - Controlo e ajuste dos custos de manutenção ao saldo disponível.

#### 4.7.2.1 Periodicidade das Inspeções

A criação da Tabela 4.7.1 baseou-se nos elementos recolhidos para a elaboração deste Relatório de Estágio e foram estabelecidos períodos de intervenção, bem como definidas as ações a implementar, de acordo com os materiais, a garantia de qualidade e o tempo de vida útil.

Tabela 4.7.1 - Periodicidade de Manutenções (1/2)

Elemento	Periodicidade	Considerações
Panos de Paredes Exteriores	8 em 8 anos	Análise visual, métrica e, se necessário, laboratorial; Não se prevê limpeza; Previstas medidas de correção pontuais com periodicidade de 10 anos.
Panos de Paredes Interiores	5 em 5 anos	Análise visual, métrica e, se necessário, laboratorial; Não se prevê limpeza; Previstas medidas de correção pontuais com periodicidade de 10 anos.
Cobertura	30 em 30 anos	Análise visual, métrica e, se necessário, laboratorial; Período médio de vida útil para telhas cerâmicas; Necessidade de troca de materiais.
	2 em 2 anos	Execução de limpeza preventiva (impedir acumulação de folhas, areias, lixos, ...).
Revestimentos Exteriores	Após 16 anos	Substituição de EFM verticais.
	Após 30 anos	Substituição de EFM horizontais.

Tabela 4.7.2 - Periodicidade de Manutenções (2/2)

Elemento	Periodicidade	Considerações (continuação)
Revestimentos Interiores	5 em 5 anos	Execução de limpeza; Previstas medidas de correção pontuais com periodicidade de 10 anos.
Vãos Exteriores	Após 30 anos 8 em 8 anos	Substituição dos vãos. Execução de limpeza.
Vãos interiores	8 em 8 anos	Execução de limpeza.
Abastecimento de Água	5 em 5 anos	Execução de limpeza; Verificação de funcionamento da canalização; Correção e substituição em casos urgentes.
Drenagem de Águas Pluviais	20 em 20 anos 2 em 2 anos	Substituição da rede ou elementos. Medidas de Inspeção da rede; Execução de limpeza.
Drenagem de Águas Residuais	2 em 2 anos	Medidas de Inspeção da rede; Execução de limpeza.
Abastecimento de Energia	5 em 5 anos	Medidas de Inspeção da rede elétrica; Correção e substituição em casos urgentes.
Equipamentos de Climatização e Ventilação	–	Não aplicável.

É importante salientar que os dados apresentados resultam da consulta de várias referências bibliográficas (apresentadas em Referências Bibliográficas) podendo, no entanto, os atuais intervenientes escolherem outras periodicidades para a manutenção dos materiais.

#### 4.8 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO MIME

A implementação do plano de manutenção deve atender a todos os critérios e parâmetros apresentadas no presente Relatório Estágio, podendo ser necessário reavaliar e alterar o mesmo resultado da sua aplicação.

Embora o envelhecimento dos edifícios signifique que as exigências funcionais do mesmo se alterem e aumentem as necessidades de manutenção, a Igreja Matriz de Rio Tinto, como um edifício histórico, não necessita de verificar tantos parâmetros como numa habitação, devendo permitir condições de salubridade, segurança e bem-estar aos seus utentes.



## CAPÍTULO 5

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor da construção encontra-se constantemente a sofrer alterações, sendo que, em Portugal, é necessário confrontar as necessidades de qualificar e otimizar o parque edificado. O desleixo e a carência económica sobre as ações de manutenção traduzem-se em edifícios degradados que têm necessidade, com maior ou menor urgência, de intervenções.

A implementação de planos de manutenção nos edifícios é essencial para que o património edificado seja requalificado, devendo a sua elaboração ser realizada em simultâneo com a fase de estudos e projetos do empreendimento, o que permitirá uma melhor implementação do sistema desde o início da sua utilização. No entanto, para a implementação dos planos é necessária uma aposta por parte dos seus proprietários ou operadores.

#### 5.1 CONCLUSÕES

Este Relatório Estágio envolve um conjunto de conceitos e ações que, combinadas e coordenadas entre si, têm como objetivo final, garantir o desempenho do edifício e respetivos elementos construtivos.

No caso da Igreja Matriz de Rio Tinto é possível verificar que a mesma se encontra num estado consideravelmente razoável, tendo em especial atenção a idade da edificação. Isto acontece também devido às intervenções realizadas ao longo do seu tempo de vida, que permitiram manter os elementos dentro das suas exigências funcionais.

Antes de elaborar o manual de inspeção e manutenção da igreja, procedeu-se ao estudo das anomalias e verificou-se a presença de água nas paredes. Após a realização do levantamento das humidades na parede e com recurso à câmara termográfica, é possível supor que às águas têm proveniência de infiltrações pela cobertura, assim como pela presença de humidade ascensional. Esta última causa de anomalias é de difícil correção, no entanto, é possível diminuir a altura por ascensão capilar através da utilização de materiais permeáveis assim como execução de entradas de ventilação nas bases do pavimento.

A estrutura do plano de manutenção desenvolveu-se com base nas exigências funcionais e técnicas. No entanto, é importante salientar que a exigência económica normalmente prevalece sobre as anteriores exigências, descurando a execução do plano.

Neste Relatório Estágio embora não se torne explícito os custos que as manutenções acarretam, uma vez que apenas se analisou extensivamente as paredes, é importante salientar que este requisito é de grande importância para a execução dos planos.

Os planos de manutenção devem contemplar sempre ações de manutenção preventiva e corretiva pois, mesmo com a periodicidade de inspeções estabelecidas, existem fatores extrínsecos que influenciam o desempenho funcional dos elementos.

A execução do estágio curricular em simultâneo com a execução do Relatório foram benéficos, pois permitiram a aprendizagem e a consolidação de conhecimentos, transmitidos durante a formação académica. A proximidade da empresa Add Building – Gestão & Serviços, Lda. com equipas técnicas permitiu um desenvolvimento mais facilitado das propostas apresentadas pelas duas empresas acima identificadas.

## **5.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS**

No desenvolvimento deste trabalho foi possível verificar a dificuldade em encontrar informação acerca da legislação que obriga a inspeções e manutenções de edifícios assim como a escassez de informação face às periodicidades aconselhadas para inspeção dos materiais.

Considera-se fundamental a elaboração de normas e estudos que permitam um acompanhamento da inspeção e manutenção de edificações por parte dos técnicos, assim como a necessidade de implementar uma maior investigação acerca do tema a nível académico.

A produção destes documentos seria importante para técnicos e responsáveis por manutenções de edifícios que diariamente se confrontam com anomalias, sendo possível aconselhar medidas de mitigação.

A criação de uma base de dados relativa às melhores e mais económicas intervenções assim como de materiais analisados e seu tempo de vida, pode auxiliar a gestão e planeamento das inspeções e manutenções dos elementos fontes de manutenção.

Deve ser ressaltada a necessidade de desenvolver e atualizar fichas de manutenção para cada tipo de EFM em análise (tendo em atenção o tipo de utilização do edifício) e consequentes fichas de operações, designadamente, ficha de inspeção, limpeza, correção e de substituição, assim como dos seguintes tópicos:

- Definição do tempo de vida útil e exigências funcionais de elementos construtivos e restantes materiais e equipamentos;
- Definição dos mecanismos de degradação;
- Recomendações técnicas de produtos, soluções e custos de manutenção;
- Desenvolvimento de estudos de diagnóstico;
- Conhecimento das anomalias mais correntes, possíveis causas e soluções de reparação;
- Desenvolvimento de um guia de manutenção de gestão de edifícios, onde envolva a tipificação de um manual de utilização e de serviço, assim como de todos requisitos a que este tipo de património deve obedecer mediante princípios legais existentes.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Livros/ Artigos/ Relatórios

**BARROS**, Pedro M. L. de (2008) – *“Processos de Manutenção Técnica de Edifícios – Plano de Manutenção”*. Edições FEUP. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

**BRANDI**, Cesari (1988) – *“Teoria de la Restauracion”*, Alianza Editorial.

**CALEJO**, Rui. (2001) – *“Gestão de Edifícios: Modelo de Simulação Técnico-Económico”*, Dissertação de Doutoramento. Edições FEUP. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

**Cartas e Convenções Internacionais**, (1996) – Informar para proteger, Património Arquitectónico e Arqueológico, Ministério da Cultura, I.P.P.A.R.

**Código do Direito Canónico** (1983) – Promulgado por S. S. O Papa João Paulo II – 4ª Edição. Editorial Apostolado da Oração – Braga

**CORDEIRO**, Isabel M. M. (2011) – *“Manual de Inspeção e Manutenção da Edificação”*. Instituto Superior de Lisboa (Universidade Técnica de Lisboa).

**FLORES-COLEN**, Inês. (2002). *“Estratégias de manutenção - elementos da envolvente de edifícios correntes”*, Dissertação de Mestrado. Lisboa. Instituto Superior de Lisboa (Universidade Técnica de Lisboa).

**FREITAS**, Rolando J. G. (2014) – *“Técnicas de Tratamento/Controlo da Humidade Ascensional – Catálogo”*. Edições FEUP. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

**FREITAS**, Vasco (1992) – *“Transferência de humidade em paredes de edifícios – Análise do fenómeno de interface.”* Tese de doutoramento. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

**FREITAS**, Vasco (2008) – *“Humidade Ascensional”* Documento Técnico - 3. FEUP Edições. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

**LEITE**, Cláudia L. A. (2009) – *“Estrutura de um plano de Manutenção de Edifícios Habitacionais”*. Edições FEUP. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Livro *Recordando o Passado*, dezembro de 1975, executado nas Oficinas Gráficas da ESC. TIP. OFICINA DE S. JOSÉ, Porto

**LUSO, E.; LOURENÇO, P.; ALMEIDA, M.** (2004) – *“Breve história da teoria da conservação e do restauro”*. ISSN 0873-1152. 20 (Maio 2004). p. 31-44. Universidade do Minho. Departamento de Engenharia Civil (DEC).

**MAGALHÃES, Ana C.** (2002) – *“Patologia de rebocos antigos”*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Caderno de Edifícios, nº2. Lisboa.

**MORAIS, Mário J. A.** (2011) – *“Simulação Numérica da Humidade Ascensional em Edifícios Históricos”*. Edições FEUP. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

**MOREIRA, José P. B. F.** (2010) – *“Manutenção Preventiva de Edifícios – Proposta de um Modelo Empresarial”*. Edições FEUP. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

**MORGAN, Morris H.** . (1914) – *“Vitruvius The Ten Books of Architecture”*, Harvard University Press

**PAIVA, J. Vasconcelos e PEDRO, J. Branco** (2006) – *“Proposta de “Método de Avaliação do Estado de Conservação de Edifícios””*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Conservação e Reabilitação. Lisboa.

**PINHO, Fernando F. S.** (2000) – *“Paredes de edifícios antigos em Portugal”*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Conservação e Reabilitação. Lisboa.

**SILVA, Hugo** (2015) – *“Ensaio para a implementação de procedimentos de um plano de manutenção de juntas de dilatação do Estádio do Dragão”*. Instituto Superior de Engenharia do Porto.

**SILVA, Sónia.** (2010) – *“A gestão da Atividade de Manutenção em Edifícios Públicos”*, Dissertação de Doutoramento. Instituto Superior de Lisboa (Universidade Técnica de Lisboa).

**SILVA, Tânia** (2008) – *“Estudo Experimental do Comportamento Higrotérmico de Igrejas”*. Edições FEUP. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

**SOARES, Daniel N. T. L.** (2012) – *“Programa Previsional de Manutenção de Edifícios Históricos”*. Instituto Superior Técnico de Lisboa

**TABORDA, Rui** (2010) – *“Conservação e Reabilitação de Edifícios”*. Instituto Superior de Engenharia do Porto.

**TAVARES, Agnelo.** (2009) – *“Gestão de Edifícios: Informação Comportamental”*, Dissertação de Mestrado. Edições FEUP. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

**TORRES, Rui J. M. M.** (2014) – *“Humidades Ascensionais em Paredes de Alvenaria de Edifícios Antigos”*. Instituto Superior Técnico de Lisboa.

**VASCONCELOS, António P. O.** (2005) – *“Manutenção Preventiva em Instalações de Edifícios”*. Edições FEUP. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

**Portal/página Web**

**Um olhar sobre Rio Tinto** [Consultado em 16 de agosto de 2018]. Disponível em WWW: <<https://umolharsobreriotinto.wordpress.com/patrimonio-construido/patrimonio-material/igrejas-e-capelas-2/igreja-matriz-de-rio-tinto/>>

**Serviço Nacional de Acólitos** [Consultado em 13 de outubro de 2018]. Disponível em WWW: <<http://acolitos.liturgia.pt/curso/curso03.php>>

**Add Building – Gestão & Serviços** [Consultado em 21 de março de 2018]. Disponível em WWW: <<https://www.addbuilding.com/>>

**Arquivo Nacional Torre do Tombo** [Consultado em 6 de janeiro de 2018]. Disponível em WWW: <<http://digitalq.arquivos.pt/details?id=4380609>>

**MAEC** [Consultado em 27 de março de 2018]. Disponível em WWW: <<http://www.portaldahabitacao.pt/opencms/export/sites/nrau/pt/nrau/docs/FichaAvaliacao.pdf> >

**Infopédia** [Consultado em 28 de março de 2018]. Disponível em WWW: <<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/manutenção>>

**ESTT** [Consultado em 9 de janeiro de 2018]. Disponível em WWW: <[http://www.estt.ipt.pt/download/disciplina/1162\\_\\_Conceitos%20e%20defini%C3%A7%C3%B5es.pdf](http://www.estt.ipt.pt/download/disciplina/1162__Conceitos%20e%20defini%C3%A7%C3%B5es.pdf)>



## **ANEXO I – CERTIFICADO DE ESTÁGIO**



## **Certificado Estágio Curricular**

Para os devidos efeitos, declaro que Patrícia Marlene da Silva Sales, portadora do CC n.º 14185909 1 ZY9, com o n.º 1121063 do Instituto Superior de Engenharia do Porto, exerceu funções na *Add Building – Gestão e Serviços, Lda.*, onde realizou o estágio curricular para satisfação parcial dos requisitos de grau de mestre em Engenharia Civil, ramo de Gestão das Construções.

O estágio decorreu na área da Gestão e Fiscalização de Obras durante o período de tempo compreendido entre 14 de fevereiro e 31 de julho de 2018 e foi acompanhado pelo Eng.º André Coelho que certifica a sua realização.


---

(Eng.º André Coelho)

31 de julho de 2018



## **ANEXO II – FICHAS DE INSPEÇÃO**



<b>FICHA DE INSPEÇÃO</b>		
<b>Ficha nº</b> 2	<b>Localização:</b> Elementos Estruturais Verticais	<b>Responsável:</b> Patrícia Sales (Eng <sup>a</sup> )
<b>Data:</b> 05/04/2018	<b>Condições Climáticas:</b> Frio e sol <b>Temp.:</b> N/A <b>Hum. Relativa do Ar:</b> N/A	<b>Contacto:</b> 1121063@isep.ipp.pt
<b>Descrição da Anomalia</b>	O revestimento apresenta fissuração, empolamentos e destacamentos de tinta, no entanto, não se considera que estes possam ser sinais de problemas estruturais.	
<b>Localização/ Registo Fotográfico</b>	N/A	
<b>Possíveis Causas</b>	N/A	
<b>Equipamentos Utilizados</b> <sup>(1)</sup>	Higrómetro Câmara termográfica Visão	
<b>Recomendações/ Soluções</b>		
<p>Aquando a execução de serviços de manutenção e reparação, os elementos devem continuar a ser monitorizados, tendo sempre em atenção a humidade presente.</p>		

**Legenda:**

N/A – Não Aplicável

**Notas:**

(1) Com o higrómetro e a câmara termográfica foi possível verificar a presença de humidade, por capilaridade e infiltração, presente nas paredes. No entanto como não foi possível realizar ensaios para comprovar se a mesma ocorreu por capilaridade.

---

(Assinatura)



<b>FICHA DE INSPEÇÃO</b>		
Ficha nº <u>3</u>	Localização: <u>Elementos Estruturais Horizontais</u>	Responsável: <u>Patrícia Sales (Eng<sup>a</sup>)</u>
Data: <u>05/04/2018</u>	Condições Climáticas: <u>Frio e sol</u> Temp.: <u>N/A</u> Hum. Relativa do Ar: <u>N/A</u>	Contacto: <u>1121063@isep.ipp.pt</u>
Descrição da Anomalia	N/A	
Localização/ Registo Fotográfico	N/A	
Possíveis Causas	N/A	
Equipamentos Utilizados	Visão	
<b>Recomendações/ Soluções</b>		
N/A		

**Legenda:**

N/A – Não Aplicável





**Notas:**

(1) Não se verificaram anomalias nos elementos estruturais horizontais.


---

(Assinatura)



FICHA DE INSPEÇÃO		
Ficha nº 4	Localização: Cobertura	Responsável: Patrícia Sales (Eng.ª)
Data: 27/03/2018	Condições Climáticas: Sol Temp.: N/A Hum. Relativa do Ar: N/A	Contacto: 1121063@isep.ipp.pt
Descrição da Anomalia	<p>Existência de caleira dupla, impedindo o bom funcionamento das mesmas. Caleira entupidas por folhas. Estrutura de madeira de suporte das telhas apresenta danos. Telhas soltas. Sujidade e aparecimento de fungos e pequenas plantas.</p>	
Localização/ Registo Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 1 - Caleiras entupidas com folhas</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 2 - Caleira entupida e desalinhamento de telhas</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 3 - Estrutura de madeira apresenta danos</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 4 - Caleira da Casa dos Milagres em contato com a fachada da igreja</p> </div> </div>	

(Assinatura)

	 <p>Figura 5 - Acumulação de musgos e vegetação parasitária ou colonização biológica</p>	 <p>Figura 6 - Acumulação de musgos e vegetação parasitária ou colonização biológica</p>
<p><b>Possíveis Causas</b></p>	<p>Ventos fortes. Limpeza insuficiente das caleiras. Telhas soltas ou mal colocadas.</p>	
<p><b>Equipamentos Utilizados</b></p>	<p>Câmara Fotográfica Equipamento para trabalhos em altura (em segurança) Vídeos</p>	
<p><b>Recomendações/ Soluções</b></p>		
<p>Limpeza de caleiras. Se apresentarem danos, reparar ou, se necessário proceder à sua substituição. Retirar uma das caleiras. Levantamento do telhado para reparação de ripas, travessas e restantes elementos de madeira. Troca de telhas danificadas por novas. Bom alinhamento do telhado.</p>		

**Legenda:**




N/A – Não Aplicável

**Notas:**

(1) As anomalias apresentadas fundamentam-se nas fotos fornecidas pelo Arq.º José Gonçalves assim como por conversa com o mesmo e ainda através de vídeos aéreos fornecidos pelo Prof. Pinto-Faria.

---

(Assinatura)

FICHA DE INSPEÇÃO		
Ficha nº 5	Localização: <u>Revestimentos Verticais</u>	Responsável: <u>Patrícia Sales (Eng.ª)</u>
Data: <u>05/04/2018</u>	Condições Climáticas: <u>Sol</u> Temp.: <u>N/A</u> Hum. Relativa do Ar: <u>N/A</u>	Contacto: <u>1121063@isep.ipp.pt</u>
Descrição da Anomalia	<p>Criptofluorescências e efluorescências. Empolamento dos revestimentos. Destacamento das pinturas Infiltrações de água pela cobertura. Aparecimento de sais por ascensão de água por capilaridade. Acumulação de musgos e vegetação parasitária ou colonização biológica nos elementos em granito. Apresentação de fissuras.</p>	
Localização/ Registo Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 7 - Acumulação de musgos e vegetação parasitária ou colonização biológica na base da torre sineira em granito a norte</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 8 - Aparecimento de sais por ascensão da água por capilaridade junto ao nível acima da camada do emboço</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 9 - Destacamento de reboco e tinta com aparecimento de musgos e vegetação parasitária ou colonização biológica na fachada orientada a norte, na Casa do Milagres</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 10 - Sinais de entrada de água junto á varanda que remata as fachadas tardoz da Casa dos Milagres e da Igreja</p> </div> </div>	

(Assinatura)



Figura 11 - Empolamento e destacamento do revestimento exterior orientado a sul



Figura 12 - Acumulação de musgos e vegetação parasitária ou colonização biológica na base da torre sineira em granito a sul





Figura 13 - Manchas de humidade devido a infiltrações na cobertura e ascensão da água por capilaridade, a parede orientada a norte, apresenta-se húmida ao toque



Figura 14 - Manchas de humidade devido a infiltrações na cobertura e ascensão da água por capilaridade na parede orientada a sul

(Assinatura)

	 <p>Figura 15 - Manchas de humidade junto ao altar da parede orientada a norte</p>	 <p>Figura 16 - Empolamento e destacamento do revestimento interior em conjunto com o aparecimento de sais</p>
<p><b>Possíveis Causas</b></p>	<p>Entrada de água devido a infiltrações pela cobertura.                  Humidade ascensional devido a águas freáticas e superficiais. <sup>(1)</sup>                  Nula ou deficiente limpeza dos elementos em pedra</p>	
<p><b>Equipamentos Utilizados</b></p>	<p>Máquina fotográfica e termográfica                  Higrómetro                  Visão</p>	
<p><b>Recomendações/ Soluções</b></p>		
<p>Reparação da cobertura para impedir entrada de água por infiltrações.                  Com a presença de águas nas paredes e sem a execução de ensaios que permitam o conhecimento da fachada, isto é, se a parede é totalmente constituída por granito ou tem dois panos de granito e enchimento com outros materiais no interior é complicado definir o grau de intervenção necessário:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenção Profunda;</li> <li>• Intervenção Intermédia;</li> <li>• Intervenção Ligeira.</li> </ul> <p>Estas intervenções encontram-se descritas e orçamentadas num documento à parte.</p>		

**Legenda:**





N/A – Não Aplicável

**Notas:**

(1) O levantamento higrométrico em duas datas com temperaturas e humidades relativas do ar diferentes (uma em março e outra em agosto), permitem concluir que ainda que a humidade ascensional possa ter origem em águas superficiais, existe também a presença de águas freáticas pois os valores obtidos pelo higrómetro foram semelhantes em ambas as datas.

(Assinatura)



FICHA DE INSPEÇÃO		
Ficha nº 6	Localização: Revestimentos Horizontais	Responsável: Patrícia Sales (Eng.ª)
Data: 05/04/2018	Condições Climáticas: Sol Temp.: N/A Hum. Relativa do Ar: N/A	Contacto: 1121063@isep.ipp.pt
Descrição da Anomalia	Sujidade Manchas de humidade Fendilhação do revestimento	
Localização/ Registo Fotográfico	 <p>Figura 17 - Junto ao arco do cruzeiro é possível visualizar uma zona mais branca</p>  <p>Figura 18 - Aparecimento de manchas de humidade na zona final da abobadilha</p>  <p>Figura 19 - Fendilhação na zona do coro alto</p>  <p>Figura 20 - Empolamento, sujidade e destacamento dos revestimentos na zona do coro alto</p>	
Possíveis Causas	De acordo com informações obtidas, a mancha branca junto ao arco do cruzeiro (Figura 17), ocorreu devido a uma tentativa de reparação. Não se tem conhecimento do produto utilizado.	

(Assinatura)

	As manchas de humidade são consistentes com danos na cobertura que permitem infiltrações de água. Caleira na lateral norte apresenta danos que podem permitir acumulação e infiltração de águas.
<b>Equipamentos Utilizados</b>	Máquina fotográfica e termográfica Higrómetro Visão
<b>Recomendações/ Soluções <sup>(1)</sup></b>	
Reparação da cobertura para impedir entrada de água por infiltrações. Lavagem das superfícies com jato de água para eliminar sujidade e tintas com pouca aderência. Pintura.	

**Legenda:**

N/A – Não Aplicável

**Notas:**

(1) Caso surjam novas anomalias com a lavagem das superfícies pode ser necessário intervir mais profundamente (semelhante às paredes).

---

(Assinatura)




FICHA DE INSPEÇÃO		
Ficha nº <u>7</u>	Localização: <u>Vãos Interiores</u>	Responsável: <u>Patrícia Sales (Eng.ª)</u>
Data: <u>05/04/2018</u>	Condições Climáticas: <u>Sol</u> Temp.: <u>N/A</u> Hum. Relativa do Ar: <u>N/A</u>	Contacto: <u>1121063@isep.ipp.pt</u>
Descrição da Anomalia	Empolamento e destaque de pinturas em ferrolhos e em zonas pontuais na porta de entrada	
Localização/ Registo Fotográfico	 <p><i>Figura 21 - Destacamento da pintura do ferrolho</i></p>	
Possíveis Causas	Uso constante (rapagem das tintas)	
Equipamentos Utilizados	Máquina fotográfica Visão	
<b>Recomendações/ Soluções</b>		
Remoção da tinta antiga recorrendo a lixas, desengordurar com diluente toda a superfície e aplicar esmalte de acabamento final		

Legenda:  
N/A – Não Aplicável  
Notas:

---

 (Assinatura)



FICHA DE INSPEÇÃO		
Ficha nº 8	Localização: <u>Vãos Exteriores</u>	Responsável: <u>Patrícia Sales (Eng.ª)</u>
Data: <u>05/04/2018</u>	Condições Climáticas: <u>Sol</u> Temp.: <u>N/A</u> Hum. Relativa do Ar: <u>N/A</u>	Contacto: <u>1121063@isep.ipp.pt</u>
Descrição da Anomalia	Empolamento e destaque de pinturas Sujidade Quadriculas envidraçadas em falta	
Localização/ Registo Fotográfico	 <p><i>Figura 22 - Porta de entrada principal com danos e sujidade</i></p>  <p><i>Figura 23 - Quadriculas envidraçadas em falta</i></p>  <p><i>Figura 24 - Empolamento e destaque da pintura</i></p>	
Possíveis Causas	Presença de água Falta de cuidado na utilização Envidraçados partidos	

(Assinatura)

<b>Equipamentos Utilizados</b>	Máquina fotográfica Visão
<b>Recomendações/ Soluções</b>	
<p>Remover a tinta antiga recorrendo a lixas, desengordurar com diluente toda a superfície e aplicar esmalte de acabamento final</p> <p>Limpeza das portas, se necessário pintar novamente</p> <p>Colocação de novos envidraçados</p>	



**Legenda:**

N/A – Não Aplicável

**Notas:**

---

(Assinatura)

<b>FICHA DE INSPEÇÃO</b>		
Ficha nº 9	Localização: <u>Drenagem de Águas Pluviais</u>	Responsável: <u>Patrícia Sales (Eng.ª)</u>
Data: <u>05/04/2018</u>	Condições Climáticas: <u>Sol</u> Temp.: <u>N/A</u> Hum. Relativa do Ar: <u>N/A</u>	Contacto: <u>1121063@isep.ipp.pt</u>
Descrição da Anomalia	Tubos de queda danificados Caleiras entupidas	
Localização/ Registo Fotográfico	 <p><i>Figura 25 - Danos na zona de suporte da caleira, a mesma apresenta sinais de corrosão</i></p>  <p><i>Figura 26 - Tubo de queda mal preso e com ferrugem</i></p>	
Possíveis Causas	Falta de limpeza ou limpeza insuficiente das caleiras. Falta de reparações dos elementos da rede de drenagem de águas pluviais	
Equipamentos Utilizados	Visão Câmara fotográfica	
<b>Recomendações/ Soluções</b>		
Reparação ou substituição de tubos de queda e caleiras Limpeza das caleiras e verificação dos ralos de pinha (aconselhado para impedir entupimento dos tubos de queda)		

**Legenda:**

N/A – Não Aplicável

**Notas:**


---

(Assinatura)





FICHA DE INSPEÇÃO		
Ficha nº <u>10</u>	Localização: <u>Drenagem de Águas Residuais</u>	Responsável: <u>Patrícia Sales (Eng.ª)</u>
Data: <u>05/04/2018</u>	Condições Climáticas: <u>Sol</u> Temp.: <u>N/A</u> Hum. Relativa do Ar: <u>N/A</u>	Contacto: <u>N/A</u>
Descrição da Anomalia	Manchas na sanita	
Localização/ Registo Fotográfico	N/A	
Possíveis Causas	Deficiente ou inexistência de limpeza adequada	
Equipamentos Utilizados	Visão	
Recomendações/ Soluções		
Limpeza e desinfeção das instalações sanitárias diária		

Legenda:  
N/A – Não Aplicável  
Notas:

---

 (Assinatura)



<b>FICHA DE INSPEÇÃO</b>		
Ficha nº <u>11</u>	Localização: <u>Abastecimento de Energia</u>	Responsável: <u>Patrícia Sales (Eng.ª)</u>
Data: <u>05/04/2018</u>	Condições Climáticas: <u>Sol</u> Temp.: <u>N/A</u> Hum. Relativa do Ar: <u>N/A</u>	Contato: <u>N/A</u>
Descrição da Anomalia	Manchas de humidade e empolamentos de revestimentos junto a aparelhagens elétricas e sistemas de som	
Localização/ Registo Fotográfico	 <p>Figura 27 - Presença de humidade junto a aparelhagem elétrica</p>  <p>Figura 28 - Destacamento de revestimentos junto a aparelhagem elétrica e coluna de som</p>	
Possíveis Causas	Descritas na ficha n.º 5.	
Equipamentos Utilizados	Visão Máquina fotográfica	
<b>Recomendações/ Soluções</b>		
Contatar técnico especializado para avaliação do estado do sistema elétrico		

**Legenda:**

N/A – Não Aplicável

**Notas:**

(1) É importante salientar que a instalação elétrica não foi verificada, isto é, apenas elementos e equipamentos visíveis é que sofreram inspeção. Deve contactar-se um técnico especializado para verificar o estado de todas as infraestruturas elétricas.

---

 (Assinatura)



FICHA DE INSPEÇÃO		
Ficha nº <u>12</u>	Localização: <u>Climatização e Ventilação</u>	Responsável: <u>Patrícia Sales (Eng.ª)</u>
Data: <u>05/04/2018</u>	Condições Climatéricas: <u>Sol</u> Temp.: <u>N/A</u> Hum. Relativa do Ar: <u>N/A</u>	Contacto: <u>N/A</u>
Descrição da Anomalia	N/A	
Localização/ Registo Fotográfico	N/A	
Possíveis Causas	N/A	
Equipamentos Utilizados	Visão	
Recomendações/ Soluções		
N/A		

**Legenda:**

N/A – Não Aplicável

**Notas:**

- (1) Não se verificaram equipamentos de climatização.
- (2) Não existem dispositivos de admissão de ar instalados pelo que a admissão de ar novo é conseguida através de infiltrações por frinchas (janelas e portas) existentes na envolvente, assim como da abertura das portas de entrada (principal e sacristia) que se encontram abertas durante o dia.

---

 (Assinatura)



## **ANEXO III – MANUAL DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DO EDIFÍCIO**



## Manual de Inspeção e Manutenção da Igreja de Rio Tinto

<p>I. Introdução</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este manual serve como auxiliar na execução da Inspeção e Manutenção Periódica.</li> <li>• Destina-se a ser utilizado por responsáveis pela gestão do edifício.</li> <li>• As vistorias devem ser realizadas periodicamente e de acordo com o tempo previsto para cada elemento.</li> </ul> <p><i>NOTA: A frequência de inspeção varia de acordo com o tipo de utilização do elemento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de se realizar a inspeção, deve ter em conta as condições meteorológicas da data a realizar a inspeção assim como do(s) dia(s) anterior(es). A inspeção deve ser realizada quando não se prevê chuvas nem ventos fortes.</li> <li>• O responsável pela inspeção deve, sempre que possível, recolher informação junto dos utilizadores do edifício, de maneira a detetar problemas, não reclamados, que surjam entre inspeções.</li> <li>• Prevê-se que algumas tarefas de manutenção/correção possam ser realizadas pelos gestores do edifício, no entanto, aconselha-se que as tarefas sensíveis e específicas sejam tratadas por técnicos especializados. Neste caso, o inspetor deve solicitar a ajuda de técnicos qualificados.</li> </ul>	
<p>II. Instruções</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reunir o material e equipamento necessário para o trabalho a realizar (ver ponto III).</li> <li>2. Abordar os utilizadores para identificação dos problemas existentes.</li> <li>3. Iniciar a inspeção, seguindo a ordem das fichas de inspeção descritas em seguida.</li> <li>4. Registrar todas as anomalias, recorrendo ao registo fotográfico daquelas que considere duvidosas ou mais graves.</li> <li>5. Determinar soluções para as anomalias encontradas.</li> <li>6. Realizar as intervenções necessárias para acabar/diminuir as anomalias.</li> <li>7. Guardar o registo da inspeção realizada assim como da intervenção e ainda todos os documentos importantes (registo fotográfico, avisos técnicos, relatórios, entre outros).</li> </ol>	
<p>III. Kit de Apoio (Inspeções e Intervenções)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lápis ou caneta.</li> <li>• Fichas de inspeção (em anexo).</li> <li>• Máquina fotográfica.</li> <li>• Binóculos.</li> <li>• Escada.</li> <li>• Vassoura e pá do lixo.</li> <li>• Saco (s) do lixo.</li> <li>• Medidor/ fita métrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Água (normal ou jato).</li> <li>• Lixívia.</li> <li>• Massa enchimento de fissuras.</li> <li>• Massa para vedar envidraçados.</li> <li>• Silicone.</li> <li>• Tintas.</li> <li>• Diluente.</li> <li>• Lubrificantes.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidor de fissuras.</li> <li>• Higrómetro.</li> <li>• Raspadeira.</li> <li>• Desentupidor.</li> <li>• Escova de aço.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrófugos.</li> <li>• Produtos anti fungos e anti manchas.</li> <li>• Produtos para tratamento de oxidação.</li> <li>• Produtos para assentamento de azulejos.</li> </ul>
<p>IV. Legenda</p>	<p>A – Anomalia</p> <p>R – Recomendação para resolução da anomalia</p> <p>U – Urgência para resolver a anomalia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>U1 – Muito urgente.</b> Colocam em risco a <u>saúde</u> e <u>segurança</u> dos seus utilizadores podendo motivar acidentes sem grande <u>gravidade</u>, mas de <u>difícil reparação</u>, ou até mesmo motivar <u>acidentes graves</u>. Podem ainda traduzir-se em <u>edifícios instáveis</u> ou <u>sem infraestruturas básicas</u>.</li> <li>• <b>U2 – Urgente.</b> Colocam em risco a <u>saúde</u> e <u>segurança</u> dos seus utilizadores podendo motivar acidentes <u>sem grande gravidade</u> e de <u>fácil reparação</u>. Prejudicam o <u>conforto</u> e o <u>uso</u>, necessitando de trabalhos de <u>difícil reparação</u>.</li> <li>• <b>U3 – Pouco urgente.</b> Prejudicam o <u>aspeto</u>, sendo os trabalhos de <u>difícil reparação</u>. Prejudicam o <u>conforto</u> e o <u>uso</u>, necessitando de trabalhos de <u>fácil reparação</u>.</li> <li>• <b>U4 – Não urgente.</b> Prejudicam o <u>aspeto</u>, sendo os trabalhos de <u>fácil reparação</u>.</li> </ul>	
<p>V. Observações</p>		

Identificação do Edifício				
Nome Edifício	Igreja Matriz de Rio Tinto			
Tipo de Edifício	Igreja (local de culto)			
Data de Construção	Iniciou a 1650 e terminou a 1768			
Caraterização Funcional	O edifício tem uma utilização de serviços religiosos cristãos. É composto pelo corpo da igreja, onde se encontra o altar, o coro, a nave e ainda uma galeria superior, e por um anexo posterior à sua construção que engloba a Casa dos Milagres de S. Bento das Peras e a entrada da sacristia.			
Caraterização Construtiva	As fundações do edifício não são visíveis nem conhecida a sua constituição. As fachadas são em alvenaria de pedra (granito) revestido a reboco e a azulejos, no entanto, o enchimento das juntas não é conhecido. A estrutura da cobertura é em madeira, sendo o telhado constituído com telha de cerâmica do tipo marselha.			
Localização	Morada	Rua da Lourinha, nº 33	Cód. Postal	4435 – 308, Rio Tinto
	Concelho	Gondomar	Distrito	Porto
Obras de Alteração	Tipo de Alteração		Data	Responsável
	Construção de torre sineira		1830	Desconhecido
	Alteração da fachada		1931/35	Desconhecido
	Colocação de sinos		Maio de 1947	Desconhecido
	Alteração do pavimento		Década de 90	Arq.º António Menéres
	Recuperação de azulejos na fachada principal e torres sineiras		2006	Universidade de Aveiro
	Intervenção nas fachadas exteriores e cobertura		Outubro de 2018	JFCG Arquitectos Associados Lda.
Observações				



1. Cobertura Inclinada			
1.1. Data Inspeção:	___/___/_____	1.2. Nome do Responsável:	_____
1.3. A cobertura é de fácil acesso e seguro? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		1.4. Condições Meteorológicas:	
1.5. Forma da Cobertura		Cobertura de uma água <input type="checkbox"/>	Cobertura de duas águas <input type="checkbox"/>
		Cobertura de três águas <input type="checkbox"/>	Cobertura de quatro águas <input type="checkbox"/>
1.6. Periodicidade de inspeção		Semanal <input type="checkbox"/>	Trimestral <input type="checkbox"/>
		Mensal <input type="checkbox"/>	Anual <input type="checkbox"/>
			Bianual <input type="checkbox"/>
			Outra: _____ <input type="checkbox"/>

1.7. Independentemente da resposta em 1.3, assinale as anomalias que detetar na cobertura, seguindo as recomendações.

Anomalias e Recomendações de Atuação	U	Notas:
<b>A.1) Manchas de humidade dispersas no interior da cobertura (teto)</b> <input type="checkbox"/>		
R.1.1) Proceder à limpeza com água e lixívia ou produto anti mofo		
R.1.2) O edifício deve ser arejado diariamente para prevenir o (re)aparecimento de humidade		
R.1.3) Observar se as manchas reaparecem após limpeza. Caso apareçam rapidamente, um técnico especializado deve ser contactado		
<b>A.2) Manchas de humidade concentradas no interior da cobertura (teto)</b> <input type="checkbox"/>		
R.2) Contatar técnico especializado		
<b>A.3) Presença de folhas ou outros objetos</b> <input type="checkbox"/>		
R.3.1) Fazer uma limpeza cuidadosa para impedir que a vegetação torne a nascer		
R.3.2) Para impedir acumulação de folhas, deve efetuar-se a limpeza regularmente, especialmente após a queda das folhas/flores		
<b>A.4) Acumulação de musgos e/ou vegetação parasitária</b> <input type="checkbox"/>		
R.4.1) Fazer uma limpeza cuidadosa para impedir que o musgo reapareça através de raspagem e remoção		
R.4.2) Possibilidade de aplicação de um produto específico para selar a cobertura e impedir o reaparecimento de musgo		
<i>Nota: O produto a utilizar pode ser recomendado por um técnico qualificado</i>		

<b>A.5) Acumulação frequente de água ou manchas que indiquem a sua acumulação</b>	<input type="checkbox"/>		
R.5) Contatar técnico especializado			
<b>A.6) Entupimento de ralos das embocaduras dos tubos de queda</b>	<input type="checkbox"/>		
R.6) Proceder ao desentupimento			
<b>A.7) Entupimento das pingadeiras/ caleiras</b>	<input type="checkbox"/>		
R.7) Proceder ao desentupimento			
<b>A.8) Troços de caleira soltos ou deformados</b>	<input type="checkbox"/>		
R.8.1) Aperto dos troços de caleira soltos			
R.8.2) Substituição dos troços de caleira deformados			
<b>A.9) Problemas de ligação das caleiras aos tubos de queda</b>	<input type="checkbox"/>		
R.9) Contatar técnico especializado			
<b>A.10) Inexistência de ralos de pinhas nas caleiras</b>	<input type="checkbox"/>		
R.10) Colocação dos ralos de pinhas nas caleiras			
<b>A.11) Dispositivos de entrada de águas pluviais de dimensão insuficiente</b>	<input type="checkbox"/>		
R.11) Contatar técnico especializado			
<b>A.12) Descolamento ou empolamento nos remates de platibandas ou outros elementos emergentes</b>	<input type="checkbox"/>		
R.12) Contatar técnico especializado			
<b>A.13) Insuficiente altura dos remates das platibandas ou outros elementos emergentes</b>	<input type="checkbox"/>		
R.13) Contatar técnico especializado			
<b>A.14) Corrosão de caleiras metálicas</b>	<input type="checkbox"/>		
R.14.1) Substituição das caleiras			
<u>Ou</u>			
R.14.2) Contatar técnico especializado para aconselhar produto contra corrosão ou substituição das caleiras por outro material			

<b>A.15) Inclinação insuficiente/excessiva da cobertura</b>	<input type="checkbox"/>		
R.15) Contatar técnico especializado			
<b>A.16) Zonas de concavidade/convexidade</b>	<input type="checkbox"/>		
R.16) Contatar técnico especializado			
<b>A.17) Telhas partidas</b>	<input type="checkbox"/>		
R.17) Substituição das telhas			
<b>A.17) Telhas fissuradas/degradadas</b>	<input type="checkbox"/>		
R.17) Substituição das telhas			
<b>A.18) Telhas desalinhadas ou mal colocadas</b>	<input type="checkbox"/>		
R.18) Efetuar a recolocação das telhas corretamente			
<b>A.19) Sobreposição ou encaixe insuficiente das telhas</b>	<input type="checkbox"/>		
R.19) Contatar técnico especializado			
<b>A.20) Excesso de argamassa (cumeeira/rincões)</b>	<input type="checkbox"/>		
R.20) Contatar técnico especializado			
<b>A.21) Ventilação da cobertura insuficiente</b>	<input type="checkbox"/>		
R.21) Contatar técnico especializado			
<b>A.22) Ausência/degradação de rufos na ligação da cobertura com elementos emergentes</b>	<input type="checkbox"/>		
R.22) Contatar técnico especializado			

1.8. Se em 1.3. respondeu não, contacte um técnico especializado para verificar e corrigir as anomalias que não são possíveis verificar, pedindo para o mesmo assinalar as anomalias encontradas e registar as soluções concretizadas.

<b>Observações:</b>	
---------------------	--



2. Paredes Exteriores						
2.1. Data Inspeção: ____/____/____		2.2. Nome do Responsável: _____				
2.3. Acabamento			2.4. Condições Meteorológicas:			
<input type="checkbox"/> Pintura <input type="checkbox"/> Azulejo <input type="checkbox"/> Pedra <input type="checkbox"/> Betão à vista <input type="checkbox"/> Outro. Qual: _____						
2.5. Periodicidade de inspeção	Semanal	<input type="checkbox"/>	Trimestral	<input type="checkbox"/>	Bianual	<input type="checkbox"/>
	Mensal	<input type="checkbox"/>	Anual	<input type="checkbox"/>	Outra: _____	<input type="checkbox"/>

2.6. Se as paredes exteriores tiverem diferentes acabamentos, deve ser realizada uma ficha para cada, devendo assinalar todas as anomalias que se detetam, seguindo as recomendações.

Anomalias e Recomendações de Atuação	U	Notas:
<b>A.1) Manchas de humidade</b> <input type="checkbox"/>	U4	
R.1) Proceder à limpeza com água e lixívia ou com produto anti mofo com o auxílio de uma escova de aço. Aplicar produto hidrófugo e finalizar com o acabamento pretendido		
<b>A.2) Manchas de humidade junto ao solo</b> <input type="checkbox"/>	U2	
R.2.1) Proceder à limpeza com água e lixívia ou com produto anti mofo com o auxílio de uma escova de aço. Aplicar produto hidrófugo e finalizar com o acabamento pretendido  <i>Nota: em azulejos, betão à vista ou pedra, o produto hidrófugo deve ser aplicado em último</i>		
R.2.2) No caso de aparecer de forma generalizada nos paramentos deve contactar-se um técnico especializado		
<b>A.3) Manchas de sujidade</b> <input type="checkbox"/>	U4	
R.3) Proceder à limpeza com água e lixívia com o auxílio de uma escova de aço e finalizar com o acabamento pretendido  <i>Nota: Em grandes extensões a limpeza pode ser feita com jato de água</i>		
<b>A.4) Acumulação de musgos e/ou vegetação parasitária</b> <input type="checkbox"/>	U2	
R.4) Fazer uma limpeza cuidadosa: raspagem, limpeza com água e lixívia e escova de aço ou produto desinfetante fungicida e algicida; deixar secar, finalizar com o acabamento pretendido e aplicar um produto selante para impedir o reaparecimento da vegetação parasita  <i>Nota: Em grandes extensões a limpeza pode ser feita com jato de água</i>		

<b>A.5) Alteração da cor/descoloração/Graffitis</b>	<input type="checkbox"/>	
R.5) Limpar com jato de água, deixar secar e finalizar com o acabamento pretendido <i>Nota 1: No caso de azulejos e betão à vista basta apenas realizar a limpeza</i> <i>Nota 2: No final pode ser aplicado um produto impermeabilizante que previna a sua descoloração/sujidade (graffitis)</i>		U3
<b>A.6) Criptofluorescências (cristalização de sais pelo interior do elemento construtivo)</b>	<input type="checkbox"/>	
R.6) Contatar técnico especializado		U2
<b>A.7) Eflorescências (manchas esbranquiçadas na superfície do elemento construtivo)</b>	<input type="checkbox"/>	
R.7) Escovar os sais, dissolver e limpar com água, deixar secar e finalizar com o acabamento pretendido		U2
<b>A.8) Descasque/erosão/destacamento/empolamento do revestimento</b>	<input type="checkbox"/>	
R.8) Contatar técnico especializado		U3
<b>A.9) Alveolização ou crateras</b>	<input type="checkbox"/>	
R.9) Contatar técnico especializado		
<b>A.10) Fissuras com abertura inferior a 0,5 mm</b>	<input type="checkbox"/>	
R.10) Limpar com jato de ar e preencher com produto específico com recurso a espátula, deixar secar e finalizar com o acabamento pretendido		
<b>A.10) Fissuras com abertura entre 0,5 e 1 mm</b>	<input type="checkbox"/>	
R.10) Reabrir a fissura com forma de “V”, com cerca de 5 mm de espessura e 10 mm de profundidade, limpando com ar comprimido. Colmatar a fissura, deixar secar e finalizar com o acabamento pretendido		
<b>A.11) Fissuras com abertura superior a 1 mm</b>	<input type="checkbox"/>	
R.11) Contatar técnico especializado <i>Nota: Em qualquer das fissuras, especialmente as que apresentam maior dimensão, pode ser colocado um testemunho de gesso para verificar se as mesmas se encontram estagnadas ou ativas</i>		

<b>A.12) Abaulamento do revestimento em azulejos</b>	<input type="checkbox"/>	
R.12) Contatar técnico especializado		
<b>A.13) Descolagem de azulejos</b>	<input type="checkbox"/>	
R.13) Realizar ou solicitar a recolocação dos azulejos com produto de assentamento para colagem de azulejos <i>Nota: Quando os azulejos a recolocar são os mesmos, estes devem ser limpos antes de se aplicar o produto de assentamento</i>		
<b>A.14) Fissuração das juntas dos azulejos</b>	<input type="checkbox"/>	
R.14) Contatar técnico especializado		
<b>A.15) Descamação/Desgaste/Danos no vitrado dos azulejos</b>	<input type="checkbox"/>	
R.15.1) Efetuar ou solicitar a substituição dos azulejos <u>Ou</u> R.15.2) Contactar técnico especializado para verificar a viabilidade de recuperação dos azulejos		
<b>A.16) Degradação/ Fissuração na junta de dilatação</b>	<input type="checkbox"/>	
R.16) Contatar técnico especializado		
<b>A.17) Corrosão de elementos metálicos incorporados/fixos no revestimento</b>	<input type="checkbox"/>	
R.17) Realizar ou solicitar a remoção da ferrugem e/ou tinta velha com escova de arame, desengordurar com diluente Quando limpo e seco, aplicar uma demão de primário e aplicar esmalte para acabamento final		
<b>A.18) Danos na arte sacra (altares, esculturas, pinturas)</b>	<input type="checkbox"/>	
R.18) Contatar técnico especializado		
<b>A.19) Obstrução da ventilação da caixa-de-ar</b>	<input type="checkbox"/>	
R.19.1) Desobstrução da caixa-de-ar R.19.2) Quando não é possível desobstruir, deve ser contactado um técnico especializado		
<b>A.20) Troços de tubos de quedas soltos, deformados ou desalinados</b>	<input type="checkbox"/>	
R.20.1) Apertar os troços soltos R.20.2) Substituir os troços deformados R.20.3) Alinhar os troços desalinados ou, se necessário, proceder à sua substituição		

Observações:

3. Vãos			
3.1. Data Inspeção:	___/___/___	3.2. Nome do Responsável:	_____
3.3. Portas	3.4. Janelas	3.5. Guarda corpos/ Grades de janela	3.6. Envidraçados
Madeira <input type="checkbox"/>	Madeira <input type="checkbox"/>	Madeira <input type="checkbox"/>	Vidro Simples <input type="checkbox"/>
Alumínio <input type="checkbox"/>	Alumínio <input type="checkbox"/>	Alumínio <input type="checkbox"/>	Vidro Duplo <input type="checkbox"/>
Ferro <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	
PVC <input type="checkbox"/>	PVC <input type="checkbox"/>	PVC <input type="checkbox"/>	
3.7. Condições Meteorológicas:			

3.8. Preencha a ficha em duplicado colocando uma para as portas e outra para as janelas. Deve assinalar todas as anomalias, seguindo as recomendações de atuação.

Anomalias e Recomendações de Atuação	U	Notas:
<b>A.1) Acumulação de musgos e vegetação parasitária ou colonização biológica</b>	<input type="checkbox"/>	
R.1) Fazer uma limpeza cuidadosa: raspagem, limpeza com água e lixívia e escova de aço ou produto desinfetante fungicida e algicida; deixar secar e, se necessário, aplicar um produto selante para impedir o reaparecimento da vegetação parasita		
<b>A.2) Manchas de sujidade</b>	<input type="checkbox"/>	
R.2) Proceder à limpeza com água e lixívia com o auxílio de uma escova de aço e finalizar com o acabamento pretendido		
<b>A.3) Criptofluorescências (cristalização de sais pelo interior do elemento construtivo)</b>	<input type="checkbox"/>	
R.3) Contatar técnico especializado		
<b>A.4) Eflorescências (manchas esbranquiçadas na superfície do elemento construtivo)</b>	<input type="checkbox"/>	
R.4) Escovar os sais, dissolver e limpar com água, deixar secar e finalizar com o acabamento pretendido		
<b>A.5) Inclinação de peitoris, soleiras ou lajes de varanda insuficiente/excessiva</b>	<input type="checkbox"/>	
R.5) Contatar técnico especializado		
<b>A.6) Inexistência de pingadeira em peitoris e lajes de varanda</b>	<input type="checkbox"/>	
R.6) Contatar técnico especializado		

<b>A.7) Fissuração em peitoris, soleiras ou lajes de varanda</b>	<input type="checkbox"/>	
R.7) Contatar técnico especializado		
<b>A.8) Descasque ou empolamento do betão dos peitoris, soleiras, ombreiras ou da laje de varandas</b>	<input type="checkbox"/>	
R.8) Contatar técnico especializado		
<b>A.9) Vidros danificados/partidos</b>	<input type="checkbox"/>	
R.9) Substituição dos vidros		
<b>A.10) Deterioração/ ausência de vedantes dos vidros</b>	<input type="checkbox"/>	
R.10.1) Retirar o vedante deteriorado, limpar e colocar um vedante novo		
R.10.2) Não havendo vedante, limpar o local e colocar um novo		
<b>A.11) Deterioração/ ausência de vedantes do peitoril ou da soleira</b>	<input type="checkbox"/>	
R.11.1) Retirar o vedante deteriorado, limpar e colocar um vedante novo		
R.11.2) Não havendo vedante, limpar o local e colocar um novo		
<b>A.12) Empenos/ Inchamentos/ Deficiências de funcionamento de janelas, portadas ou portas</b>	<input type="checkbox"/>	
R.12) Contatar técnico especializado		
<b>A.13) Deterioração/ Descasque das pinturas de janelas, portadas ou portas</b>	<input type="checkbox"/>	
R.13) Remover a tinta antiga recorrendo a lixas, desengordurar com diluente toda a superfície e aplicar esmalte de acabamento final		
<b>A.14) Deterioração/ Danos em fechos e dobradiças</b>	<input type="checkbox"/>	
R.14) Lubrificar, caso necessário, proceder à substituição		
<b>A.15) Corrosão de caixilharias de janelas, portadas ou portas</b>		
R.15) Remoção de ferrugens e tintas velhas recorrendo a escova de arame, desengordurar toda a superfície metálica com diluente, aplicar primário e posteriormente esmalte com acabamento final		
<b>A.16) Deterioração/ Apodrecimento de caixilharias de janelas, portadas ou portas</b>	<input type="checkbox"/>	
R.16) Substituição das caixilharias		
<b>A.17) Corrosão do guarda corpos/ grades de janelas</b>	<input type="checkbox"/>	
R.17) Remoção de ferrugens e tintas velhas recorrendo a escova de arame, desengordurar toda a superfície metálica com diluente, aplicar primário e posteriormente esmalte com acabamento final		

Observações:



4. Pavimento	
4.1. Data Inspeção: ____/____/____	4.2. Nome do Responsável: _____
4.3. Acabamento <input type="checkbox"/> Mosaico <input type="checkbox"/> Azulejo <input type="checkbox"/> Pedra <input type="checkbox"/> Betão à vista <input type="checkbox"/> Outro. Qual: _____	4.4. Condições Meteorológicas:

4.5. Se os pavimentos tiverem diferentes acabamentos, deve ser realizada uma ficha para cada, devendo assinalar todas as anomalias que se detetam, seguindo as recomendações.

Anomalias e Recomendações de Atuação	U	Notas:
<b>A.1) Manchas de humidade</b> R.1) Proceder à limpeza com água e lixívia ou com produto anti mofo com o auxílio de uma escova de aço. Aplicar produto hidrófugo e finalizar com o acabamento pretendido	<input type="checkbox"/> U4	
<b>A.2) Manchas de sujidade</b> R.2) Proceder à limpeza com água e lixívia com o auxílio de uma escova de aço e finalizar com o acabamento pretendido <i>Nota: Em grandes extensões a limpeza pode ser feita com jato de água</i>	<input type="checkbox"/>	
<b>A.3) Acumulação de musgos e/ou vegetação parasitária</b> R.3) Fazer uma limpeza cuidadosa: raspagem, limpeza com água e lixívia e escova de aço ou produto desinfetante fungicida e algicida; deixar secar, finalizar com o acabamento pretendido e aplicar um produto selante para impedir o reaparecimento da vegetação parasita <i>Nota: Em grandes extensões a limpeza pode ser feita com jato de água</i>	<input type="checkbox"/>	
<b>A.4) Criptofluorescências (cristalização de sais pelo interior dos elementos construtivos)</b> R.4) Contatar técnico especializado	<input type="checkbox"/> U2	
<b>A.5) Eflorescências (manchas esbranquiçadas na superfície do elemento construtivo)</b> R.5) Escovar os sais, dissolver e limpar com água, deixar secar e finalizar com o acabamento pretendido	<input type="checkbox"/> U3	
<b>A.6) Descasque/ erosão/ destacamento/ empolamento do revestimento</b> R.6) Contatar técnico especializado	<input type="checkbox"/>	
<b>A.7) Fissuração do pavimento/ juntas</b>	<input type="checkbox"/>	

R.7.1) Contatar técnico especializado R.7.1.1) Solos de betão à vista limpar com jato de ar, preencher com betão, deixar secar e finalizar com acabamento pretendido R.7.1.2) Solos em pedra de grande dimensão contatar um técnico especializado para a reparar, podendo exigir a sua substituição R.7.1.3) Restantes solos substituir o revestimento			
<b>A.8) Abaulamento do revestimento</b>	<input type="checkbox"/>		
R.8) Contatar técnico especializado			
<b>A.9) Fissuração das juntas dos azulejos</b>	<input type="checkbox"/>		
R.9) Contatar técnico especializado			
<b>A.10) Descamação/Desgaste/Danos no pavimento</b>	<input type="checkbox"/>		
R.10.1) Substituição do pavimento <u>Ou</u> R.10.2) Contactar técnico especializado para verificar a viabilidade de recuperação			
<b>A.11) Corrosão de elementos metálicos incorporados/fixos no revestimento</b>	<input type="checkbox"/>		
R.11) Remoção da ferrugem e/ou tinta velha com escova de arame, desengordurar com diluente. Quando limpo e seco, aplicar uma demão de primário e esmalte para acabamento final			

<b>Observações:</b>	
---------------------	--

5. Instalações	
5.1. Data Inspeção: ____/____/____	5.2. Nome do Responsável: _____

Anomalias e Recomendações de Atuação	U	Notas:
<b>5.3. Sistema de Águas</b> <u>Pluviais</u> <input type="checkbox"/> <u>Residuais</u> <input type="checkbox"/>		

5.3.1. Preencha o ponto 5.3 em duplicado de modo a diferenciar o sistema de águas pluviais e o de residuais. Deve assinalar todas as anomalias, seguindo as recomendações de atuação.

<b>A.1) Entupimento de canalização</b>	<input type="checkbox"/>	
R.1) Desentupir		
<b>A.2) Fugas</b>	<input type="checkbox"/>	
R.2) Procurar a fuga e analisar. Se possível remendar a fuga, caso não seja possível, proceder à substituição da peça (se necessário, contactar técnico especializado)		
<b>A.3) Corrosão de elementos metálicos</b>	<input type="checkbox"/>	
R.3) Remoção da ferrugem e/ou tinta velha com escova de arame, desengordurar com diluente. Quando limpo e seco, aplicar uma demão de primário e esmalte para acabamento final		
<b>A.4) Desgaste</b>	<input type="checkbox"/>	
R.4) Substituição do material desgastado (aconselhado contactar técnico especializado)		
<b>A.5) Tampas danificadas</b>	<input type="checkbox"/>	
R.5) Proceder à sua reparação, se necessário substituir		
<b>5.4. Rede Elétrica</b>		
<b>A.1) Lâmpadas fundidas</b>	<input type="checkbox"/>	
R.1) Substituição das mesmas		
<b>A.2) Quadros elétricos danificados/avariados</b>	<input type="checkbox"/>	
R.2) Contatar técnico especializado		
<b>A.3) Tomadas danificadas/queimadas</b>	<input type="checkbox"/>	
R.3) Proceder à sua substituição		
<i>Nota: A corrente elétrica deve estar desligada sob o risco de choque elétrico</i>		
<b>5.5. Climatização e Ventilação</b>		

<b>Observações:</b>	
---------------------	--

