

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Área Departamental de Engenharia Civil



Trabalho Final de Estágio - Reabilitação do Centro de Saúde de Sete Rios, do Ministério da Saúde

HUGO MIGUEL SERÔDIO MENDES

Licenciado em Engenharia Civil (Pós-Bolonha)

Relatório de estágio para obtenção de grau de Mestre em Engenharia Civil

Perfil de Edificações

Orientadores:

Especialista João António Antunes Hormigo

Engenheira Civil Maria Manuela das Neves Nunes

Júri:

Presidente:

Doutor Pedro Miguel Soares Raposeiro da Silva

Vogais:

Especialista João António Antunes Hormigo

Especialista João Carlos dos Santos Barata

Janeiro 2015

Agradecimentos

A elaboração do presente relatório representa o culminar do ciclo de estudos no ISEL, não podendo deixar de agradecer a todos os que direta ou indiretamente contribuíram para o sucesso desta longa caminhada.

Ao Engenheiro João António Antunes Hormigo (Especialista do ISEL), pela forma como se empenhou na obtenção do protocolo que permitiu a realização do estágio, e no acompanhamento da elaboração do relatório e disponibilidade que sempre demonstrou para ajudar e tirar dúvidas.

À Engenheira Manuela Nunes (Diretora do DIE da ARSLVT,IP.), pela disponibilidade em acolher o estágio no seu departamento e prestar o apoio necessário.

Ao Engenheiro Tiago Pires (Engenheiro Civil do DIE da ARSLVT,IP), pelos ensinamentos transmitidos e pelo acompanhamento na concretização dos objetivos propostos para o estágio e à Engenheira Rita Lopes (Engenheira Civil do DIE da ARSLVT,IP), pela disponibilidade em ajudar a ultrapassar as dificuldades que surgiram ao longo do estágio.

Aos meus colegas de estágio, João Faria, Ricardo Lourinho, Ricardo Teixeira, Sofia Fernandes e Luís Ruivo, pela ajuda e companheirismo e aos amigos Sara Rocha, Vitor Clérigo e Susana Cruz por todos os momentos proporcionados ao longo das nossas vidas académicas.

A todos os amigos, que fazem e sempre farão parte da minha vida, pelos momentos de estudo, trabalho, descontração e amizade que permitiram chegar ao fim deste ciclo com sucesso.

À minha namorada Ana Perdigão, por toda a paciência, apoio incondicional e carinho demonstrados nos bons e maus momentos em todos estes anos de estudo no ISEL e pela sua importância para a minha vida pessoal.

Aos meus pais e irmão pelos sacrifícios a que se submeteram e ao apoio prestado ao longo de todos estes anos para permitirem que nada me faltasse para poder realizar todo o curso com o maior sucesso.

A todos, um grande e sincero Obrigado!

Resumo

O presente Trabalho Final de Mestrado tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas ao longo da realização de um estágio curricular na Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo, no âmbito do Mestrado em Engenharia Civil, perfil de Edificações, no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL).

No relatório são descritas as atividades desenvolvidas no período de seis meses em que se realizou o estágio, evidenciando as características do edifício em estudo, o Centro de Saúde de Sete Rios, em Lisboa e as patologias existentes no mesmo, o modo como serão corrigidas e as soluções alternativas e necessárias para manter o edifício em boas condições de utilização.

Salienta-se também o trabalho desenvolvido na elaboração da documentação técnica que consta da proposta para a realização da empreitada de conservação do edifício e na elaboração de melhorias ao Método de Avaliação do Estado de Conservação de Edifícios, utilizado pelos técnicos da entidade em que foi realizado o estágio, de modo a torná-lo mais adequado para avaliar o estado de conservação de edifícios de saúde.

Palavras-chave:

Reabilitação de edifícios;

Patologias em edifícios;

Isolamento térmico.

Abstract

This Final Thesis aims to describe the activities developed during the internship at the ARSLVT,IP (Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo), under a protocol signed between ARSLVT,IP and ISEL – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

This document describes the activities carried out within the six months internship: the characterization of the case study building, the “Sete Rios Health Center”, in Lisbon, the study of the existing conditions, the accurate study of the building pathologies, the way to correct those pathologies and the approach to a basic maintenance plan.

The present document includes the preparation of the technical documentation which will integrate the bid process in order to repair the building pathologies. A revision of the Assessment Method to evaluate the conservation status of the building was additionally produced, therefore allowing the technical staff of ARSLVT to develop their activities based on a much more accurate documentation. The revision of the Assessment Method was focused on the conservation of service health buildings.

Keywords:

Building rehabilitation;

Building pathologies;

Thermal insulation.

Índice

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento	1
1.2	Objetivos	1
1.3	Metodologia	2
1.4	Estrutura	3
2	Caracterização do Edifício	5
2.1	Localização	5
2.2	Condições de Utilização	5
2.3	Descrição geral do edifício	7
2.4	Prospecção de materiais eventualmente perigosos	9
2.5	Intervenções de conservação anteriores	11
2.6	Estado de conservação do edifício	12
3	Diagnóstico prospetivo de patologias	15
3.1	Patologias de betão armado	15
3.1.1	Betão armado estrutural	15
3.1.2	Betão armado não estrutural	17
3.2	Patologias de pintura	19
3.2.1	Destacamento de pintura	19
3.2.2	Colonização biológica	20
3.3	Patologias em elementos salientes	21
3.4	Patologias de cobertura	23
3.4.1	Impermeabilização	24
3.4.2	Clarabóia	27
3.5	Deficiências construtivas	28
3.5.1	Isolamento térmico	28
3.5.2	Vãos envidraçados	28
4	Medidas corretivas para as patologias encontradas	31
4.1	Aspetos técnicos	31
4.1.1	Resolução da patologia de betão armado	31
4.1.2	Resolução de patologias de pintura	35
4.1.3	Resolução de patologias em elementos salientes	36
4.1.4	Resolução de patologias de cobertura	37
4.1.5	Resolução de deficiências construtivas	41
5	Aspetos técnico-administrativos	49

Índice

5.1	Documentos para lançamento de concurso público.....	49
5.2	Estimativa orçamental.....	52
6	Propostas para intervenções alternativas	55
6.1	Descrição das intervenções	55
6.2	Soluções alternativas.....	57
7	Melhoria do procedimento de avaliação de edifícios	61
7.1	Procedimento existente	61
7.2	Procedimento final proposto	65
7.3	Análise comparativa no Edifício do Centro de Saúde de Sete Rios	72
8	Conclusões.....	75
9	Bibliografia.....	79
10	Anexos.....	81
	Anexo I – Relatório de Ensaio para a Determinação da Presença de Fibras de Amianto em Meio Sólido	
	Anexo II – Catálogo ifoam	
	Anexo III – Pormenores Caixilharia	
	Anexo IV – Estudo Orçamental para Vãos Envidraçados	
	Anexo V – Mapa de Quantidades	
	Anexo VI – Medições e Planta Coberturas Planas	
	Anexo VII – Condições Técnicas Especiais	
	Anexo VIII – Memória Descritiva e Justificativa	
	Anexo IX – MAEC – Edifícios de Saúde	
	Anexo X – Fotografias das inspeções Efetuadas	

Índice de figuras

Figura 2.1 - Planta de localização [Fonte: Google earth]	5
Figura 2.2 - Planta de cobertura do edifício (Anexo 6) [Fonte: Documentação ARSLVT,IP].....	8
Figura 2.3 - Identificação das amostras recolhidas [1].....	10
Figura 2.4 - Resultados do ensaio [1]	10
Figura 2.5 - Conclusões do ensaio [1]	10
Figura 3.1 - a) Destacamento de betão na platibanda (Autor: H M); b) destacamento de betão na laje e viga (Autor: H M).....	15
Figura 3.2 - a) Destacamento de betão na parede da cave (Autor: H M); b) Armadura exposta na parede da cave (Autor: H M).....	16
Figura 3.3 - a) Empolamento do betão nos painéis pré-fabricados (Autor: H M); b) Painéis pré-fabricados quebrados (Autor: H M).....	17
Figura 3.4 - Armaduras expostas e fissuras nos painéis pré-fabricados (Autor: H M) ..	17
Figura 3.5 - Destacamento do betão nas chaminés de ventilação (Autor: H M).....	18
Figura 3.6 - a) Destacamento de pintura (Autor: H M); b) Escada de acesso à porta principal com patologias de pintura (Autor: H M).....	19
Figura 3.7 - a) Colonização biológica no topo da platibanda (Autor: H M); b) Colonização biológica nos painéis pré-fabricados (Autor: H M).....	20
Figura 3.8 - Corrosão de elemento salientes (Autor: H M).....	21
Figura 3.9 - a) Corrosão da fixação da unidade exterior de ar condicionado (Autor: H M); b) Unidades exteriores de ar condicionado na fachada sul (Autor: H M).....	22
Figura 3.10 - Lajetas de betão partidas (Autor: H M); b) Lajetas partidas e com reparação pouco cuidada (Autor: H M); c) Deposição de resíduos por mau escoamento (Autor: H M).....	23
Figura 3.11 - Corrosão das chapas de cobertura (Autor: H M).....	24
Figura 3.12 - Degradação da impermeabilização da escada de serviço (Autor: H M)...	24
Figura 3.13 - a) Degradação da impermeabilização (Autor: H M); b) Desgaste da impermeabilização (Autor: H M); c) Solução provisória de impermeabilização (Autor: H M)	25
Figura 3.14 - a) Infiltração manifestada no revestimento do teto (Autor: H M); b) Empolamento do revestimento de parede (Autor: H M).....	26
Figura 3.15 - a) Elementos metálicos empenados (Autor: H M); b) Vidros de clarabóia fendilhados (Autor: H M).....	27
Figura 4.1 - Caixilharias da fachada do edifício (Autor: H M).....	29
Figura 4.2 - a) Vidro de canto quebrado (Autor: H M); b) Janela de gabinete disfuncional (Autor: H M).....	29
Figura 5.1 - Picagem do betão deteriorado (fonte: [8]).....	32

Índice de Figuras

Figura 5.2 - Escovagem para limpeza de armaduras (fonte: [8])	32
Figura 5.3 - Aplicação de proteção anticorrosiva (fonte: [8])	33
Figura 5.4 - Aplicação da argamassa com colher (fonte: [8])	34
Figura 5.5 - Alisamento da superfície com talocha (fonte: [8])	35
Figura 5.6 - Empoçamento junto ao tubo de queda.....	38
Figura 5.7 - Exemplo da aplicação dos apoios e lajetas [fonte: forumdacasa.com].....	41
Figura 5.8 - Pormenor do encaixe das placas de isolamento [Fonte: Catálogo ifoam] ..	42
Figura 5.9 - Estimativa orçamental por grandes capítulos	53
Figura 5.10 - Orçamento sem vãos envidraçados.....	54
Figura 6.1 a) Caldeiras a gás na cave do edifício (Autor: H M); b) Bombas válvulas e tubagens do sistema de aquecimento (Autor: H M); c) circuito de circulação de água quente (Autor: H M).....	55
Figura 6.2 a) Degradação do painel de contraplacado que reveste a corete (Autor: H M); b) Degradação do aglomerado de cortiça que reveste o teto (Autor: H M).....	56
Figura 6.3 - Painel pré-fabricado de revestimento existente no edifício (Autor: H M) .	57
Figura 6.4 - Pormenor de fachada ventilada (fonte: [16])	57
Figura 7.1 - Diplomas que constituem o quadro legal do novo Regime de Arrendamento Urbano [17]	62
Figura 7.2 - Exemplo de preenchimento da Secção C [17]	63
Figura 7.3 - Total de pontuações, ponderações e índice de anomalias [17].....	63

Índice de tabelas

Tabela 2.1 - Ficha de avaliação do estado de conservação do edifício	14
– Tabela 6.1 - Estimativa Orçamental reparação do revestimento das fachadas do edifício	59
– Tabela 6.2 - Estimativa Orçamental demolição do revestimento das fachadas.....	59
Tabela 7.1 - Escala de determinação de nível de anomalia [17]	64
Tabela 7.2 - Diferenças dos critérios de avaliação	67
<i>Tabela 7.3 - Elementos funcionais e ponderações</i>	<i>69</i>
Tabela 7.4 - Observações introduzidas para cada elemento funcional.....	72
Tabela 7.5 - Ficha de avaliação do estado de conservação do edifício com alteração ao MAEC.....	73

Lista de abreviaturas e siglas

ACES – Agrupamento de Centros de Saúde

ARSLVT,IP – Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo

AVAC – Aquecimento Ventilação e ar condicionado

CAM – Comissão Arbitral Municipal

CCP – Código dos Contratos Públicos

CD – Conselho Diretivo

CE – Caderno de Encargos

CML – Câmara Municipal de Lisboa

CTE – Condições Técnicas Especiais

DIE – Departamento de Instalações e Equipamentos

HST – Heat-soak Test

LED – Light Emitting Diode / Díodo Emissor de Luz

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

MAEC – Método de Avaliação do Estado de Conservação de Edifícios

MD – Memória Descritiva

MQT – Mapa de Quantidades

NRAU – Novo Regime de Arrendamento Urbano

OMS – Organização Mundial de Saúde

PGR – Plano de Gestão de Resíduos

PSS – Plano de Saúde e Segurança

UAG – Unidade de Administração Geral

1 Introdução

O presente relatório de estágio foi realizado no âmbito do Trabalho Final de Mestrado, visando a conclusão do Mestrado em Engenharia Civil, perfil de Edificações no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

1.1 Enquadramento

A opção pela realização do estágio em detrimento de outras escolhas prendeu-se com o facto de aproveitar a oportunidade de iniciar um primeiro contacto com o mercado de trabalho, permitindo que seja colocado na prática o conhecimento adquirido ao longo do curso. Esta escolha foi também motivada por se tratar de um estágio na área da reabilitação, que é um tema bastante atual e com grande interesse para os “novos” Engenheiros, face à crise no mercado da construção de novos edifícios.

Relativamente ao estágio, foi realizado durante 6 meses na Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo (ARSLVT,I.P.), com início a 03 de Março de 2014, no âmbito de um protocolo assinado entre o Instituto Superior de Engenharia de Lisboa e a ARSLVT,I.P.

1.2 Objetivos

O presente relatório pretende realçar o trabalho desenvolvido na determinação do estado de conservação do edifício objeto de estudo, na deteção de anomalias e suas origens e na proposta de reparação a ser efetuada, através da elaboração de documentação técnica (peças escritas e desenhadas) para lançamento de concurso público, processo também acompanhado pelo estagiário com o intuito de obter conhecimento dos trâmites processuais que este engloba.

Aborda-se também o trabalho efetuado na adaptação de um método de avaliação do estado de conservação de imóveis, desenvolvido pelo LNEC e com aplicação mais corrente em edifícios de habitação, para um método de avaliação do estado de conservação de edifícios de serviços de saúde, de modo a servir de base para os técnicos da ARSLVT,IP efetuarem os relatórios de inspeção dos edifícios propriedade desta entidade.

1. Introdução

Assim, de forma resumida pode indicar-se como trabalho realizado, no Departamento de Instalações e Equipamentos da ARSLVT, I.P. o seguinte:

- Diretamente relacionado com o edifício do Centro de Saúde de Sete Rios (objeto de estudo):
 - Elaboração de um relatório para definição do estado de conservação do edifício;
 - Levantamento das patologias e deficiências construtivas existentes no edifício e suas origens/causas;
 - Apresentação de proposta de reparação das patologias e deficiências construtivas;
 - Elaboração de documentos constituintes da proposta a apresentar em concurso público (mapa de quantidades, caderno de encargos, memória descritiva);
 - Acompanhamento do processo de concurso público.
- Para utilização geral na ARSLVT,IP.:
 - Adaptação do Método de Avaliação do Estado de Conservação de imóveis do LNEC a edifícios de serviços de saúde para servir de base a futuros documentos técnicos a elaborar por técnicos da ARSLVT,I.P.

1.3 Metodologia

Inerente à elaboração deste relatório esteve a realização de diversas visitas ao edifício a estudar, tendo por objetivo a apresentação de proposta de reparação. Nessas visitas foram recolhidas informações sobre as patologias existentes e o seu grau de gravidade para o edifício, através de levantamentos fotográficos e inspeção visual, e com o auxílio de depoimentos de funcionários. Foram retiradas notas das intervenções necessárias quer ao nível das patologias, quer ao nível das melhorias que seriam necessárias.

Após a recolha da informação relevante realizou-se um estudo mais aprofundado das patologias encontradas para escolha da melhor solução de reparação.

Escolhidas as soluções a apresentar procedeu-se à elaboração dos documentos técnicos constituintes do processo de concurso público.

Por fim, foi elaborado um estudo e conseqüente alteração e adaptação do método de avaliação do estado de conservação de imóveis para utilização futura na ARSLVT,IP.

1.4 Estrutura

O presente relatório descreve as atividades desenvolvidas ao longo do período de estágio, estando dividido em oito capítulos.

No Capítulo 1, é abordada uma breve introdução ao trabalho elaborado, através do enquadramento e dos objetivos e metodologia a serem adotados.

No Capítulo 2 é feita uma caracterização do edifício de estudo, referindo-se a sua localização, os fins a que se destina, mencionando-se os serviços existentes e a área geográfica abrangida. É efetuada uma descrição geral do edifício, com a indicação da disposição em planta, mencionando-se os materiais de construção.

Apresenta-se o ensaio elaborado para prospeção de materiais eventualmente perigosos.

São mencionadas as intervenções de conservação efetuadas no edifício ao longo dos últimos anos e avalia-se o estado de conservação em que se encontra.

No Capítulo 3 é feito o diagnóstico das patologias presentes no edifício, referindo-se o tipo de anomalia, a sua localização, documentada com fotografia e as causas e consequência inerentes.

No Capítulo 4 são apresentadas as deficiências construtivas e as suas causas e consequências para o edifício.

No Capítulo 5 são mencionadas as medidas corretivas para as patologias encontradas. Sendo este capítulo dividido em aspetos técnicos, onde são apresentados os métodos de resolução das patologias e em aspetos técnico-administrativos, onde são apresentados os documentos elaborados para lançamento de concurso público e a estimativa orçamental.

No Capítulo 6 são apresentadas propostas para intervenções alternativas com descrição das que necessitam ser efetuadas a curto prazo. É também mencionada uma proposta alternativa à executada, para resolução de uma patologia específica detetada.

No Capítulo 7 apresenta-se e descreve-se a melhoria do procedimento de avaliação do estado de conservação do edifício, apresentando-se o procedimento existente que serviu de base para a alteração, referindo-se as alterações e efetuando-se a comparação dos métodos, na avaliação do edifício de Sete Rios.

1. Introdução

Por fim, no Capítulo 8 são apresentadas as conclusões obtidas, tendo em conta os objetivos propostos, bem como os conhecimentos e competências adquiridos com a realização do estágio curricular na ARSLVT,IP.

2 Caracterização do Edifício

2.1 Localização

O Centro de Saúde de Sete Rios fica situado no Largo Professor Arnaldo Sampaio, na freguesia de São Domingos de Benfica em Lisboa. As suas quatro fachadas são orientadas segundo os quatro pontos cardeais, sendo que a entrada principal está orientada a Este para o Largo Professor Arnaldo Sampaio e a entrada secundária a Oeste para a Rua Almirante Afonso Cerqueira. O edifício está ainda limitado a Norte pela Rua Francisco Gentil Martins e a Sul pela linha férrea.

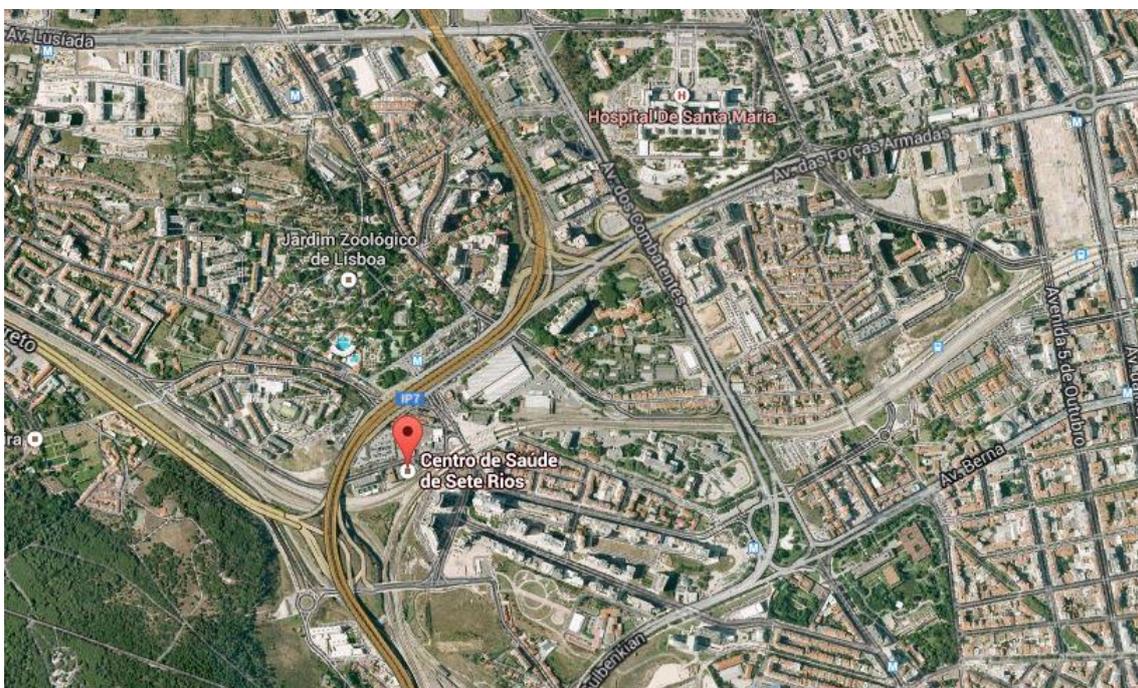


Figura 2.1 - Planta de localização [Fonte: Google earth]

2.2 Condições de Utilização

O Centro de Saúde de Sete Rios é um edifício pertencente ao agrupamento de centros de saúde de Lisboa Norte (ACES 01 – Lisboa Norte), com 71 682 utentes inscritos (à data do início da realização do estágio) e nele trabalham mais de 130 funcionários (médicos, enfermeiros, administrativos, entre outros).

A grande dimensão do edifício permite a incorporação de diversos serviços, quer de atendimento direto aos utentes, quer administrativos do próprio centro de saúde e de todo

2. Caracterização do Edifício

o ACES 01 – Lisboa Norte. Em seguida apresenta-se a distribuição dos serviços pelos respetivos pisos:

Piso 0:

- Armazéns (armazenamento de produtos para servir os centros de saúde do ACES).

Piso 1:

- Atendimento administrativo;
- Serviço personalizado (atendimento administrativo de *back-office*);
- Gabinetes médicos de Medicina Geral e Familiar
- Esterilização;
- Saúde Oral;
- Consulta de cessação tabágica;
- Serviços de Enfermagem;
- Aparece – Atendimento jovem.

Piso 2:

- Saúde Pública;
- Saúde Reprodutiva;
- Saúde Escolar;
- Saúde Infantil/vacinação;
- Consulta da Diabetes;
- Secretaria Geral;
- Central telefónica.

Piso 3:

- Gabinetes médicos de Medicina Geral e Familiar;
- Consulta de Psicologia;
- Consulta do viajante/vacinação internacional;
- Atendimento administrativo;
- Serviço social;
- Gabinete do Utente.

Piso 4:

- Coordenação do internato;

- UAG – Unidade de Apoio à Gestão (contabilidade, recursos humanos, aprovisionamento e informática)

Piso 5:

- Direção;
- Conselho Clínico;
- Equipa de coordenação local;
- Gabinete do Cidadão;
- Biblioteca.

2.3 Descrição geral do edifício

O Centro de Saúde de Sete Rios é um edifício isolado construído na década de setenta e projetado pelo Arquiteto Manuel Tainha. Possui seis pisos, numa configuração retangular, com área bruta de construção de 9 432,99 m² e uma área útil de 5 106,10 m². As entradas do edifício encontram-se em pisos diferentes (Entrada Principal no piso 1 e Entrada Secundária no piso 2) devido ao desnível existente no terreno.

O edifício é constituído por estrutura de betão armado com lajes fungiformes e pilares interiores, que proporcionavam, inicialmente, a existência de corredores de circulação junto das fachadas em todo o seu perímetro. Estas circulações têm vindo a ser fechadas para dar lugar a gabinetes individuais.

As fachadas são compostas por paredes de betão armado, revestidas com painéis pré-fabricados de betão com acabamento canelado, fixados à estrutura por elementos metálicos pontuais que permitem que estas paredes sejam ventiladas.

Os vãos envidraçados das fachadas são contínuos em todo o perímetro de cada piso, o que permite corroborar a não existência de pilares na fachada. As dimensões dos vãos envidraçados permitem uma excelente iluminação e ventilação natural, mas em contraponto, observa-se que, pelo facto de a caixilharia e vidros existentes não possuírem corte térmico nem acústico, existem grandes perdas térmicas e graves problemas de acústica no edifício. A problemática da acústica observa-se com grande incidência nos gabinetes orientados segundo a fachada a Sul, justificando-se este facto com a proximidade da linha férrea com tráfego intenso.

A arquitetura deste edifício dá origem a vários patamares de cobertura, assim em três desses patamares encontra-se uma cobertura plana de betão armado com lajetas de betão

2. Caracterização do Edifício

assentes em pontos de argamassa. No piso mais elevado, a cobertura existente é inclinada, composta por chapas metálicas simples sem isolamento térmico.

Na cobertura existe também uma clarabóia de grande dimensão que se estende na faixa central do edifício, proporcionando a existência de boa iluminação natural no seu interior (salas de estar, receções, corredores de circulação).

A drenagem de águas pluviais efetua-se através de tubos de queda existentes na cobertura e por caleiras que se desenvolvem na periferia das coberturas planas, junto à face interior das platibandas, sendo o escoamento efetuado nos tubos de queda que se desenvolvem em coretes interiores, que se situam entre pilares dispostos paralelamente no interior do edifício *figura 2.2*.

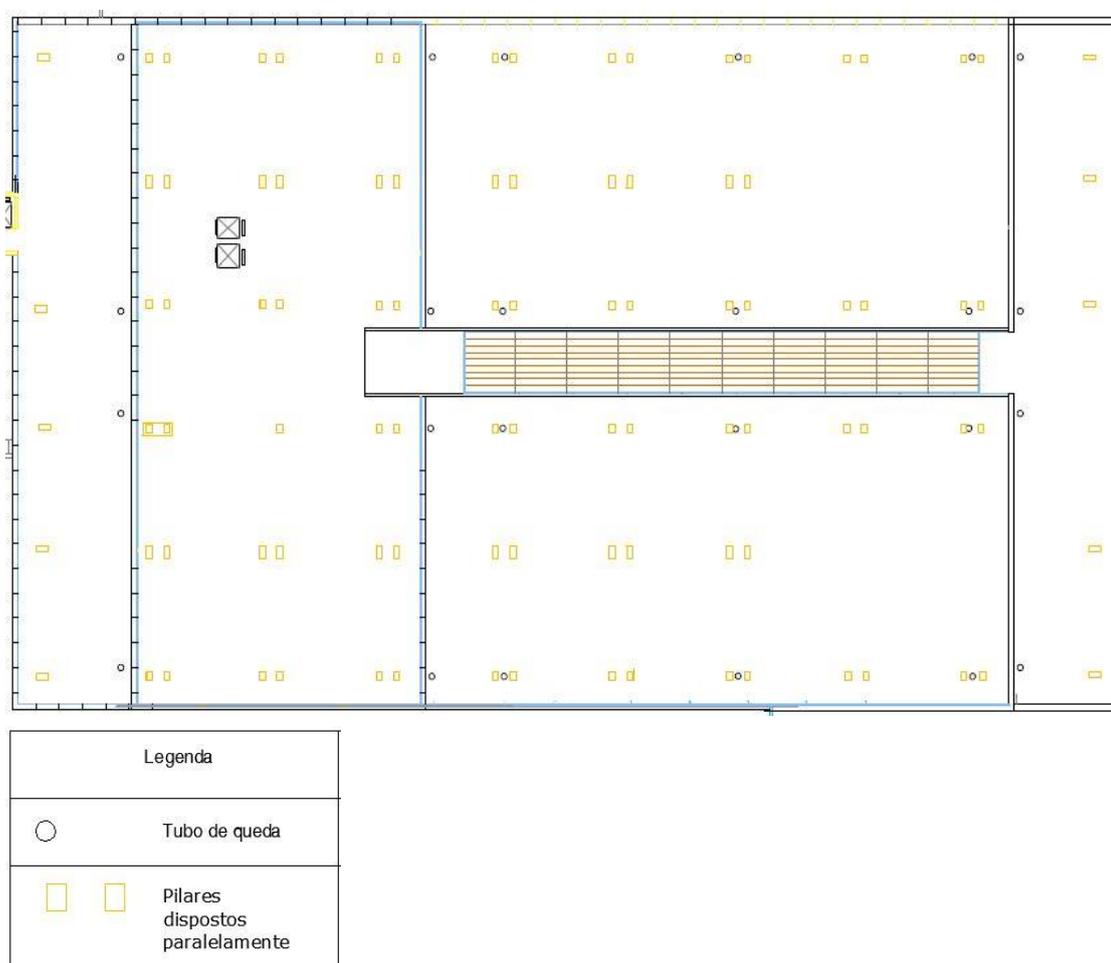


Figura 2.2 - Planta de cobertura do edifício (Anexo 6) [Fonte: Documentação ARSLVT,IP].

O sistema de climatização existente encontra-se inativo quer para o aquecimento, quer para o arrefecimento. O sistema de aquecimento era composto por um conjunto de caldeiras e tubagens embutidas nas paredes ao longo de toda a periferia do edifício, ligadas a radiadores, o que proporcionava a circulação de água quente e consequente

aquecimento do ar. Como inicialmente as caldeiras geravam o consumo de nafta, foram construídos depósitos subterrâneos para o armazenamento deste produto, que agora estão inutilizados e podem constituir eventual perigo para os utilizadores do edifício. O sistema de arrefecimento era composto por duas torres de arrefecimento de água, situadas na cobertura do piso 3, que proporcionavam a circulação de água fria em circuito fechado, originando o arrefecimento do ar interior.

2.4 Prospecção de materiais eventualmente perigosos

A impossibilidade de consultar os projetos de execução (não há registos na CML, nem na ARSLVT,IP) e a consequente não informação sobre os materiais de construção aplicados levantaram algumas dúvidas sobre os componentes das peças pré-fabricadas de betão que revestem as fachadas. Como tal, para eliminar a possibilidade de existência de fibras de amianto na composição destes elementos, frequentemente utilizadas à época da construção do edifício, foi proposta a elaboração de um Ensaio para a Determinação da Presença de Fibras de Amianto em Meio Sólido.

O amianto é uma fibra mineral natural sedosa que, devido às suas propriedades físico-químicas, abundância na natureza e, principalmente, o baixo custo, foi largamente utilizado na indústria nas últimas décadas. (1)

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), todos os tipos de amianto são perigosos para a saúde e quando as fibras de dimensões respiráveis são inaladas (as fibras mais perigosas são as que apresentam comprimento superior a 5 µm e diâmetro inferior a 3 µm) podem alojar-se por bastantes anos nos pulmões e provocar asbestose, fibrose pulmonar, e cancro do pulmão, com incidência no tipo mesotelioma. [1]

Também para a OMS, desde que o material que contém amianto esteja em bom estado, não sendo friável (não libertando fibras para o ar) não constitui perigo para a saúde. [1]

O Decreto-Lei nº 266/2007 de 24 de Julho regula a exposição ao amianto e estabelece as prescrições relativas à proteção sanitária dos trabalhadores contra riscos de exposição ao amianto em ambiente de trabalho. [1]

A realização do ensaio para a determinação da presença de fibras de amianto no edifício em estudo, ficou ao encargo da empresa SGSMultilab – Laboratório de Ensaios de Ambiente e Segurança, que após aprofundada pesquisa no mercado, com pedidos de

2. Caracterização do Edifício

informação e orçamentos, foi a que deu melhores condições e garantias de qualidade na elaboração do referido ensaio. [1]

A recolha das amostras foi efetuada no dia 07 de Maio de 2014, pelo técnico nomeado pela empresa a fim de proceder ao ensaio em laboratório. No dia 15 de Maio de 2014 foi recebido da SGS o relatório de ensaio (Anexo I) cujas conclusões indicam que não estão presentes fibras de amianto nos elementos sujeitos a ensaio (*ver figuras 2.3, 2.4 e 2.5*).

Assim pode-se concluir que a ausência de fibras de amianto nos elementos sujeitos a ensaio garantem que não existe perigo para a saúde pública nem para os trabalhadores do edifício, no seu local de trabalho, no que se refere a asbestose.

4.2. Data do Trabalho de Campo e Locais

A avaliação foi efetuada no dia 07 de Maio no Centro de Sete Rios localizado em Lisboa, nos locais identificados na tabela abaixo, de acordo com as especificações e informação fornecida pelo Cliente.

Amostra/Local	Fotografia	Descrição do material	Estado de conservação do material
PT0078-SR#01 Fachada lateral 1		Cimento	Não aplicável
PT0078-SR#02 Fachada lateral 2		Cimento	Não aplicável

Figura 2.3 - Identificação das amostras recolhidas [1]

5. RESULTADOS

5.1. Determinação de Fibras em Meio Sólido

Tabela 4: Resultados da Determinação de Fibras de amianto em Meio Sólido.

Nº da amostra	Presença de Fibras*	Tipo de fibra	Concentração da fibra (Intervalo estimado em percentagem)
PT0078-SR#01	NÃO	-	-
PT0078-SR#02	NÃO	-	-

Figura 2.4 - Resultados do ensaio [1]

6. CONCLUSÕES **

Não foram encontradas evidências de fibras de amianto nas fachadas laterais do centro de saúde de sete rios.

Figura 2.5 - Conclusões do ensaio [1]

2.5 Intervenções de conservação anteriores

Nos últimos anos este edifício tem sido sujeito a diversas intervenções de manutenção, conservação e reabilitação, de modo a conferir-lhe uma melhoria das condições de utilização.

Em 2010 foram efetuados trabalhos de reparação da clarabóia, com a substituição de vidros e elementos metálicos através dos quais se verificava a entrada de água para o interior do edifício.

Também em 2010, foi realizada uma empreitada de beneficiação da farmácia do piso 0, na qual se efetuaram melhorias como o assentamento de pavimento vinílico, colocação de teto falso de réguas metálicas e a montagem de duas portas antifogo, bem como a colocação de nova instalação elétrica e mobiliário adequado para o serviço a que se destina esta área. A empreitada foi adjudicada à empresa BLOCOZERO – Sociedade de Construção, Lda., pelo valor de 45 779,57 €, sendo executada num prazo de 45 dias.

Em 2011 foram efetuados trabalhos de recuperação da impermeabilização da cobertura numa área em que se verificou a ocorrência de infiltrações para o interior do edifício. Para este efeito, foi efetuada uma reparação provisória na zona da junta de dilatação por onde ocorria infiltração de águas pluviais, com membrana betuminosa constituída por plastómero (APP) não protegida, com armadura de fibra de vidro, de alta resistência ao rasgamento e ao punçoamento, aplicada numa única camada. Esta solução foi executada com o objetivo de minimizar os efeitos provocados pelas infiltrações, sendo provisória até uma intervenção mais profunda ao nível da impermeabilização da cobertura.

Em 2011 realizou-se também uma empreitada de beneficiação para a instalação da Unidade de Saúde Pública, tendo sido elaborados trabalhos de demolição de paredes e balcões para construção de novos gabinetes, salas de espera e balcões de atendimento, possibilitando a instalação da nova unidade que necessitava de recursos mais apropriados. A empreitada ficou ao encargo da empresa AGNCET- construtora S.A, sendo adjudicada pelo valor de 230 278,06 € com a duração de 98 dias.

Em 2013 foi executada uma empreitada de beneficiação do armazém existente na cave do edifício e do terraço exterior e clarabóias ao nível do piso térreo. No terraço exterior procedeu-se à limpeza e pintura das clarabóias e muros na área envolvente e à impermeabilização de toda a área correspondente ao terraço, com recurso a membrana

2. Caracterização do Edifício

betuminosa constituídas por Plastómero APP em dupla camada. No armazém interior procedeu-se à pintura das paredes, tetos e portão de entrada e também à aplicação de argamassa autonivelante à base de cimento e resinas e pintura à base de resinas de epóxi em dispersão aquosa em todo o pavimento.

2.6 Estado de conservação do edifício

A primeira função do estagiário integrado no Departamento de Instalações e Equipamentos da ARSLVT,IP passou pela avaliação do estado de conservação do edifício que lhe foi atribuído. Assim para uma correta e imparcial avaliação, recorreu-se ao Método de Avaliação do Estado de Conservação de Edifícios (MAEC), documento utilizado pelos técnicos da ARSLVT,IP na avaliação do estado de conservação dos edifícios pertencentes ao Ministério da Saúde.

A avaliação incluiu o preenchimento de uma ficha concebida pelo LNEC, na qual estão definidas regras claras e facilmente compreendidas por todos os intervenientes, o que permite uma avaliação independente do técnico que a elabora.

As regras definidas no método de avaliação, os elementos funcionais a avaliar, as fórmulas de cálculo e as escalas de avaliação, para definir qual o estado de conservação do edifício, serão analisadas pormenorizadamente no *Capítulo 7* do presente relatório.

O preenchimento desta ficha de avaliação requer vistorias cuidadas ao edifício, pelo que o estagiário, por iniciativa própria ou acompanhado pelo engenheiro responsável na ARSLVT,IP, efetuou diversas visitas ao Centro de Saúde de Sete Rios a fim de observar os elementos funcionais passíveis de avaliação.

Analisando as instruções de aplicação do MAEC, as fotografias e os apontamentos obtidos nas vistorias, foi preenchida a ficha de avaliação que se apresenta na *tabela 2.1*. Nas conclusões obtidas da ficha de avaliação, realça-se o facto de o índice de anomalias ter um resultado de 3,31 pontos, o que classifica o estado de conservação do edifício como médio, como se pode verificar na *tabela 7.1*. Outra conclusão que se obtém é o facto de existirem situações que constituem grave risco para a segurança e saúde públicas dos utilizadores, através da possível queda de elementos de betão que se encontram degradados, existentes nos painéis pré-fabricados que revestem a fachada do edifício.

FICHA DE INSPEÇÃO

A. ANOMALIAS DE ELEMENTOS FUNCIONAIS

	Anomalias						Ponderação	Pontuação
	Muito ligeiras	Ligeiras	Médias	Graves	Muito graves	N/A		
	5	4	3	2	1			
Edifício								
1. Estrutura				x			x 6 =	<u>12</u>
2. Cobertura				x			x 5 =	<u>10</u>
3. Elementos salientes		x					x 3 =	<u>12</u>
Outras partes comuns								
4. Paredes			x				x 3 =	<u>9</u>
5. Revestimento de pavimentos		x					x 2 =	<u>8</u>
6. Tetos			x				x 2 =	<u>6</u>
7. Escadas		x					x 3 =	<u>12</u>
8. Caixilharia e portas			x				x 2 =	<u>6</u>
9. Dispositivos de proteção contra queda		x					x 3 =	<u>12</u>
10. Instalação de distribuição de água		x					x 1 =	<u>4</u>
11. Instalação de drenagem de águas residuais		x					x 1 =	<u>4</u>
12. Instalação de gás		x					x 1 =	<u>4</u>
13. Instalação elétrica e de iluminação		x					x 1 =	<u>4</u>
14. Instalação de telecomunicações e deteção de intrusão		x					x 1 =	<u>4</u>
15. Instalação de ascensores		x					x 3 =	<u>12</u>
16. Instalação de segurança contra incêndio		x					x 1 =	<u>4</u>
Unidade								
17. Paredes exteriores				x			x 5 =	<u>10</u>
18. Paredes interiores		x					x 3 =	<u>12</u>
19. Revestimento de pavimentos exteriores			x				x 2 =	<u>6</u>
20. Revestimento de pavimentos interiores		x					x 4 =	<u>16</u>
21. Tetos			x				x 4 =	<u>12</u>
22. Escadas		x					x 4 =	<u>16</u>
23. Caixilharia e portas exteriores			x				x 5 =	<u>15</u>
24. Caixilharia e portas interiores			x				x 3 =	<u>9</u>
25. Dispositivos de proteção de vãos		x					x 2 =	<u>8</u>
26. Dispositivos de proteção contra queda		x					x 4 =	<u>16</u>
27. Equipamento sanitário			x				x 3 =	<u>9</u>
28. Equipamento de cozinha		x					x 3 =	<u>12</u>
29. Instalação de distribuição de água		x					x 3 =	<u>12</u>
30. Instalação de drenagem de águas residuais		x					x 3 =	<u>12</u>
31. Instalação de gás						x	x 3 =	<u>.....</u>
32. Instalação elétrica		x					x 3 =	<u>12</u>
33. Instalação de telecomunicações e deteção de intrusão		x					x 1 =	<u>4</u>
34. Instalação de ventilação			x				x 2 =	<u>6</u>
35. Instalação de climatização			x				x 2 =	<u>6</u>
36. Instalação de segurança contra incêndio		x					x 2 =	<u>8</u>

2. Caracterização do Edifício

B. DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ANOMALIAS

Total das pontuações

(a)

	318
--	-----

Total das ponderações atribuídas aos elementos funcionais aplicá

(b)

96	
----	--

Índice de anomalias

(a/b)

3,31

D. AVALIAÇÃO

O estado de conservação é Excelente Bom Médio x Mau Péssimo

Existem situações que constituem grave risco para a segurança e saúde públicas dos utilizadore: Sim x Não

E. OBSERVAÇÕES

A degradação dos painéis pré-fabricados constitui grave risco para a segurança e saúde públicas dos utilizadores,
uma vez que se encontram elementos soltos em risco de queda.

Data de emissão 16/05/2014 Validade

Tabela 2.1 - Ficha de avaliação do estado de conservação do edifício

3 Diagnóstico prospetivo de patologias

As patologias encontradas neste tipo de edifícios devem-se, na maioria dos casos, a falta de obras de manutenção e conservação e também a defeitos construtivos e de utilização.

Para que se possa proceder a intervenções de conservação no edifício, é necessário efetuar visitas técnicas e vistorias de modo a aferir o estado de conservação e efetuar um levantamento pormenorizado das patologias e deficiências construtivas existentes.

As diversas visitas ao edifício permitiram recolher informação relativa às patologias existentes, que serão mencionadas em seguida. De referir que as patologias que serão estudadas se encontram na envolvente exterior, uma vez que os problemas mais gravosos são aí encontrados, tornando urgente a intervenção de manutenção e reabilitação.

3.1 Patologias de betão armado

3.1.1 Betão armado estrutural

Localização

Viga de coroamento, laje e platibanda da cobertura da cave, junto à sua entrada virada a Este.

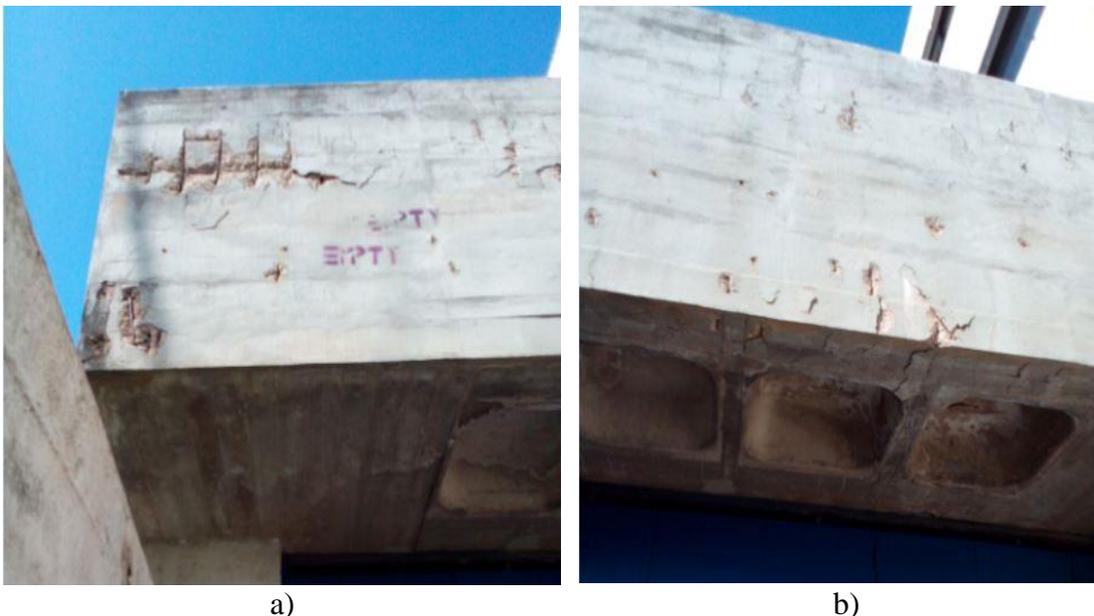


Figura 3.1 - a) Destacamento de betão na platibanda (Autor: H M); b) destacamento de betão na laje e viga (Autor: H M)

3. Diagnóstico prospetivo de patologias

Causas e consequências

O dióxido de carbono presente na atmosfera penetra nos poros do betão, reagindo com o hidróxido de cálcio presente no betão formando carbonato de cálcio, reduzindo o pH de 13 a 13,5 para 9 a 9,5. Assim, o betão deixa de funcionar como camada de proteção das armaduras, acelerando a corrosão das mesmas. [2]

Com a oxidação acentuada, as armaduras expandem e perdem aderência, o que leva à delaminação e queda do betão de recobrimento, deixando as armaduras expostas, originando um aumento da corrosão das armaduras e expansão da patologia. [2]

Localização

Parede exterior da cave, em betão armado, com diversas áreas afetadas em todo o perímetro do edifício.

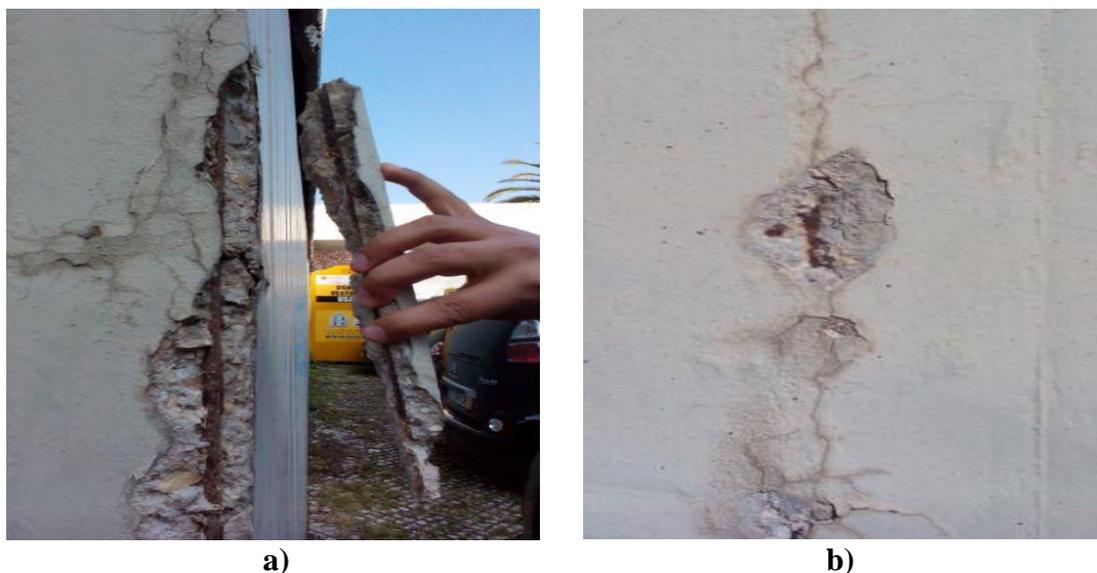


Figura 3.2 - a) Destacamento de betão na parede da cave (Autor: H M); b) Armadura exposta na parede da cave (Autor: H M)

Causas e consequências

Trata-se do mesmo tipo de patologia detetada na viga de coroamento, laje e platibanda da cobertura da cave, anteriormente descrita.

Esta patologia é verificada em várias áreas ao longo das paredes de betão armado não revestidas pelas peças pré-fabricadas de betão armado. Os principais inconvenientes desta patologia prendem-se com o aspeto estético, aspeto de segurança de pessoas e bens e com o facto de ser necessária uma intervenção de modo a evitar a expansão das armaduras por corrosão o que contribui para a degradação da estrutura do edifício.

3.1.2 Betão armado não estrutural

Localização

Painéis pré-fabricados de betão armado que revestem as fachadas do edifício.

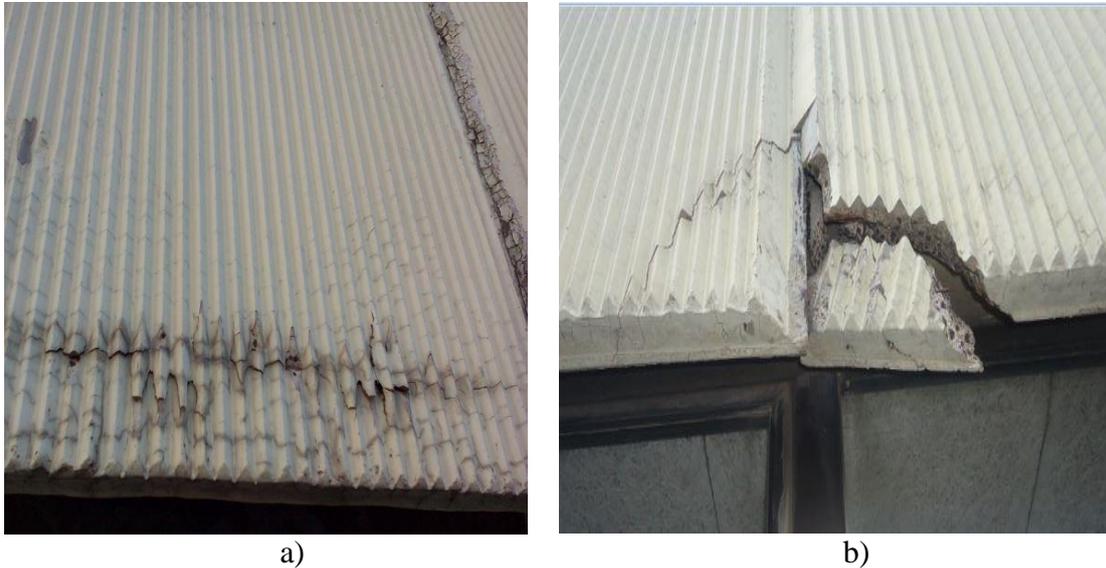


Figura 3.3 - a) Empolamento do betão nos painéis pré-fabricados (Autor: H M); b) Painéis pré-fabricados quebrados (Autor: H M)



Figura 3.4 - Armaduras expostas e fissuras nos painéis pré-fabricados (Autor: H M)

Causas e consequências

Os painéis pré-fabricados de betão armado que revestem as fachadas do edifício apresentam também eles a patologia típica do betão já descrita anteriormente.

Neste caso, verifica-se uma fendilhação de pequena abertura, mas bastante extensa e dispersa pelos painéis, levando à degradação da pintura existente, que, por sua vez, leva

3. Diagnóstico prospetivo de patologias

ao aumento da porosidade da peça pré-fabricada, deixando o betão mais exposto aos fenómenos que provocam a patologia. [2]

Localização

Chaminés de ventilação na cobertura



Figura 3.5 - Destacamento do betão nas chaminés de ventilação (Autor: H M)

Causas e consequências

Trata-se, mais uma vez, da mesma patologia detetada na viga de coroamento, laje e platibanda da cobertura da cave. Por se tratar de um elemento de menores dimensões, torna-se necessário uma intervenção urgente, cujo custo será pouco expressivo, de modo a garantir o recobrimento das armaduras, de forma a não permitir a expansão da patologia ao ponto de comprometer a função a que são destinadas as chaminés de ventilação.

3.2 Patologias de pintura

3.2.1 Destacamento de pintura

Localização

Laje e muros da escada de acesso à entrada principal



Figura 3.6 - a) Destacamento de pintura (Autor: H M); b) Escada de acesso à porta principal com patologias de pintura (Autor: H M)

Causas e consequências

Existem várias causas que levam ao desenvolvimento desta patologia. A inexistência de projeto e registros dos materiais aplicados e método de aplicação dos mesmos torna difícil definir com exatidão qual a verdadeira origem da patologia. Assim, as causas prováveis da origem deste problema poderão ser:

- Preparação deficiente da superfície, que contendo sujidades podem provocar reduzida aderência levando ao consequente destacamento;
- Formulação do revestimento por pintura inadequado para o tipo de exposição a que se encontra exposto;
- Ausência de aplicação de produto que promova a aderência entre camadas ou inadequada aplicação do mesmo durante o processo de preparação do esquema de pintura;
- Ausência ou inadequada aplicação de primário;
- Incompatibilidades físico-químicas entre a base de suporte e o produto aplicado;
- Envelhecimento natural do revestimento por pintura.

3. Diagnóstico prospetivo de patologias

Segundo o *Método Simplificado de Diagnóstico de Anomalias em Edifícios*, “o destacamento de revestimentos independentes pode estar associado à deficiência da ligação ao suporte, ou do ligador ou da sua ligação ao revestimento.” [3]

Estes fatores, conjugados ou individualmente, causam o destacamento da pintura existente deixando a base de suporte, no caso de estudo, betão armado, sem revestimento que lhe confere proteção, levando assim a uma situação que propícia o desenvolvimento das patologia de betão e à degradação do aspeto visual do edifício.

3.2.2 Colonização biológica

Localização

Placas de betão pré-fabricado que revestem as platibandas dos diversos patamares de cobertura, nas quais existe maior incidência de humidades.



a)



b)

Figura 3.7 - a) Colonização biológica no topo da platibanda (Autor: H M); b) Colonização biológica nos painéis pré-fabricados (Autor: H M)

Causas e consequências

A fixação de micro-organismos, musgos e líquenes nas porosidades do substrato, conjugada com a presença de humidades, leva ao desenvolvimento de colonizações biológicas que deterioram a pintura e consequentemente o betão que forma os painéis pré-fabricados de revestimento. [4]

3.3 Patologias em elementos salientes

Localização

Antena fixada na escada de serviço da fachada Oeste.



Figura 3.8 - Corrosão de elemento salientes (Autor: H M)

Causas e consequências

A corrosão deste tipo de elementos salientes ocorre devido à exposição direta do elemento metálico a um ambiente agressivo na ausência de um sistema protetor.

Trata-se de uma camada de óxido de ferro que se forma no elemento metálico, sendo caracterizado pela perda de massa e consequente diminuição da secção.

Este tipo de corrosão ocorre, em geral, devido a micropilhas de ação local e é, provavelmente, o mais comum dos tipos de corrosão principalmente nos processos corrosivos de estruturas expostas à atmosfera e outros meios que provocam uma ação uniforme sobre a superfície metálica. [5]

A perda de secção do elemento e a corrosão dos pontos de fixação colocam em causa a estabilidade do elemento saliente mencionado, podendo dar origem a desprendimento e queda do mesmo, caso não seja corrigida a patologia atempadamente.

3. Diagnóstico prospetivo de patologias

Localização

Unidades exteriores de ar condicionado fixadas nas fachadas do edifício



a)



b)

Figura 3.9 - a) Corrosão da fixação da unidade exterior de ar condicionado (Autor: H M); b) Unidades exteriores de ar condicionado na fachada sul (Autor: H M)

Causas e consequências

A corrosão dos elementos de fixação das unidades exteriores de ar condicionado deve-se ao mesmo facto referido na corrosão da antena da escada de serviço da fachada Oeste.

Neste caso a perda de secção dos elementos metálicos e das fixações torna-se mais gravosa, uma vez que, em funcionamento, estas unidades sofrem vibrações que poderão colocar em risco a estabilidade destes elementos, arriscando a queda dos mesmos.

3.4 Patologias de cobertura

A cobertura do edifício em análise está dividida em vários patamares de cobertura plana e num patamar de cobertura inclinada. Ao longo da cobertura plana encontra-se o revestimento de lajetas de betão com deterioração acentuada (quebradas, desgastadas, com reparação pouco cuidada), *figuras 3.10 a) e 3.10 b)*, e pode verificar-se que a inclinação da camada de forma não é suficiente para promover um bom escoamento das águas pluviais, *figura 3.10 c)*.



a)



b)



c)

Figura 3.10 - Lajetas de betão partidas (Autor: H M); b) Lajetas partidas e com reparação pouco cuidada (Autor: H M); c) Deposição de resíduos por mau escoamento (Autor: H M)

Na cobertura inclinada, constituída por chapas de zinco, *figura 3.11*, encontram-se as faces interiores das chapas e as suas ligações ao suporte com corrosão superficial, originada pelos fenómenos descritos em 3.3. Patologias em elementos salientes.

3. Diagnóstico prospetivo de patologias



Figura 3.11 - Corrosão das chapas de cobertura (Autor: H M)

3.4.1 Impermeabilização

Localização

Cobertura da escada de serviço situada na fachada Oeste



Figura 3.12 - Degradação da impermeabilização da escada de serviço (Autor: H M)

Causas e consequências

A degradação da tela asfáltica de impermeabilização da cobertura da escada de serviço existente na fachada Oeste deve-se principalmente à ação dos agentes atmosféricos, que conjugados com a falta de manutenção e falta de proteção da membrana acentuam a patologia existente nesta cobertura.

As características que permitem a estanquidade à água, por parte dos revestimentos de impermeabilização, são gravemente afetados pela ação dos agentes atmosféricos, sendo destacados os seguintes:

Presença prolongada de água, provocada pela reduzida pendente e obstrução das saídas de águas pluviais;

Efeito da temperatura – provoca a degradação das características físicas e químicas, podendo levar à fissuração do revestimento;

Radiação Ultravioleta – provoca uma gradual perda de ductilidade, aumentando a probabilidade de fissuração instigada por alterações na composição do betume.

O desgaste da impermeabilização irá permitir a infiltração de água no interior da escada de serviço, levando ao aparecimento de humidades que podem colocar em causa a utilização do espaço. [6]

Localização

Coberturas planas com proteção pesada de lajetas de betão



a)



b)



c)

Figura 3.13 - a) Degradação da impermeabilização (Autor: H M); b) Desgaste da impermeabilização (Autor: H M); c) Solução provisória de impermeabilização (Autor: H M)

3. Diagnóstico prospetivo de patologias

Causas e consequências

O desgaste acentuado da camada de impermeabilização das lajes planas de cobertura deve-se ao mau estado da proteção pesada existente, bem como ao desgaste natural originado pela falta de manutenção ao longo dos anos.

A deterioração das lajetas de betão, que conferem proteção pesada da impermeabilização, permite a exposição desta aos agentes atmosféricos, ficando assim, as características que promovem a estanquidade à água comprometidas pelos fatores referidos na patologia da impermeabilização das escadas de serviço da fachada Oeste.

Os elementos de suporte das lajetas proporcionam pontos de descontinuidade na laje, provocando irregularidades na impermeabilização e menos capacidade de escoamento das águas pluviais por se tornarem obstáculos a esta.

Como representado na *figura 3.13 c)*, foi executada uma solução provisória de impermeabilização na zona da junta de dilatação onde se estava a verificar infiltração de águas pluviais, com membrana betuminosa de material plastómetro (APP) não protegida, com armadura de fibra de vidro. Tratou-se de uma solução urgente, de recurso, uma vez que estava a ocorrer a deterioração dos revestimentos do interior do edifício colocando em causa os serviços prestados nesta determinada zona, podendo constatar-se o que se referiu pelas *figuras 3.14 a) e 3.14 b)*.



a)



b)

Figura 3.14 - a) Infiltração manifestada no revestimento do teto (Autor: H M); b) Empolamento do revestimento de parede (Autor: H M)

3.4.2 Clarabóia

Localização

Clarabóia central do edifício



a)



b)

Figura 3.15 - a) Elementos metálicos empenados (Autor: H M); b) Vidros de clarabóia fendilhados (Autor: H M)

Causas e consequências

A dilatação dos elementos metálicos e as ligações incorretamente concebidas, bem como a rigidez das juntas de ligação dos vidros aos elementos metálicos promovem a quebra dos vidros e originam a existência de aberturas que comprometem a estanquidade do edifício à água e ao ar.

De notar que se trata de um edifício sujeito a ações vibráteis frequentes devido à proximidade da linha férrea, tornando-se assim esta clarabóia um elemento sujeito a ações que provocam a sua deterioração, devido à sua conceção, nomeadamente a rigidez das suas ligações.

3.5 Deficiências construtivas

Atualmente, existem fortes preocupações com a eficiência energética dos edifícios, de carácter regulamentar (Diretiva Europeia 31/EU/2010 e Decreto lei 118/2013), e de carácter económico (preço elevado da energia elétrica). Verifica-se quer a nível de conceção, quer de execução, que os aspetos de promoção da eficiência energética do edifício não foram considerados, o que está em consonância com a época em que foi construído. Este edifício foi projetado e construído na década de setenta, época em que não se registava preocupação com a eficiência energética, daí a não introdução de soluções construtivas nem aplicação de materiais de construção que promovessem a eficiência energética do edifício.

3.5.1 Isolamento térmico

Causas e consequências

Como consequências da falta de isolamento térmico na cobertura destacam-se as perdas térmicas existentes, proporcionando desconforto para os utilizadores do edifício, e também os gastos associados ao consumo energético despendido para climatização dos espaços interiores, com recurso a pequenas unidades individuais, solução inadequada para um edifício de serviços.

3.5.2 Vãos envidraçados

Causas e consequências

Caixilharias e vidros simples sem corte térmico, nem acústico que leva a perdas térmicas bastante acentuadas e grande desconforto acústico tornando o edifício muito dependente dos sistemas de climatização com recurso a pequenas unidades individuais levando a um custo, em energia elétrica associada a esses consumos bastante elevado e com reduzidas condições de utilização para os fins a que se destina.

Caixilharias com janelas de correr inoperacionais devido aos deslocamentos provocados por assentamentos e, eventualmente, por vibrações decorrentes da proximidade da ferrovia.

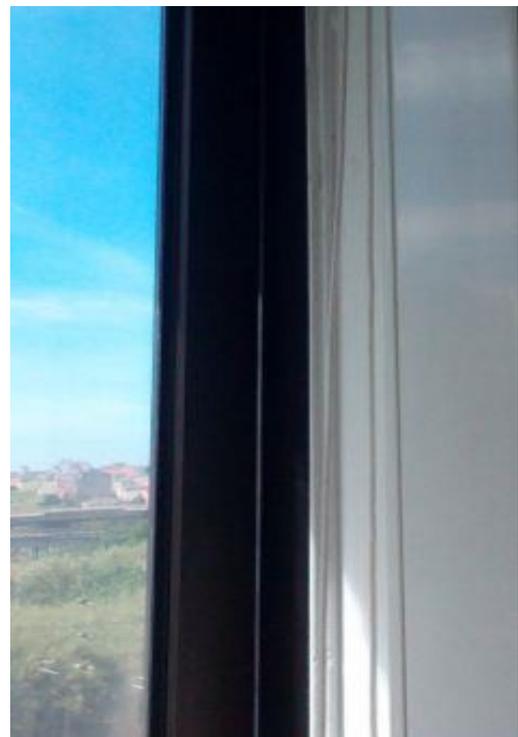
Caixilharias deformadas, verificando-se a existência de aberturas que permitem a passagem de ar e água para o interior dos gabinetes.



Figura 3.16 - Caixilharias da fachada do edifício (Autor: H M)



a)



b)

Figura 3.17 - a) Vidro de canto quebrado (Autor: H M); b) Janela de gabinete disfuncional (Autor: H M)

4 Medidas corretivas para as patologias encontradas

Neste capítulo serão mencionadas as medidas corretivas para as patologias encontradas, tendo em consideração os orçamentos disponíveis, tornando assim estas as soluções possíveis. No entanto, podem existir outras que permitem outro tipo de melhorias, mas que excedem os orçamentos muito limitados a que a ARSLVT,IP está sujeita.

4.1 Aspetos técnicos

4.1.1 Resolução da patologia de betão armado

A reparação dos elementos de betão armado passa pela execução de vários trabalhos e aplicação de diferentes materiais descritos em seguida:

MÉTODO DE EXECUÇÃO

Aplicação de jato de água de alta pressão

Todas as superfícies de betão armado do edifício, paredes, muros e painéis pré-fabricados, serão alvo de limpeza com jato de água de água de alta pressão, de modo a remover os elementos de betão soltos e danificados e garantir a remoção do revestimento de pintura existente. O jato de água garante ainda a limpeza da superfície dos elementos metálicos nas paredes, nos muros e nas armaduras à vista.

A aplicação do jato de água de alta pressão terá também a função de remover as colonizações biológicas existentes em algumas áreas das fachadas do edifício. Na impossibilidade desta remoção ser efetuada apenas com o recurso ao jato de água será necessário recorrer à aplicação de um líquido desinfetante algicida e fungicida para fachadas e muros.

Para definir a pressão do jato de água, de forma a determinar as condições ideais e evitar danos por abrasão, recomenda-se a realização de testes de proximidade e pressão. O ângulo do jato de limpeza é variável, verificando-se que para ângulos diferentes de 90° ou mais distantes do revestimento, há uma menor eficiência de limpeza e remoção de sujidade. [7]

4. Medidas corretivas para as patologias encontradas

Preparação do suporte

O jato de água de alta pressão pode não remover todo o betão deteriorado, assim procede-se à remoção de todos os elementos deteriorados e soltos (estimado 20 % da área total de betão armado a ser intervencionada), até chegar a um nível de suporte sólido, resistente e áspero, com recurso à picagem dos elementos com utilização de berbequim de percussão ou escopro e martelo. [7] [8]



Figura 4.1 - Picagem do betão deteriorado (fonte: [8])

O tratamento das armaduras

A aplicação de jato de água nas armaduras tem funções de limpeza, provocando a remoção das poeiras, ferrugem, leitadas de cimento, gorduras, óleos, vernizes ou pinturas previamente aplicados, devendo ser complementado com o recurso a escova de aço nos casos em que se continue a verificar a presença destes. [7] [8]



Figura 4.2 - Escovagem para limpeza de armaduras (fonte: [8])

Nas situações em que se verifique a necessidade de substituição ou reforço das armaduras devem ser respeitados os comprimentos de amarração definidos no Eurocódigo 2 e manter o diâmetro dos varões substituídos.

Após a limpeza e/ou substituição das armaduras deverá aplicar-se um agente de aderência e proteção anticorrosiva para armaduras, com base cimentícia anticorrosiva, monocomponente, melhorada com resina sintética e sílica de fumo, ligantes cimentícios e inibidores de corrosão para proteção anticorrosiva das armaduras e promover a aderência de argamassas para reparação do betão.

A ação anticorrosiva destas argamassas ocorre através da sua impermeabilidade à água e aos gases agressivos presentes na atmosfera (dióxido de carbono, dióxido de enxofre, óxidos de azoto); da presença de inibidores de corrosão que protegem as armaduras da oxidação; da sua elevada alcalinidade e das boas propriedades de aderência ao metal.

A aplicação desta argamassa é realizada com pincel em duas demãos. A primeira demão, de aproximadamente 1mm, deve ser aplicada sobre a superfície previamente limpa e humedecida até à saturação. A segunda demão pode ser aplicada após um período de espera de 4 a 5 horas (em temperatura de referência +20°C) e de preferência, dentro das primeiras 24 horas. A superfície das armaduras deve ser homogeneamente coberta. A espessura total das duas demãos deve ser a suficiente para proteger a armadura, normalmente entre 1,5 a 2mm.

A aplicação da argamassa de reparação subsequente pode ser efetuada diretamente sobre a camada de aderência ainda fresca, respeitando as especificações técnicas do fabricante do produto. [7] [8]



Figura 4.3 - Aplicação de proteção anticorrosiva (fonte: [8])

Aplicação de argamassa de reparação

A superfície deverá ser previamente limpa de poeiras, partículas soltas, contaminações e restos de eventuais películas que dificultem a aderência ou a penetração dos materiais de reparação.

4. Medidas corretivas para as patologias encontradas

A argamassa de reparação monocomponente à base de cimento com resinas sintéticas, sílica de fumo e reforçada com fibras, com resistência à compressão a 28 dias de aproximadamente $40,3 \text{ N/mm}^2$ e resistência à flexotração a 28 dias de aproximadamente $8,3 \text{ N/mm}^2$, deverá ser cuidadosamente preparada e aplicada, de acordo com as especificações do fornecedor. Esta argamassa caracterizar-se-á por uma boa aderência à maioria dos materiais de construção, fácil aplicação, elevadas resistências mecânicas, e retração controlada. A argamassa de reparação a utilizar deverá ser de classe R3¹, segundo a norma NP EN 1504-3.

A aplicação da argamassa deverá ser efetuada fresco sob fresco, enquanto o primário de aderência não se encontrar endurecido.

O acabamento será de acordo com as características do local de aplicação. No caso de se aplicar nos painéis pré-fabricados o acabamento será liso, mantendo o canelado do painel. Sendo aplicado nas fachadas ou muros circundantes deverá manter-se o acabamento liso existente, de modo a garantir a homogeneidade das áreas intervencionadas.

Após a aplicação da argamassa, deve recorrer-se a um processo de cura cuidadoso, de forma a evitar a evaporação rápida da água de amassadura e, conseqüente fissuração superficial devido à retração plástica. Para tal, deverá nebulizar-se água sobre a superfície 8 a 12 horas após a aplicação da argamassa e repetir a operação ciclicamente (a cada 3/4 horas) durante pelo menos 48 horas. [7] [8]



Figura 4.4 - Aplicação da argamassa com colher (fonte: [8])

¹ “Betão de baixa resistência sujeito a cargas deve ser reparado com uma argamassa de reparação estrutural de resistência média e/ou módulo de elasticidade médio, portanto, de classe R3” [18]



Figura 4.5 - Alisamento da superfície com talocha (fonte: [8])

NORMAS DE CUMPRIMENTO OBRIGATÓRIO

A argamassa cimentícia anticorrosiva deverá cumprir a Norma Europeia NP EN 1504-7 “Produtos e sistemas para a proteção e reparação de estruturas em betão – Definições, requisitos, controlo de qualidade e avaliação de conformidade – Parte 7: Proteção contra a corrosão das armaduras” e respetiva marcação CE.

A argamassa de reparação deverá cumprir a Norma Europeia NP EN 1504-3 “Produtos e sistemas para a proteção e reparação de estruturas em betão – Definições, requisitos, controlo de qualidade e avaliação de conformidade – Parte 3: Reparação estrutural e não estrutural” e respetiva marcação CE. [7]

4.1.2 Resolução de patologias de pintura

Após a limpeza de todas as fachadas e muros circundantes com recurso a jato de água de alta pressão e correção das áreas de betão deterioradas procede-se à pintura dos elementos referidos, para tal é necessário executar alguns procedimentos descritos em seguida: [7]

- A base de aplicação é constituída por superfície de betão que deve, previamente, à aplicação das tintas, estar seca e limpa de todos os materiais que possam de alguma maneira prejudicar a aderência das tintas;
- Tão próximo, quanto possível da limpeza da superfície, será aplicada a primeira camada de primário que atua como estabilizador, selante e aglutinante de fachadas e paredes com excelente aderência e boa permeabilidade ao vapor de água, indicado para aplicação exterior em suportes friáveis, pulverulentos, ou alcalinos;
- Após verificadas as condições necessárias ao estabelecimento de ligação efetiva procede-se à aplicação das camadas necessárias a um perfeito acabamento, de um

4. Medidas corretivas para as patologias encontradas

revestimento acrílico de alta espessura com cor idêntica à existente no edifício (sendo aprovada em obra pela fiscalização), com as seguintes propriedades:

- Produto de marcação CE;
 - Cumprir requisitos da norma EN 1504-2;
 - Ser bom revestimento para proteção de betão;
 - Ter propriedades anti carbonatação do betão;
 - Ser impermeável aos cloretos e ao dióxido de carbono;
 - Massa volúmica aproximada de 1,198 kg/l;
 - Aproximadamente 42% sólidos em volume.
- A aplicação do revestimento acrílico será efetuada segundo as indicações do seu fabricante, de modo a cobrir toda a superfície a pintar com camada uniforme de espessura não inferior ao indicado pelo fabricante;
 - Os valores limites de temperatura e humidade relativa do meio, indicados pelo fabricante, serão rigorosamente respeitados e as pinturas programadas de modo a evitar que poeiras ou qualquer outro material estranho se deposite ou contamine as superfícies com tinta ainda húmida;
 - Todas as zonas que não devam ser pintadas terão de ser cuidadosamente resguardadas dos trabalhos de pintura.

4.1.3 Resolução de patologias em elementos salientes

Os elementos salientes metálicos deteriorados serão reparados com recurso a limpeza e pintura. A limpeza será efetuada com recurso ao jato de água de alta pressão, a escovagem com escova de aço e lixação quando necessário, para remoção das poeiras, ferrugem, leitadas de cimento, gorduras, óleos, vernizes ou pinturas previamente aplicados, método já referido na reparação de patologia de betão armado.

Após uma limpeza cuidada, garantindo que não existem matérias estranhas ao elemento metálico (ferrugem, carepa, pingos de soldadura, manchas de óleo, gorduras), procede-se à aplicação de um primário, revestimento epóxi de alto teor em sólidos, que seja formulado para revestimento de altas prestações em elementos metálicos. Após uma secagem conveniente do primário, será aplicado um esmalte de poliuretano alifático com aspeto acetinado, alta resistência química, boa resistência à água, elevada resistência ao impacto e à abrasão e facilidade de limpeza, nas demãos necessárias para um aspeto final uniforme. A cor será idêntica à existente, sendo aprovada em obra pela fiscalização.

Para uma correta aplicação será necessário ter em conta diversos cuidados:

- Previamente à aplicação de cada camada de tinta, é necessário evitar que a superfície esteja contaminada com sais, ácidos, alcalis ou outros produtos químicos corrosivos;
- As pinturas devem ser programadas de modo a evitar que poeiras ou outros corpos estranhos se depositem sobre as superfícies com tinta húmida;
- Todos os elementos que não devam ser pintados terão que ser resguardados e isolados para não serem danificados aquando da execução da pintura;
- Todas as demãos serão dadas de modo a evitar imperfeições, resultando sempre um acabamento homogéneo;
- Haverá cuidado especial em evitar que as tintas engrossem nas arestas, molduras e rebaixos;
- Nenhuma demão será aplicada sem que a precedente tenha secado convenientemente;
- Temperatura ambiente – A temperatura do suporte não deverá exceder os valores para os quais comecem a aparecer fenómenos de empolamento, ou outros. Não sendo indicados outros valores pelos fabricantes, a temperatura do suporte não deverá exceder 30° C, nem ser inferior a 3° C;
- Humidade ambiente – Não será possível a aplicação das tintas com chuva, nevoeiro, formação de geada visível ou previsível. Em geral este tipo de tintas requer a observância de humidade relativa ambiente inferior a 80%. [7]

4.1.4 Resolução de patologias de cobertura

4.1.4.1 Impermeabilização

A impermeabilização existente na cobertura do edifício encontra-se bastante degradada, verificando-se a existência de infiltrações para o interior do edifício. Uma solução urgente levou à colocação de um sistema de impermeabilização provisório com membrana betuminosa de plastómetro (APP) não protegida, com armadura de fibra de vidro, numa zona limitada da cobertura em que se verificava maior incidência de infiltrações provocando degradação acentuada no interior do edifício.

4. Medidas corretivas para as patologias encontradas

Para reabilitação da impermeabilização torna-se necessário remover todos os pontos de argamassa que têm função de apoio para as lajetas e toda a impermeabilização que não permita uma correta aplicação do sistema impermeabilizante que será introduzido.

Ao analisar a cobertura com maior atenção podemos verificar a existência de áreas com deposição de materiais, (*ver figura 5.6*), podendo concluir-se que nestas áreas existe empoçamento de águas pluviais devido à fraca pendente, tornando-se necessário proceder à regularização da camada de forma. Como tal, após a demolição dos apoios das lajetas e devida limpeza do suporte, procede-se à regularização da camada de forma com recurso à aplicação de argamassa de cimento e areia, ao traço de 1:3. A camada de forma deverá ficar com inclinação mínima de 1,5% nas pendentes referentes a cada tubo de queda, que se encontram distribuídos ao longo da cobertura.



Figura 4.6 - Empoçamento junto ao tubo de queda

Efetuada a regularização das pendentes e na ausência de poeiras, gorduras ou outro material que prejudique a sua aplicação, será aplicada uma emulsão betuminosa não iónica solúvel em água com massa volúmica $1,0 - 1,1 \text{ g/cm}^3$ (primário de impregnação superficial do suporte com vista a melhorar a aderência da membrana ao suporte). Seguidamente, procede-se à aplicação do sistema de impermeabilização em esquema de tela dupla, com colocação cruzada e totalmente aderente, constituído por tela de betume modificado com polímero plastómetro (APP), massa de 3 kg/m^2 com armadura de feltro de fibra de vidro com 50 g/m^2 de alta resistência e por tela de betume modificado com polímero plastómetro (APP), massa de 4 kg/m^2 com armadura de poliéster com 180 g/m^2 . Nas coberturas planas do edifício, as telas deverão ter acabamento em ambas as faces em polietileno e sobre o sistema impermeabilizante deverá ser aplicada uma lâmina geotêxtil de fibras sintéticas de 200 g/m^2 . No caso da impermeabilização da cobertura da

escada de serviço, a primeira camada (tela de betume modificado com polímero plastómetro (APP), massa de 3 kg/m² com armadura de feltro de fibra de vidro com 50 g/m² de alta resistência) deverá ter acabamento em ambas as faces em polietileno, a segunda camada (tela de betume modificado com polímero plastómetro (APP), massa de 4 kg/m² com armadura de poliéster com 180 g/m²) deverá ter acabamento interior em polietileno e granulado de xisto na face exterior.

Os trabalhos referentes ao sistema de impermeabilização serão executados por pessoal especializado, sendo prestada garantia ao Dono de Obra, referente ao comportamento da impermeabilização, com início à data da receção provisória e válida por um período mínimo de dez anos. [7] [9] [10]

DETALHES DOS REMATES

A aplicação da impermeabilização deve ser iniciada pela preparação dos cantos periféricos e pontos de escoamento ou entrada de água. Após concluídos os detalhes procede-se à impermeabilização dos panos verticais e horizontais com a aplicação das telas totalmente aderidas, garantindo uma sobreposição de 10 cm. [7]

PROCESSO DE CONCLUSÃO

Finalizados os trabalhos de impermeabilização, a cobertura deverá ser colocada à carga, isto é, as zonas de saída de água devem ser seladas e a cobertura deve ficar cheia de água por um período não inferior a 24 horas, ficando o ensaio concluído com o preenchimento da ficha de conformidade, que será assinada pelo Empreiteiro e pela Fiscalização, de forma a se poder verificar se o ensaio foi executado nas devidas condições. Esta ficha não iliba o Empreiteiro de todos os danos posteriores que possam acontecer na impermeabilização, pelo que deverá o mesmo proceder após a retirada da água da cobertura à proteção das telas, a fim de evitar a sua destruição e/ou danificação. [7]

4.1.4.2 Clarabóia

A existência de componentes degradados na clarabóia, que colocam em causa a estanquidade do edifício às águas pluviais, leva à necessidade efetuar as correções mencionadas em seguida: [7]

- Limpeza cuidada de todos os elementos de suporte, ligações, fixações e rufos de capeamento com recurso a jato de água com a pressão adequada ao trabalho a ser

4. Medidas corretivas para as patologias encontradas

efetuado e escovagem quando a aplicação do jato de água não garanta a limpeza correta das superfícies;

- Correção dos elementos empenados e respectivas fixações e, nas situações em que os elementos se encontrem com degradação que não permita a sua reutilização, efetuar a remoção e substituição dos respetivos elementos;
- Substituição dos vidros que se encontrem fissurados ou quebrados por outros com as mesmas características (vidro armado de dimensões 80 cm × 240 cm e 6 mm de espessura), garantindo a correta colocação e isolamento com recurso a mástique de silicone com boa trabalhabilidade, reduzida retração de secagem, boa adesão aos elementos metálicos, baixa permeabilidade, resistência à água, ao calor, aos agentes de limpeza, e aos ataques químicos e resistência ao desenvolvimento de microrganismos.
- Isolamento das ligações entre elementos com recurso a mástique de silicone de modo a evitar a infiltração de água através dos elementos metálicos.

4.1.4.3 Chapas de cobertura

As chapas que compõem a cobertura inclinada, por estarem expostas aos agentes atmosféricos, são alvo de corrosão superficial que se evidencia na face interior acessível (*ver figura 3.11*) e nos elementos de fixação à estrutura.

A reparação destes elementos passará pela limpeza com recurso a jato de água de alta pressão, escovagem com escova de aço e lixação quando necessário. Após a limpeza cuidada dos elementos, procede-se à sequência já referida no ponto 5.1.3. Resolução de patologias em elementos salientes, uma vez que se trata de elementos metálicos que requerem o mesmo tipo de reparação. [7]

Os elementos de fixação das chapas metálicas da cobertura inclinada que se encontrem com deterioração acentuada serão removidos e substituídos por novos elementos (parafusos auto roscantes)

4.1.4.4 Lajetas de betão

Para permitir a realização dos trabalhos na cobertura é necessário proceder à remoção das lajetas de betão existentes. O levantamento das lajetas será efetuado de forma cuidada de modo a preservar as peças que serão devidamente acondicionadas para reassentamento

posterior. As lajetas deterioradas que não permitam reutilização serão transportadas a vazadouro devidamente autorizado.

Após a realização dos trabalhos de impermeabilização e colocação de isolamento térmico, serão recolocadas as lajetas removidas anteriormente que não se encontrem degradadas, sendo substituídas as que se encontrem quebradas, fissuradas, não possuam textura homogênea e não sejam isentas de corpos estranhos, por novas lajetas com as mesmas dimensões das já existentes (60 cm×60 cm×4 cm).

As lajetas serão assentes de forma ensossa (sem argamassa) em apoios de PVC (*ver figura 5.7*), sobre o isolamento térmico, sendo cada fiada executada de forma a alinhar as juntas com a anterior.



Figura 4.7 - Exemplo da aplicação dos apoios e lajetas [fonte: forumdacasa.com]

4.1.5 Resolução de deficiências construtivas

Como referido anteriormente, o edifício em análise não possui qualquer tipo de isolamento térmico na cobertura e os vãos envidraçados são constituídos por vidros e caixilhos simples que não proporcionam corte térmico entre o exterior e o interior do edifício.

De modo a minimizar as perdas térmicas do edifício é proposto, para esta obra de conservação e restauro, a introdução de isolamento térmico na cobertura e a substituição dos vãos envidraçados existentes nas fachadas, por elementos que proporcionem corte térmico e melhorem a acústica do edifício.

4.1.5.1 Isolamento térmico

A aplicação do isolamento térmico na cobertura será efetuada após a conclusão dos trabalhos de impermeabilização da mesma, sendo colocadas as placas de isolamento sobre a lâmina de geotêxtil de proteção da impermeabilização, respeitando as regras impostas

4. Medidas corretivas para as patologias encontradas

pelo fabricante, não sendo admitidas soluções diferentes das que constam dos respectivos documentos de homologação.

A aplicação do isolamento térmico sobre a impermeabilização permite a sua proteção de agressões mecânicas e da degradação acelerada por ação das constantes variações térmicas. Tal aplicação só é possível pela grande resistência à compressão (300 kPa) e capilaridade nula (insensibilidade à água) das placas de poliestireno extrudido. A facilidade de corte das placas permite a adaptação a pontos singulares (cantos, interseções de chaminés, ...) do isolamento e o encaixe a meia madeira (*figura 5.8*) diminui as pontes térmicas entre placas. [7] [10]

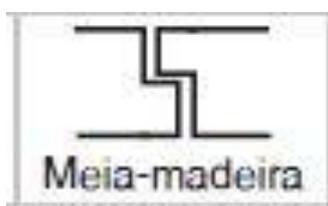


Figura 4.8 - Pormenor do encaixe das placas de isolamento [Fonte: Catálogo ifoam]

O isolamento térmico será concebido com placas de poliestireno extrudido (XPS) (*ver catálogo em anexo - Anexo II*) de superfície lisa, com 50 mm de espessura e condutibilidade térmica $\lambda = 0,034 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ que proporcionará melhoria no conforto térmico através da introdução de resistência térmica $R=1,50 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$, obtida pela fórmula de cálculo seguinte:

$$R = \frac{e \text{ (espessura)}}{\lambda \text{ (Condutibilidade térmica)}} = \frac{0,05}{0,034} = 1,50 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$$

4.1.5.2 Vãos envidraçados

De modo a substituir os vãos envidraçados existentes, foi efetuado um estudo aprofundado do edifício e das condições a que está exposto. Assim, concluiu-se que existe um alçado com pouca exposição solar (alçado Norte), e os restantes alçados com exposição às radiações solares e incidência sonora (como o alçado Sul, junto da linha férrea), sendo como tal necessário responder, de forma diferente, para cada situação.

Por se tratar de uma área bastante vasta, recorreu-se ao contacto de empresas e técnicos especializados em caixilharias de alumínio e em vidros, para adquirir pareceres técnicos que fundamentem uma escolha mais adequada para os tipos de materiais necessários.

➤ Relativamente às caixilharias que compõem os vãos envidraçados e as portas do edifício (exceto a porta da entrada principal, porta automática que não será substituída) foram contactadas diversas empresas do setor, tendo sido obtido um parecer técnico, que após análise do estagiário com o Engenheiro responsável na ARSLVT, IP deu origem à solução que será implementada no edifício e que resumidamente se apresenta. [11]

VÃOS ENVIDRAÇADOS

Conceito

De série concebida para permitir respeitar os requisitos da Norma Europeia NP EN 14351-1 (marcação CE para portas e janelas exteriores).

Caixilho com rutura total da ponte térmica, com 1 ou 2 folhas, aro com módulo de 55mm, em versão minimal (pormenores em anexo - *Anexo 3*)

Aros

Perfis tubulares simétricos com 3 câmaras de 55mm com rutura da ponte térmica. A rutura da ponte térmica centrada é obtida por dupla *barrette* cravada de 20mm, carregada com 25% de fibra de vidro.

Folhas

Perfis tubulares com duas câmaras de 63,5 mm com rutura da ponte térmica. A rutura da ponte térmica central é obtida por uma dupla *barrette* cravada, de 20 mm, carregada com 25% de fibra de vidro; na solução não aparente é feita por uma *barrette* que pode também servir para a clipagem do bite exterior; na versão minimal, terá bite exterior termo plástico isolante visível na parte superior. O batente central com rutura da ponte térmica de 66 mm para janela de 2 folhas. Solução de travessa intermédia com RPT de 46 mm de vista exterior.

Porta-janela com soleira PMR (Pessoas Mobilidade Reduzida) com abertura para o interior unicamente.

Ligação

Ligação a meia esquadria por esquadro de cravar ou com aparafusamento Torx.

Estanquidade

4. Medidas corretivas para as patologias encontradas

A estanquidade entre o aro e a folha é assegurada por dupla barreira com uma junta periférica.

O primeiro nível de estanquidade é realizado por junta central periférica em EPDM celular bi-dureza. Quatro peças de ângulo clipadas na folha asseguram a continuidade e o posicionamento da junta central. Nos ângulos a estanquidade é assegurada através de injeção de mástique butílico.

O segundo nível é garantido por junta de batente que completa a estanquidade interior.

Enchimento

Para os acabamentos anodizados é acrescentado um clip em PVC a fim de evitar o desnivelamento dos bites.

O conjunto das sete juntas é periférico, uma junta exterior e seis juntas interiores.

Gama de enchimentos compreendida entre 4 e 42 mm sem bite ampliador, 44 e 70 mm com bite ampliador, para a solução aparente.

Para a solução de folha oculta existem três possibilidades de enchimento 24 mm, 26 mm e 32 mm.

Na solução oculta minimal o vidro é seguro por um bite exterior termo plástico isolante visível na parte superior (Patenteado) tendo uma junta de vidro interior periférica.

Drenagem

A drenagem é efetuada por meio de rasgos ovalizados e protegidos por deflectores. É possível realizar drenagens não aparentes utilizando aro específico para o efeito, evitando, assim, os deflectores nos aros e travessas intermédias.

Puxadores

Puxador de quadra de 7.

Puxador de quadra de 7 com chave.

Muleta dupla de quadra de 8 com expressão reduzida do lado exterior.

Fechos

A manobra dos diferentes fechos é efetuada por cremone monodirecional não aparente aplicada na folha.

Opções escolhidas:

-Abrir para dentro com dobradiças de dois corpos reguláveis ou três corpos encamisados para folhas até 100 kg (Portas-janela).

-Abrir para dentro com pivô encamisado para folha até 130 kg (Portas-janela).

-Oscilobatente (OB) ou Batente/Basculante (BO) até 130 kg (Janelas).

PORTAS

Conceito

De série concebida para permitir respeitar os requisitos da Norma Europeia NP EN 14351-1 (marcação CE para portas e janelas exteriores).

Porta com rutura total da ponte térmica, com 1 ou 2 folhas, aro com módulo de 55 mm, folha com mola de braço não aparente e várias opções de soleiras.

Aros

Perfis tubulares simétricos com 3 câmaras de 55mm com rutura da ponte térmica. Princípio modular aro / folha baseado numa caixa de esquadro com 38mm. A rutura da ponte térmica centrada é obtida por dupla *barrette* cravada de 20mm, carregada com 25% de fibra de vidro. Existem duas possibilidades de ligação, ou por meio de esquadro de cravar ou com aparafusamento *Torx*.

Folhas

Perfis tubulares com três câmaras de 65mm com rutura da ponte térmica. A rutura da ponte térmica centrada é obtida por dupla *barrette* cravada de 20mm, carregada com 25% de fibra de vidro. Existem duas possibilidades de ligação, ou por meio de esquadro de cravar ou com aparafusamento *Torx*. Tacos duplos de ligação permitem a ligação de soleira ou travessas intermédias em situação de corte a direito.

Estanquidade

A estanquidade entre aro e folha é obtida através de uma dupla barreira constituída por uma junta periférica em termoplástico vulcanizado (TPV).

Enchimento

Princípio de bite à face, alumínio sobre alumínio. O conjunto das sete juntas é periférico, uma junta exterior e seis juntas interiores.

4. Medidas corretivas para as patologias encontradas

Gama de enchimentos compreendida entre 4 e 42mm sem bite ampliador, 44 e 70mm com bite ampliador.

Drenagem

A drenagem é efetuada por meio de rasgos ovalizadas e protegidos por deflectores. É possível realizar drenagens não aparentes utilizando travessa específica para o efeito, evitando, assim, os deflectores na mesma.

Articulações

Dobradiças de 2 ou 3 corpos com afinações invisíveis. O eixo de 12mm das dobradiças permite uma folha até 150kg. A ligação das dobradiças é feita sem mecanização, pois a dobradiça é deslizada nas ranhuras da folha e aro.

Uma ferramenta adaptada à dobradiça permite uma afinação da porta em altura na posição fechada em obra.

Durabilidade

Estas portas foram ensaiadas para uma utilização “severa”, conforme ensaio de durabilidade, nº R10/0301, do centro HBSF, que resultou na “ Classe 8 “ (1 000 000 de ciclos de abertura e fecho).

➤ Relativamente aos vidros a utilizar, para responder às necessidades do edifício, recorreu-se também a contactos com especialistas do setor, tendo sido obtido um parecer técnico com soluções distintas, que analisadas pelo estagiário e pelo Engenheiro responsável na ARSLVT, IP deram origem à solução seguinte: [12] [13]

Fachada virada a Norte:

Colocação de vidro temperado sujeito a heat-soak test (HST), com 8mm de espessura mais caixa-de-ar 16mm com Argon a 90% mais vidro com isolamento acústico e arestas restas de máquina, que preencha os seguintes requisitos:

- Coeficiente de transmissão térmica máximo $U = 1,10 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$;
- Fator solar máximo $g = 0,56$;
- Índice de redução acústica $R_w = 43 \text{ dB}$.

Restantes fachadas:

Colocação de vidro temperado sujeito a heat-soak test (HST), com 8mm de espessura mais caixa-de-ar 16mm com Argon a 90% mais vidro com isolamento acústico e arestas restas de máquina, que preencha os seguintes requisitos:

- Coeficiente de transmissão térmica máximo $U = 1,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;
- Transmissão luminosa $TL = 60\%$;
- Fator solar $g = 0,28$;
- Índice de redução acústica $R_w = 43 \text{ dB}$.

Após a escolha dos materiais a utilizar na substituição dos vãos envidraçados foi elaborado um estudo orçamental com recurso a duas marcas comerciais de caixilharias com aplicação do mesmo tipo de vidro, o qual é apresentado no *Anexo IV*, em que se pode verificar uma diferença significativa no custo final, sendo o recurso a uma das marcas cerca de 425 000 euros e a outra marca de cerca de 350 000 euros. Com este estudo verifica-se que, sendo os materiais de características idênticas, será muito mais vantajoso recorrer aos materiais da empresa que apresenta um custo mais baixo, vigorando este valor na estimativa orçamental do total da empreitada.

ESCOLHA DE VIDRO COM HST

O vidro temperado, durante o seu processo de produção, pode conter minúsculos cristais de níquel sulfetado, que ao serem aquecidos irão aumentar de volume e, no momento do arrefecimento rápido no processo de endurecimento, não dispõem da quantidade de tempo suficiente para voltar ao estado original, produzindo concentração adicional de “stress” no local. Os vidros colocados nas fachadas dos edifícios são constantemente aquecidos pelos raios solares, permitindo que os cristais de níquel, que se encontram com concentração adicional de “stress”, tornem a expandir, o que ultrapassando o nível aceitável, é altamente provável que ocorra a fratura do painel. [14]

Ao compreender o funcionamento do mecanismo descrito anteriormente, foi possível desenvolver um método que elimine os painéis propensos a fraturar. O Heat Soak Test (HST) é o ensaio que consiste no aquecimento do vidro temperado até à temperatura de 290° C aproximadamente, por um período de tempo específico. Com a realização deste

4. Medidas corretivas para as patologias encontradas

ensaio ocorrerá a fratura dos painéis com inclusões de cristais de níquel, sendo assim eliminados cerca de 99% dos painéis contaminados. [14]

Ao exigir que os painéis de vidro a colocar no edifício sejam sujeitos ao ensaio HST, o Dono de Obra fica protegido em relação a possíveis ocorrências de fraturas inesperadas.

5 Aspectos técnico-administrativos

5.1 Documentos para lançamento de concurso público

O processo de concurso público para empreitadas compreende várias etapas. Numa primeira fase procede-se à elaboração da documentação que constará no projeto: Caderno de Encargos (CE) que inclui as cláusulas jurídicas e as Condições Técnicas Especiais (CTE); Memória Descritiva (MD); Mapa de Quantidades (MQT); Peças desenhadas; Plano de Saúde e Segurança (PSS); Plano de Gestão de Resíduos (PGR).

Seguidamente, procede-se à elaboração de um documento interno da ARSLVT,IP (Informação), para abertura do procedimento para execução da empreitada. Este documento é analisado pelo diretor do DIE que, se verificar a conformidade, o envia para o Conselho Diretivo (CD) que ao autorizar a execução da empreitada, torna a remetê-lo para o DIE, que enviará os dados necessários para a Unidade de Administração Geral (UAG).

A UAG analisa junto do Departamento Financeiro a disponibilidade de orçamento para execução das obras sugeridas e emite uma proposta de decisão a contratar.

Posteriormente, o procedimento é colocado em plataforma eletrónica de compras públicas. Durante o prazo de apresentação de propostas, os concorrentes podem apresentar pedidos de esclarecimentos, erros e omissões e solicitar visita ao local da empreitada.

Finalizado o prazo de apresentação de propostas, os concorrentes introduzem as suas propostas na plataforma para serem analisadas pelo júri nomeado pela ARSLVT,IP, que verifica se respeitam o CE proposto em concurso e atribui pontuação de acordo com os critérios de adjudicação definidos.

O júri elabora o relatório preliminar e uma ata de deliberação e disponibiliza-os na plataforma eletrónica, podendo os concorrentes verificar a análise à sua proposta. Apresentado o relatório preliminar, dá-se início ao período de Audiência Prévia, no qual os concorrentes podem apresentar eventuais reclamações relativas à apreciação das propostas, com base no Código dos Contratos Públicos (CCP). Terminado o prazo de audiência prévia, o júri elabora o relatório final. Não tendo havido reclamações por parte dos concorrentes, o processo é dado por terminado; se existirem reclamações, é necessário abrir um novo período de audiência prévia e elaborar um segundo relatório final.

5. Aspetos técnico-administrativos

Após a elaboração do relatório final e da correspondente ata de deliberação, o júri envia estes documentos para a UAG, que dá continuidade ao processo, divulgando o relatório final na plataforma e enviando ao concorrente vencedor a decisão de o contratar e a minuta do contrato. É emitido o pedido de compra e após a sua emissão contacta-se o empreiteiro para preparar a obra, agendar e assinar a consignação. [7]

O trabalho realizado no estágio, contemplou, para além dos diagnósticos prospetivo e projetivo de anomalias, a elaboração da documentação técnica para lançamento de concurso público da empreitada a realizar.

O facto da instituição de acolhimento do estágio ser um organismo público, com orçamentos bastante limitados, leva a que seja necessário ter como principal base de elaboração de propostas, para intervenções de conservação e reabilitação, os custos associados, ou seja, é preciso elaborar propostas de reparação que, por vezes, não são a melhor solução, mas a solução possível para respeitar os orçamentos disponíveis garantindo a resolução ainda que num horizonte temporalmente limitado, dos problemas presentes no edifício. Assim, devido à urgência da intervenção ao nível das patologias encontradas, tomou-se a decisão de se avançar com o lançamento da intervenção sem incluir, para já, a remoção e substituição dos vãos envidraçados, o que iria aumentar, em grande escala, o custo da intervenção, como se pode verificar em 5.2. Estimativa orçamental.

Foram então elaborados os seguintes documentos técnicos para a realização do concurso público para a adjudicação de obras de conservação do edifício do centro de saúde de Sete Rios:

Mapa de Quantidades (MQT) e Peças Desenhadas

Os primeiros elementos técnicos constituintes do projeto de conservação do edifício em estudo a serem elaborados em estágio foram:

- Mapa de quantidades, no qual são definidos todos os trabalhos a efetuar, materiais e respetivas quantidades;
- Peças desenhadas (plantas, alçados, cortes e pormenores).

Estes elementos foram elaborados após estudo aprofundado das soluções, como se verifica no subcapítulo 5.1 – *Aspetos Técnicos*, de forma a melhor identificar os tipos de materiais a aplicar nas soluções propostas e respetivas quantidades, identificar o edifício

através das suas plantas e pormenorizar as intervenções e os materiais a utilizar. (ver Anexo V)

Como auxílio, para a quantificação das quantidades de trabalho e material a utilizar, recorreu-se aos elementos existentes na ARSLVT,IP (Plantas em suporte digital e alçados em suporte de papel) e também a uma cuidada análise visual do estado em que se encontrava cada elemento a ser reparado.

Para justificar as quantidades definidas no MQT, elaborou-se uma base de dados com todas as medições efetuadas bem como a indicação das percentagens de reparação consideradas.

No *Anexo VI* podem verificar-se as diferentes medições efetuadas, bem como as percentagens de acréscimo atribuídas para salvaguardar possíveis erros nas plantas existentes e percentagens de trabalho e materiais a considerar.

- Considera-se um acréscimo de 5% na medição da área de betão dos painéis pré-fabricados que revestem as fachadas, e na restante área de betão das fachadas, muros e escadas, para efeitos de limpeza e pintura;
- Considera-se, através de análise visual, que 20% da área total de betão será alvo de picagem e reparação;
- Considera-se um acréscimo de 10% na área de cobertura, para remoção da impermeabilização;
- Considera-se que para substituição das lajetas de betão, 70% se encontram em bom estado, sendo removidas e posteriormente repostas, e 30% se encontram degradadas, sendo necessário substituição por novos elementos.

Caderno de encargos

O caderno de encargos “é o documento que contém, de forma ordenada e articulada, as cláusulas jurídicas e técnicas gerais e especiais a incluir no contrato” (15), sendo neste documento definido “o objeto e o regime da empreitada, o modo de retribuição do empreiteiro, as condições gerais da empreitada...” [15].

Deve ainda conter o conjunto de prescrições técnicas que definem as características exigidas a um material ou produto e as condições em que cada tipo de trabalho deve ser executado (CTE – Condições Técnicas Especiais).

5. Aspetos técnico-administrativos

O documento referente às condições técnicas especiais (CTE), foi elaborado com recurso a documentação fornecida na ARSLVT,IP e a catálogos e pareceres técnicos obtidos pelo estagiário através de contactos efetuados, pelo mesmo, durante o período de estágio. Teve como base o tipo de documento que é, habitualmente, elaborado pelos técnicos do DIE no lançamento de concursos públicos para execução de empreitadas. (ver Anexo VII)

Memória descritiva e Justificativa

A memória descritiva e justificativa tem como função fazer uma breve caracterização do edifício a intervir, justificar a necessidade das intervenções e descrever resumidamente os trabalhos que serão efetuados. São também apresentadas fotografias que corroborem a necessidade de intervenção e os prazos e condições de execução. (ver Anexo VIII)

Informação

A informação é um documento interno na ARSLVT,IP que serve para obter autorização para abertura de procedimento para a execução de obras, no qual consta enquadramento e justificação da necessidade de intervenção, indicação do preço base (obtido através da estimativa orçamental), indicação do tipo de procedimento de concurso a adotar (ajuste direto com convite de empresas ou concurso público), prazo de execução da empreitada, o critério de adjudicação, a constituição do júri para análise das propostas dos concorrentes e o prazo de apresentação das propostas.

Neste documento, elaborado em conjunto pelo estagiário e o técnico responsável no DIE, ficou definido que o procedimento de concurso a adotar será concurso público e o prazo de execução da empreitada de 90 dias. Depois de concluído, foi entregue ao Diretor do DIE para análise, que considerou estarem reunidas as condições necessárias e remeteu para análise do Conselho Diretivo que autorizou a abertura do procedimento.

5.2 Estimativa orçamental

Para que o Dono de Obra tenha uma base de análise das propostas que avaliará no processo de concurso público, é necessário elaborar uma estimativa orçamental que se apresenta em seguida:

Centro de saúde de Sete Rios
Projeto de reabilitação



Mapa de Quantidades

Art.º	Descrição dos trabalhos	Quantidade	Un.	Valor unitário	Valor Total
	Resumo				
Cap. 1	Trabalhos preparatórios				23 940,00 €
Cap. 2	Cobertura				58 378,71 €
Cap. 3	Vãos Envidraçados				349 592,00 €
Cap. 4	Reparação dos elementos de betão armado				47 335,50 €
	Valor Total				479 246,21 €

Figura 5.1 - Estimativa orçamental por grandes capítulos

A estimativa orçamental foi elaborada através de um estudo aprofundado dos valores praticados atualmente no mercado. Na *figura 5.9*, são apresentados os valores por capítulos, sendo discriminados por rubricas no *Anexo V*.

Como base de fundamentação dos preços praticados para os materiais e trabalhos a realizar, utilizou-se uma base de dados existente na ARSLVT,IP, na qual constam valores referentes a rubricas normalmente utilizadas pelos técnicos do DIE. Foram ainda efetuados contactos para obter orçamentos referentes às caixilharias e vidros a utilizar, tendo estes orçamentos sido parciais devido à grande quantidade e diversidade de vãos existentes, sendo posteriormente elaborada pelo estagiário, uma estimativa mais abrangente. Todos os valores utilizados são indicativos de forma a estimar um valor aproximado do real (ver Anexo IV).

Analisando os valores obtidos na estimativa orçamental, pode verificar-se que, para a empreitada pretendida, será necessário um valor de aproximadamente 479 000 euros, sendo cerca de 73% deste valor correspondente ao capítulo dos vãos envidraçados e os restantes 27% referentes aos trabalhos de construção civil. Assim, como os orçamentos da ARSLVT,IP são bastante limitados e não respondem apenas às carências deste

5. Aspetos técnico-administrativos

edifício, concluiu-se que deveria ser efetuada, de imediato, por se tratar da maior urgência para o edifício, a empreitada respeitante aos trabalhos de construção civil, sendo efetuado o concurso público com a documentação elaborada, removendo apenas o capítulo dos vãos envidraçados, que ficará pronto para ser executado brevemente com outras reparações necessárias para o edifício.

Na *figura 5.10* é possível observar a estimativa orçamental por grandes capítulos, que será a base de análise do concurso público efetuado para as intervenções a realizar no imediato. Verifica-se que o custo geral da empreitada deverá rondar os 125 754 euros.

Centro de saúde de Sete Rios
Projeto de reabilitação



Mapa de Quantidades

Art.º	Descrição dos trabalhos	Quantidade	Un.	Valor unitário	Valor Total
	Resumo				
Cap. 1	Trabalhos preparatórios				20 040,00 €
Cap. 2	Cobertura				58 378,71 €
Cap. 4	Reparação dos elementos de betão armado				47 335,50 €
	Valor Total				125 754,21 €

Figura 5.2 - Orçamento sem vãos envidraçados

6 Propostas para intervenções alternativas

6.1 Descrição das intervenções

O edifício em estudo (Centro de Saúde de Sete Rios) necessita de intervenções profundas de modo a torná-lo mais eficiente a nível energético e colmatar as lacunas existentes que colocam em causa a sua utilização e o cumprimento de normas de segurança.

Para ser possível obter uma melhoria a nível energético, será necessário proceder à substituição dos vãos envidraçados, como já havia sido proposto pelo estagiário, mas que não foi possível incluir na proposta final devido às condicionantes orçamentais. Esta medida, em conjunto com a colocação do isolamento térmico na cobertura do edifício, que será executada na empreitada proposta, leva a que o edifício esteja sujeito a menores trocas térmicas com o exterior, tornando viável a colocação de um sistema de AVAC centralizado que sirva todo o edifício, permitindo baixar o consumo de energia, visto que atualmente existem grandes consumos energéticos associados à utilização de unidades individuais de ar condicionado, num edifício deficientemente isolado termicamente.

Outra intervenção que deverá ser considerada, consiste na remoção do antigo sistema de aquecimento composto por caldeiras e circulação de água quente em circuito distribuído pelo edifício. As caldeiras, atualmente desativadas situam-se na cave do edifício e as tubagens de circulação de água quente em alguns gabinetes já foram removidas. (ver *figuras 6.1 a), 6.1 b) e 6.1 c)*)

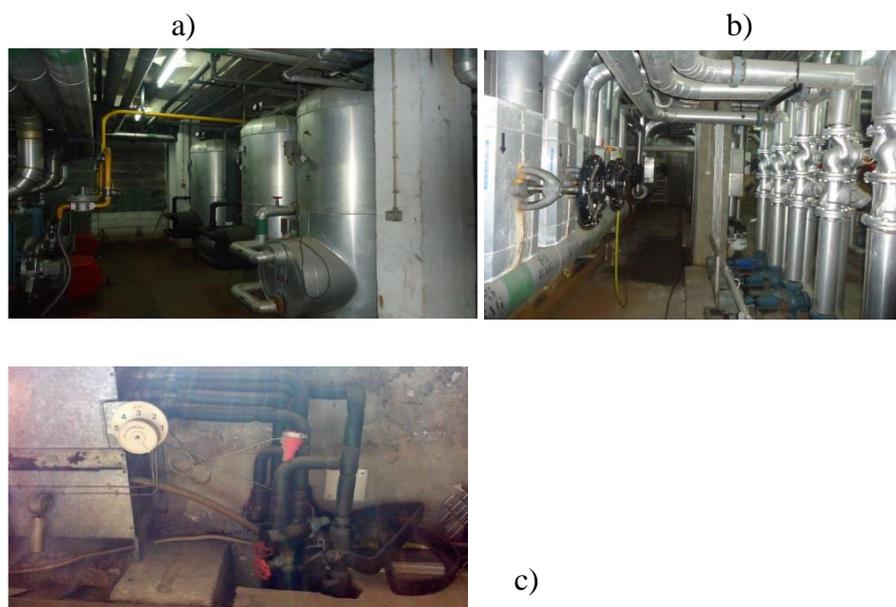


Figura 6.1 a) Caldeiras a gás na cave do edifício (Autor: H M); b) Bombas válvulas e tubagens do sistema de aquecimento (Autor: H M); c) circuito de circulação de água quente (Autor: H M)

6. Propostas para intervenções alternativas

Também no interior do edifício são necessárias algumas intervenções, essencialmente no sistema de deteção de incêndios, que se encontra com graves deficiências e também toda a instalação elétrica necessita ser substituída e melhorada. Estas remodelações podem ser efetuadas, em simultâneo, com a substituição e remodelação do revestimento em aglomerado de cortiça dos tetos e a substituição dos painéis de contraplacado que revestem as coretes, que se encontram com degradação acentuada (*ver figuras 6.2 a) e 6.2 b)*), aproveitando estes locais para colocação das tubagens e acessórios necessários. Ao efetuar estas intervenções, será também conveniente substituir a atual iluminação com lâmpadas incandescentes por iluminação LED, o que proporcionará uma acentuada redução do consumo energético do edifício.



Figura 6.2 a) Degradação do painel de contraplacado que reveste a corete (Autor: H M); b) Degradação do aglomerado de cortiça que reveste o teto (Autor: H M)

6.2 Soluções alternativas

Em alternativa à solução adotada para a reparação do revestimento das fachadas do edifício, poderia optar-se pela remoção de todos os elementos pré-fabricados de betão que constituem este revestimento (*ver figura 6.3*) e colocação de cerâmica como material de revestimento exterior de uma nova fachada ventilada a executar.



Figura 6.3 - Painel pré-fabricado de revestimento existente no edifício (Autor: H M)

A cerâmica responde com grande êxito às novas técnicas existentes no mercado, sendo válida a sua gama de cores, acabamentos, texturas e formatos para a execução de fachadas ventiladas (*ver figura 6.4*).

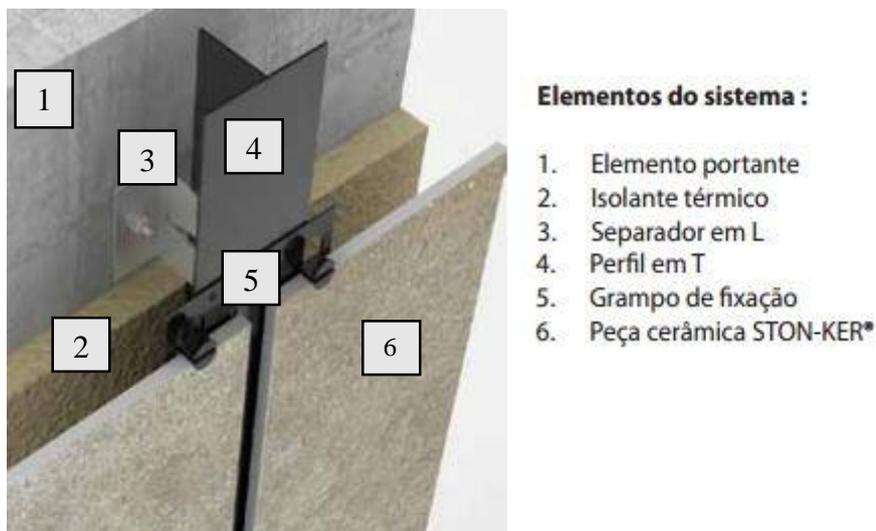


Figura 6.4 - Pormenor de fachada ventilada (fonte: [16])

6. Propostas para intervenções alternativas

A escolha deste tipo de material é justificada pelas seguintes características:

- Grande estabilidade dimensional;
- Grande durabilidade: resistência aos agentes atmosféricos, proteção contra raios ultravioletas, baixo coeficiente de dilatação térmica, que aumenta a resistência ao choque térmico;
- Manutenção mínima: absorção de água quase inexistente, não poroso, anti grafiti, resistência à corrosão química e resistência aos microrganismos;
- Eliminação de possíveis condensações sobre o fechamento base graças à ventilação existente na câmara;
- Isolamento térmico e fechamento base do edifício isolados da chuva graças à largura reduzida das juntas abertas, à verticalidade da câmara de ar e à solução de todos os pontos singulares da fachada;
- Adaptável ao estilo arquitetónico.

A adoção deste tipo de revestimento permite obter uma considerável melhoria do desempenho térmico da fachada com a introdução das vantagens que dela advêm:

- Redução do coeficiente de transmissão térmica do fechamento do edifício;
- Instalação mais fácil do isolamento no exterior do fechamento base. Redução de até 80% do fluxo de calor produzido pela radiação solar incidente no verão;
- Eliminação das pontes térmicas nas zonas de encontro das bordas do elemento portante com fechamento vertical, graças à colocação de isolamento térmico no exterior do fechamento;
- Melhor inércia térmica do fechamento;
- Maior conforto interior;
- Redução das necessidades de aquecimento e de arrefecimento;
- Melhor isolamento acústico.

Esta solução, de reconstrução da fachada, iria trazer benefícios ao edifício e aos gastos associados, quer ao nível da eficiência energética, quer ao nível de menor necessidade de manutenção. Mas, tem como inconvenientes, o facto de alterar a arquitetura das fachadas de um edifício de referência na cidade de Lisboa e por se tratar de uma reconstrução aprofundada, estão associados custos e inconvenientes para a utilização do edifício durante a realização das obras bastante superiores aos associados à reparação proposta.

[16]

Pode verificar-se nas tabelas 6.1 e 6.2 que os custos associados à reparação do revestimento existente (tabela 6.1) são aproximados dos valores referentes aos trabalhos de demolição do mesmo revestimento (tabela 6.2). Assim, é possível concluir-se que seria muito mais dispendioso a demolição deste revestimento e execução de fachada ventilada com elementos cerâmicos do que reparar o revestimento existente, porque a reparação tem um custo estimado de 26 254 euros e a demolição cerca de 23 712 que seria muito superior com colocação de novo revestimento, visto que o custo associado ao mesmo seria bastante elevado.

Art.º	Descrição dos trabalhos	Quantidade	Un.	Valor unitário	Valor Total
4.1	Limpeza com jato de água sob pressão dos elementos de betão nas fachadas, garantindo a decapagem da pintura e a remoção de betão solto e danificado, incluindo recolha e transporte a vazadouro devidamente autorizado dos detritos resultantes.	1482,00	m ²	2,00 €	2 964,00 €
4.2	Picagem das superfícies deterioradas em que o jato de água não tenha garantido a perfeita remoção dos elementos soltos e danificados, incluindo recolha e transporte a vazadouro devidamente autorizado dos detritos resultantes.	282,40	m ²	3,50 €	988,40 €
4.3	Reparação de elementos pré-fabricados de betão em que se verifique exposição de armaduras, incluindo o tratamento das armaduras com recurso a uma argamassa cimentícia anticorrosiva e aplicação de uma argamassa de reparação tipo sika monotop 612 ou equivalente. Tudo executado de acordo com as especificações do fabricante.	282,40	m ²	16,00 €	4 518,40 €
4.6	Fornecimento e aplicação de esquema de pintura nas peças pré-fabricadas que constituem o revestimento das fachadas do edifício, incluindo primário e posterior aplicação das demãos necessárias de tinta tipo CIN C-CRYL S410 HB ou equivalente na cor idêntica à existente, a confirmar com a fiscalização.	1482,00	m ²	12,00 €	17 784,00 €
				Total:	26 254,80 €

– Tabela 6.1 - Estimativa Orçamental reparação do revestimento das fachadas do edifício

Art.º	Descrição dos trabalhos	Quantidade	Un.	Valor unitário	Valor Total
	Demolição do revestimento descontínuo das fachadas, composto por placas pré-fabricadas de betão, incluindo transporte a vazadouro	1482,00	m ²	16,00 €	23 712,00 €

– Tabela 6.2 - Estimativa Orçamental demolição do revestimento das fachadas

7 Melhoria do procedimento de avaliação de edifícios

7.1 Procedimento existente

Os técnicos do Departamento de Instalações e Equipamentos da Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo utilizam, para avaliação do estado de conservação dos edifícios pelos quais são responsáveis, o Método de Avaliação do Estado de Conservação de Edifícios (MAEC). Trata-se de um método de avaliação elaborado pelo LNEC. Devido ao “quadro do novo regime de Arrendamento Urbano, foi concebido o “Método de avaliação do estado de conservação de imóveis” (MAEC), que visa determinar com rigor, objetividade e transparência o estado de conservação do locado e a existência de infraestruturas básicas” [17]. Assim, verifica-se que o principal objetivo deste método de avaliação visa aferir o estado de conservação de um locado. “A ficha de avaliação do MAEC destina-se a avaliar o estado de conservação de um locado funcionalmente distinto, isto é, um ou mais espaços delimitados por paredes separadoras que contêm todos os equipamentos e instalações necessários ao exercício de uma determinada função” [17].

Os resultados de avaliação do imóvel através do MAEC, revela-se tão “independente quanto possível” [17] do técnico que realiza a vistoria, uma vez que a avaliação se baseia em regras bastante claras e “a transparência é assegurada pelo facto de o processo e o resultado poderem ser facilmente compreendidos por todos os intervenientes envolvidos” [17].

O MAEC enquadra-se no Novo Regime de Arrendamento Urbano (NRAU) que é composto por diversos diplomas, cujo conteúdo se resume na *figura 7.1*. Pretende-se determinar o coeficiente de conservação que irá definir o valor máximo de atualização da renda, definido pela seguinte fórmula de cálculo²:

$$V \text{ máx atualização} = 4\% \times \text{valor patrimonial} \times \text{Coeficiente de conservação}$$

² Artigos 30º, 31º e 32º da lei n.º 6/2006, de 27 de Fevereiro

7. Melhoria do procedimento de avaliação de edifícios

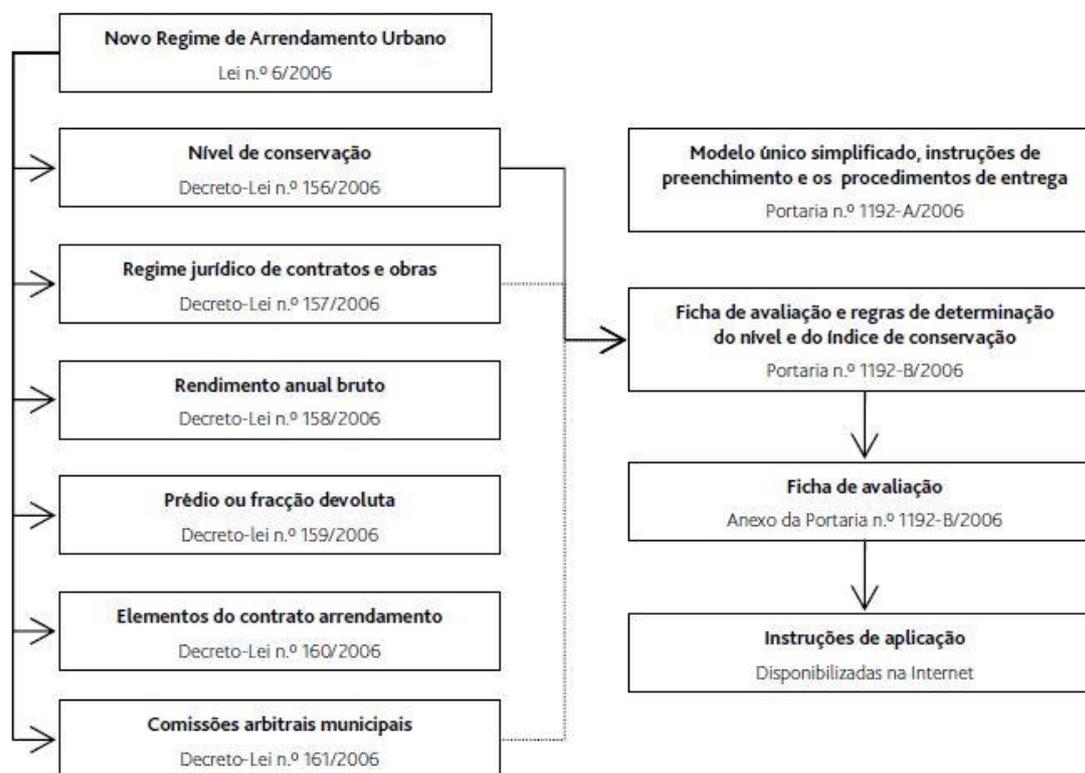


Figura 7.1 - Diplomas que constituem o quadro legal do novo Regime de Arrendamento Urbano [17]

A ficha de avaliação a ser preenchida pelos técnicos ao realizar as devidas vistorias ao edifício alvo, está organizada da seguinte forma:

Cabeçalho – são preenchidos os campos de identificação da ficha de avaliação (número único de identificação) e o código do técnico (n.º de inscrição na Ordem dos Engenheiros ou Arquitetos);

Secção A – devem ser preenchidos os dados relativos à identificação do locado vitoriado como a morada completa (incluindo freguesia, concelho e distrito) e inscrição do locado de acordo com a Conservatória do Registo Predial;

Secção B – caracterização do locado com os dados relativos ao número de pisos do edifício, número de unidades que constituem o edifício, a época de construção, tipologia estrutural, número de divisões do locado e o uso a que se destina o locado;

Secção C – composta por uma lista de elementos funcionais, na qual cada item está associado a uma escala de nível de anomalia e a uma ponderação, com os quais se determina uma pontuação. Nesta lista, os elementos funcionais estão divididos em edifício, outras partes comuns e unidade, *figura 7.2*;

C. Elementos funcionais	Anomalias					Não se aplica	Ponderação	Pontuação
	Muito ligeiras 5 pt.	Ligeiras 4 pt.	Médias 3 pt.	Graves 2 pt.	Muito graves 1 pt.			
Edifício								
1. Estrutura	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 6 =	24
2. Cobertura	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 5 =	20
3. Elementos salientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	9
Espaços comuns								
4. Paredes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	12
5. Revestimentos de pavimentos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2 =	8
6. Tectos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2 =	8
7. Escadas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	12
8. Caixilharia e portas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2 =	8
9. Dispositivos de protecção contra queda	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	12
10. Instalação de distribuição de água	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	4
11. Instalação de drenagem de águas residuais	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	4
12. Instalação de gás	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	4
13. Instalação eléctrica e de iluminação	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	4
14. Instalações telecomunicações e contra a intrusão	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	4
15. Instalação de ascensores	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	12
16. Instalação de segurança contra incêndio	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	4
17. Instalação de evacuação de lixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 1 =	--
Locado								
18. Paredes exteriores	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5 =	20
19. Paredes interiores	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	12
20. Revestimentos de pavimento exterior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 2 =	--
21. Revestimentos de pavimento interior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4 =	12
22. Tectos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4 =	16
23. Escadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 4 =	--
24. Caixilharia e portas exteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5 =	15
25. Caixilharia e portas interiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	9
26. Dispositivos de protecção de vãos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 2 =	4
27. Dispositivos de protecção contra queda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 4 =	12
28. Equipamento sanitário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	9
29. Equipamento de cozinha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	9
30. Instalação de distribuição de água	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	12
31. Instalação de drenagem de águas residuais	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	12
32. Instalação de gás	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	12
33. Instalação eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 3 =	12
34. Instalações telecomunicações e contra a intrusão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 1 =	2
35. Instalação de ventilação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 2 =	--
36. Instalação de climatização	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 2 =	--
37. Instalação de segurança contra incêndio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 2 =	--

Figura 7.2 - Exemplo de preenchimento da Secção C [17]

Secção D – cálculo do total das pontuações obtidas pelos elementos funcionais aplicáveis, do total das ponderações atribuídas aos elementos aplicáveis e do índice de anomalias que resulta do quociente entre o total de pontos e o total das ponderações, em elementos funcionais aplicáveis;

Total das pontuações	(a)	326
Total das ponderações atribuídas aos elementos funcionais aplicáveis	(b)	90
Índice de anomalias	(a/b)	3,62

Figura 7.3 - Total de pontuações, ponderações e índice de anomalias [17]

7. Melhoria do procedimento de avaliação de edifícios

Secção E – justificação da atribuição de anomalias “graves” ou “muito graves” a elementos funcionais. Deve ser registado, para cada um dos elementos funcionais aos quais foi atribuído um dos níveis indicados, um número de elemento funcional, relato síntese da anomalia e identificação das fotografias ilustrativas. As situações que coloquem em grave risco a segurança e a saúde públicas e/ou dos residentes devem ser analisadas com especial atenção;

Secção F – síntese da avaliação com a indicação do estado de conservação, verificado na *tabela 7.1*. Para determinar separadamente o índice de anomalias para os elementos funcionais 1 a 17 e indicação da existência de situações que constituam grave risco para a segurança ou a saúde públicas;

Nível de anomalia	Muito ligeiras	Ligeiras	Médias	Graves	Muito graves
Índice de anomalias	$5,00 \geq IA \geq 4,50$	$4,50 > IA \geq 3,50$	$3,50 > IA \geq 2,50$	$2,50 > IA \geq 1,50$	$1,50 > IA \geq 1,00$
Estado de conservação	Excelente	Bom	Médio	Mau	Péssimo
Nível de conservação	5	4	3	2	1

Tabela 7.1 - Escala de determinação de nível de anomalia [17]

Secção G – indicação dos elementos funcionais avaliados através de indícios por não ser possível a inspeção visual direta, alegações das partes sobre obras de manutenção realizadas e eventuais atuações ilícitas e outros comentários complementares resultantes da vistoria;

Secção H – inscrição do nome do técnico em letras de imprensa e data da vistoria;

Secção I – preenchimento pela CAM (comissão arbitral municipal) do coeficiente de conservação do locado e data de emissão.

7.2 Procedimento final proposto

De modo a possibilitar uma análise mais especializada para os edifícios de serviços de saúde da ARSLVT,IP, foi objeto do trabalho do estagiário elaborar uma adaptação do Método de Avaliação do Estado de Conservação de edifícios, em que sejam atribuídos itens e critérios de avaliação que incluam as especificidades a que os edifícios de serviços de saúde - Centros de Saúde estão sujeitos.

O trabalho inicial incidiu sobre a avaliação do estado de conservação do edifício do Centro de Saúde de Sete Rios com base no MAEC, conforme procedimento usual adotado na ARSLVT,IP. Com essa avaliação, adquiriram-se conhecimentos sobre elementos de avaliação que seria necessário incorporar e de outros que não fazia sentido considerar num método de avaliação específico para centros de saúde.

É de referir que o objetivo final do novo documento a produzir, é proporcionar uma ferramenta de avaliação do estado de conservação do edifício de forma a poder aferir da necessidade e urgência de realização de intervenções de manutenção e reabilitação especificamente para os edifícios dos centros de saúde.

A estrutura deste novo documento é idêntica à do documento base, permanecendo inalterada a sua organização, deixando apenas de existir a Secção I porque o objetivo deste método de avaliação não passa por atribuir um coeficiente de conservação em que intervenha uma comissão arbitral municipal, mas sim obter conclusões sobre o estado de conservação dos edifícios, de modo a permitir que a ARSLVT,IP responda às necessidades dos imóveis pelos quais é responsável.

Na *tabela 7.2*, apresenta-se as mudanças introduzidas nos critérios de avaliação do MAEC – Edifícios de Saúde, elaborado no estágio, pelo estagiário em relação ao MAEC elaborado pelo LNEC.

7. Melhoria do procedimento de avaliação de edifícios

MAEC	MAEC – Edifício de Saúde
<p>Para determinação do nível de anomalia de cada elemento funcional devem ser conjugados os quatro critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consequência da anomalia na satisfação das exigências funcionais; • Tipo e extensão do trabalho necessário para a correção da anomalia; • Relevância dos locais afetados pela anomalia; • Existência de alternativa para o espaço ou equipamento afetado. 	<p>Para determinação do nível de anomalia de cada elemento funcional devem ser conjugados os três critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consequência da anomalia na satisfação das exigências funcionais; • Tipo e extensão do trabalho necessário para a correção da anomalia; • Relevância dos locais afetados pela anomalia;
<p>Para avaliar o nível da anomalia deve comparar-se as condições atuais do elemento funcional com as condições aquando da construção do edifício ou ultima intervenção profunda. Não devem ser tidos em consideração:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O nível de qualidade (ex.: o nível de isolamento acústico proporcionado pela envolvente exterior do locado); • O nível de segurança (ex.: as condições de segurança proporcionadas pelos meios de evacuação do edifício em caso de incêndio); • A satisfação das exigências definidas na regulamentação e na normativa atualmente em vigor ou aplicável à dada em que o imóvel foi construído (ex.: não deve ser avaliado se o fogo cumpre o disposto no RGEU quanto às dimensões e áreas mínimas dos compartimentos); • Existência de partes ou totalidade do locado que não estão licenciadas por organismo competente. 	<p>Para avaliar o nível da anomalia deve comparar-se as condições atuais do elemento funcional com as condições aquando da construção do edifício ou ultima intervenção profunda. Devem ser tidos em consideração:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O nível de qualidade (ex.: o nível de isolamento térmico e acústico proporcionado pela envolvente exterior do locado); • O nível de segurança (ex.: as condições de segurança proporcionadas pelos meios de evacuação do edifício em caso de incêndio); • A satisfação das exigências regulamentadas (ex.: avaliação do cumprimento do disposto no RGEU e nas Orientações para Instalações e Equipamentos para Unidades de Saúde Familiar, quanto às dimensões e áreas mínimas dos compartimentos);
<p>Ter-se-á em conta a relevância dos locais afetados pela anomalia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se as anomalias mais graves afetarem a parte principal do locado deve prevalecer esse nível de anomalia; 	<p>Ter-se-á em conta a relevância dos locais afetados pela anomalia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • As anomalias mais graves, quando em locais mais prejudiciais ao funcionamento do serviço, devem ser tomadas como mais graves do que em locais em que não prejudiquem o funcionamento do

<ul style="list-style-type: none"> • Se as anomalias mais graves afetarem a parte secundária do locado deve ser calculada uma média entre os níveis de anomalia da parte principal e da parte secundária, atribuindo uma importância menor às partes secundárias; • Se as anomalias estiverem situadas nas partes comuns devem ser avaliadas na medida em que afetem o locado em apreciação. <p>É necessário considerar a existência de alternativa para o espaço ou equipamento afetado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se a anomalia afetar um equipamento ou instalação para o qual não existe alternativa com condições equivalentes de utilização deve ser calculada a média do nível de anomalia desses equipamentos ou instalações. 	<p>serviço (ex.: a existência de fungos de podridão no interior de gabinetes médicos será mais gravoso do que numa sala destinada a arrumos);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deve ter-se em conta se a anomalia esta a afetar um equipamento ou instalação principal, sendo agravado o nível de anomalia nos casos em que não exista alternativa (ex.: a única sala de tratamento disponível no edifício tem a porta de entrada com deficiências “graves”, colocando em causa a privacidade dos utilizadores. Neste caso deve considerar-se um nível de anomalia “muito grave”).
---	---

Tabela 7.2 - Diferenças dos critérios de avaliação

Ao analisar os elementos funcionais constituintes da ficha de avaliação do MAEC, procurou-se selecionar os que melhor se enquadram em edifícios de serviços de saúde e atribuir novos elementos que tornarão a avaliação mais completa e aprofundada neste tipo de edifícios. A *tabela 7.3* apresenta um resumo dos elementos funcionais existentes no MAEC e os novos elementos funcionais do MAEC – Edifícios de Saúde, e as respetivas ponderações atribuídas.

Podem observar-se algumas diferenças relativamente aos elementos funcionais, uma vez que se pretende avaliar o edifício num todo, não existindo a necessidade de recorrer a avaliação de partes do Locado. Regista-se também uma diferença significativa na atribuição das ponderações, facto que se justifica por se tratarem de avaliações a efetuar a edifícios de saúde, em que a gravidade das anomalias é mais significativa, o que fundamenta também a atribuição de novos elementos funcionais a avaliar.

7. Melhoria do procedimento de avaliação de edifícios

MAEC		MAEC – edifício de saúde	
Elemento funcional	Ponderação	Elemento funcional	Ponderação
Edifício		Edifício	
1. Estrutura	6	1. Estrutura	6
1. Cobertura	5	2. Cobertura	6
2. Elementos Salientes	3	3. Vãos envidraçados de cobertura	4
Outras Partes comuns		4. Drenagem de águas pluviais	4
3. Paredes	3	5. Elementos salientes	2
4. Revestimento de pavimentos	2	6. Paredes exteriores	5
5. Tetos	2	7. Pavimentos Exteriores	3
6. Escadas	3	8. Escadas e/ou rampas exteriores	4
7. Caixilharia e portas	2	9. Caixilharias e portas exteriores	4
8. Dispositivos de proteção contra queda	3	10. Dispositivos exteriores de proteção contra queda	4
9. Instalação de distribuição de água	1	11. Instalação elétrica e de iluminação exterior	2
10. Instalação de drenagem de águas residuais	1	Espaços Interiores	
11. Instalação de gás	1	12. Paredes interiores	5
12. Instalação elétrica e de iluminação	1	13. Pavimentos interiores	4
13. Instalação de telecomunicações e contra intrusão	1	14. Tetos	4
14. Instalação de ascensores	3	15. Escadas e rampas interiores	4
15. Instalação de segurança contra incêndios	1	16. Caixilharias e portas interiores	3
16. Instalação de evacuação de lixo	1	17. Dispositivos interiores de proteção contra queda	4
Locado		18. Equipamentos sanitários	3
17. Paredes exteriores	5	19. Equipamentos de cozinha	2
18. Paredes interiores	3	20. Instalação de distribuição de água	3
19. Revestimentos de pavimentos exteriores	2	21. Instalação de drenagem de águas residuais	3
20. Revestimentos de pavimentos interiores	4	22. Instalação de gás	3
21. Tetos	4	23. Instalação elétrica e de iluminação interior	3
22. Escadas	4	24. Instalação de telecomunicações e segurança contra intrusão	2
23. Caixilharias e portas exteriores	5	25. Instalação de ventilação	3
24. Caixilharias e portas interiores	3	26. Instalação de climatização	3
25. Dispositivos de proteção de vãos	2	27. Instalação de segurança contra incêndio	4
26. Dispositivos de proteção contra queda	4	28. Instalação de ascensores	3
27. Equipamento sanitário	3		
28. Equipamento de cozinha	3		
29. Instalação de distribuição de água	3		

30. Instalação de drenagem de águas residuais	3		
31. Instalação de gás	3		
32. Instalação elétrica	3		
33. Instalação de telecomunicações e contra intrusão	1		
34. Instalação de ventilação	2		
35. Instalação de climatização	2		
36. Instalação de segurança contra incêndios	2		

Tabela 7.3 - Elementos funcionais e ponderações

A adaptação do MAEC para edifícios de serviços de saúde levou à introdução de novas observações em alguns elementos funcionais como informação complementar das fichas por elemento funcional fornecidas nas instruções de aplicação do MAEC, de modo a proporcionar ao técnico, que efetuar a avaliação, ferramentas adicionais que suportem a classificação conferida ao elemento funcional. A *tabela 7.4* contém as observações que o estagiário incluiu no novo documento, consideradas fundamentais numa avaliação de edifícios nos quais são prestados serviços de saúde.

Elemento Funcional	Observações
2. Cobertura	No caso de se verificar presença de amianto nas coberturas, deve indicar-se o nível de anomalia “grave” se não estiver eminente a fratura ou fissura dos elementos e “muito grave” se existirem fraturas ou fissuras. Sendo ainda indicado, na ficha de inspeção, a existência de “situações que constituem grave risco para a segurança e saúde públicas dos utilizadores”.
3. Vãos envidraçados cobertura	Quando não existem vãos envidraçados de cobertura, a resposta a esta questão será “Não se aplica”.
4. Drenagem de águas pluviais	Em coberturas planas não está prevista a resposta “Não se Aplica”. Em coberturas inclinadas será considerado este elemento funcional aquando da sua existência (ex.: caleiras, tubos de queda).
5. Elementos salientes	As varandas devem ser avaliadas no elemento funcional “1. Estrutura”. A avaliação da instalação de aparelhos de climatização nas fachadas deverá ser considerada no elemento funcional “26. Instalação de climatização”.
8. Escadas e rampas exteriores	A não existência de rampa de acesso ao edifício quando este possua desnível com degrau, leva à escolha do nível de anomalia “Muito grave”.

7. Melhoria do procedimento de avaliação de edifícios

9. Caixilharias e portas exteriores	Nesta questão serão observados os caixilhos e vidros existentes nas fachadas do edifício, verificando se existem perdas térmicas significativas e problemas de acústica, sendo que caso se esteja perante esta situação deverá ser indicado nível de anomalia “grave”, podendo ser “muito grave” conjugando os diversos fatores de avaliação.
11. Instalação elétrica e de iluminação exterior	Todos os elementos de instalação elétrica que coloque em risco os utilizadores do espaço levam a que a resposta e este elemento funcional seja no mínimo “grave”.
12. Paredes interiores	<p>Neste elemento funcional devem ser avaliadas apenas as paredes interiores, onde se incluem:</p> <ul style="list-style-type: none">– As paredes de separação de gabinetes e espaços comuns;– As paredes divisórias. <p>Observa-se que:</p> <ul style="list-style-type: none">– Os revestimentos das paredes em espaços comuns e gabinetes em centros de saúde deverão ser o menos rugosos possível e possuir o menor número de juntas possível. Como tal, caso se verifique grande rugosidade ou juntas com alguma profundidade ou em grande número, o nível de anomalia deverá ser no mínimo “médio”, sendo agravado pelo estado em que se encontre segundo os outros sintomas.– No caso de existência de ataque biológico e eflorescência o nível de anomalia será, no mínimo, “grave”.
13. Pavimentos interiores	<p>Neste elemento funcional devem ser avaliados os revestimentos dos pisos dos espaços interiores. As anomalias da estrutura dos pavimentos são avaliadas no elemento funcional “1. Estrutura”.</p> <p>O revestimento dos pavimentos de espaços comuns e gabinetes em centros de saúde deverão ser o mais homogêneos possível possuindo poucas juntas e rugosidades em que se depositem impurezas. Assim em caso de pavimento com muitas juntas ou rugosidades, o nível de anomalia deve ser no mínimo “Médio”, sendo agravado pelo estado em que se encontre segundo os outros sintomas.</p> <p>No caso de existência de ataque biológico e eflorescência o nível de anomalia será, no mínimo, “grave”.</p>

14. Tetos	<p>Neste elemento funcional devem ser avaliados os revestimentos dos tetos e tetos-falsos dos espaços interiores. As anomalias da estrutura dos pavimentos/tetos são avaliadas no elemento funcional “1. Estrutura”.</p> <p>O revestimento dos tetos de espaços comuns e gabinetes em centros de saúde deverão ser o mais homogêneos possível possuindo poucas juntas e rugosidades em que se depositem impurezas. Assim em caso de tetos com muitas rugosidades, o nível de anomalia deve ser no mínimo “Médio”, sendo agravado pelo estado em que se encontre segundo os outros sintomas.</p> <p>No caso de existência de ataque biológico e eflorescência o nível de anomalia será, no mínimo, “grave”.</p>
15. Escadas e rampas interiores	<p>A não existência de rampa de acesso, aos gabinetes, pisos ou espaços comuns, quando exista desnível com degrau e o edifício não possua meios alternativos de elevação (elevadores, cadeiras elevatórias,...), leva à escolha do nível de anomalia “Muito grave”.</p> <p>Quando existir mais do que uma escada ou rampa interior devem ser observadas as seguintes regras:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Determinar para cada escada ou rampa o nível de anomalia; – Calcular a média aritmética dos pontos associados aos níveis de anomalia de todas as escadas e rampas; – Se o resultado da média aritmética se situar entre dois níveis de anomalia optar pelo mais grave.
16. Caixilharias e portas interiores	<p>A existência de caixilharias e portas interiores com funcionamento muito deficiente ou inoperacionais leva à escolha de um nível de anomalia “grave” ou “muito grave” consoante a sua utilização seja, respetivamente, regular ou muito regular.</p>
18. Equipamentos sanitários	<p>A não existência de instalação sanitária adaptada para deficientes, leva à escolha do nível de anomalia “muito grave”.</p>
19. Equipamentos de cozinha	<p>Quando não se verifique a existência de equipamentos de cozinha no edifício, está prevista a resposta “Não se aplica” para esta questão.</p>
20. Instalação de distribuição de água	<p>Se a instalação de distribuição de água comprometer o funcionamento de instalações sanitárias ou gabinetes, deverá ser atribuído o nível de anomalia “grave” caso exista instalação sanitária ou gabinete alternativo ou “muito grave” caso contrário.</p>
21. Instalação de drenagem de águas residuais	<p>Se a instalação de drenagem de águas residuais comprometer o funcionamento de instalações sanitárias ou gabinetes, deverá ser atribuído o nível de anomalia “grave” caso exista instalação sanitária ou gabinete alternativo ou “muito grave” caso contrário.</p>

7. Melhoria do procedimento de avaliação de edifícios

23. Instalação elétrica e de iluminação interior	Caso a instalação elétrica e de iluminação comprometa a utilização dos espaços fechados, deverá ser indicado o nível de anomalia “grave” ou “muito grave”. Nos gabinetes médicos deverá ser assegurada uma iluminação recomendada de 400 lux, caso se verifique diferença significativa em relação a este valor, deverá ser indicado nível de anomalia “grave”. Nos gabinetes de enfermagem deverá ser assegurada uma iluminação recomendada de 500 lux, caso se verifique diferença significativa em relação a este valor, deverá ser indicado nível de anomalia “grave”.
27. Instalação de segurança contra incêndio	A não existência de sinalização de caminhos de circulação em caso de incêndio deverá levar à indicação do nível de anomalia “muito grave”. Caso os sistemas de combate e detecção de incêndio se encontrem inoperacionais ou não existam deverá levar à indicação do nível de anomalia “muito grave”.
28. Instalação de ascensores	Caso não existam ascensores, em edifícios com mais de um piso sem rampas de acesso aos pisos superiores, deverá ser indicado nível de anomalia “muito grave”.

Tabela 7.4 - Observações introduzidas para cada elemento funcional

Após a verificação e adaptação das ponderações e pontuações atribuídas aos elementos funcionais confirmou-se que é possível manter a fórmula de cálculo do índice de anomalias existente no MAEC e classificar o estado de conservação de acordo com a *tabela 7.1*.

Todas as alterações referidas anteriormente deram origem a uma nova ficha de avaliação do estado de conservação dos edifícios de serviços de saúde e a novas instruções de aplicação da referida ficha (ver Anexo IX)

7.3 Análise comparativa no Edifício do Centro de Saúde de Sete Rios

Analisando a avaliação efetuada com recurso ao MAEC (ver tabela 2.1 – Ficha de avaliação do estado de conservação do edifício) e comparando com a avaliação elaborada com recurso à alteração efetuada ao MAEC (ver tabela 7.5), pode observar-se uma ligeira redução do índice de anomalia, o que era de esperar devido à introdução das regras que tornam a avaliação mais pormenorizada e aprofundada para edifícios desta natureza.

As alterações efetuadas ao MAEC promovem uma redução do índice de anomalias uma vez que as anomalias existentes no edifício terão maior gravidade por se tratar de edifícios de saúde, como já referido neste capítulo. Assim, será de esperar que em edifícios com patologias diferentes, como por exemplo a presença de humidades nos revestimentos

8 Conclusões

A situação económica atual e a saturação da “nova construção” está a gerar grandes dificuldades para a construção civil, o que leva a uma mudança, quase obrigatória, focando-se expectavelmente esta área na reabilitação e reconstrução do património edificado. A esta mudança acresce o desafio de projetar e executar novas soluções que gerem redução dos consumos energéticos e simultaneamente aumentem o conforto de utilização.

A realização do estágio, durante um período de seis meses na ARSLVT,IP, permitiu colocar na prática os conhecimentos teóricos adquiridos nas diversas unidades curriculares ao longo de todo o curso, aprofundar conhecimentos ao nível dos processos de reabilitação e reconstrução e adquirir a noção de como se desenvolvem os processos de concurso público em entidades pertencentes ao Estado. Adicionalmente, foi possível aprender a trabalhar integrado numa equipa, com desenvolvimento de valências de relacionamento interpessoal.

As características deste estágio permitiram ao aluno tomar conhecimento da perspetiva do Dono de Obra, realizando os trabalhos necessários para a elaboração de um concurso público de reparação das patologias e deficiências construtivas presentes no edifício pelo qual ficou responsável.

As diversas visitas ao edifício e a análise da documentação existente na ARSLVT,IP e das intervenções de reparação anteriores, permitiram efetuar uma caracterização do edifício e verificar o estado de conservação em que o mesmo se encontra.

A existência de dúvidas, relativamente à constituição dos painéis pré-fabricados de betão, que revestem as fachadas do edifício, levou à realização de contactos e pedidos de orçamentos a empresas especialistas em ensaios de prospeção de materiais eventualmente perigosos (amianto), tendo sido executado com resultados satisfatórios, não existindo a presença deste tipo de materiais.

Com a realização de diversas visitas, para recolha de informações junto dos profissionais que trabalham diariamente no edifício, análise visual e recolha de fotografias foi também possível efetuar o levantamento das patologias existentes e a gravidade que têm para o edifício, bem como verificar que, devido à época de construção do edifício, existem

8. Conclusões

algumas deficiências construtivas que geram grandes perdas térmicas e, conseqüentemente, um grande consumo de energia.

O aprofundado estudo das patologias e deficiências construtivas levou à panificação de diferentes tipos de reparações a efetuar no edifício que, após analisadas e conjugando a vertente financeira com a aplicação de materiais e técnicas apropriadas, deu origem à elaboração da proposta de empreitada a realizar para a reparação das anomalias existentes, tendo o aluno elaborado a quase totalidade da documentação técnica (CTE, MQT, MD, Informação, Peças Desenhadas), que se apresentam nos Anexos V, VI, VII e VIII.

Foi também sugerida a substituição de todos os vãos envidraçados das fachadas do edifício, de modo a obter ganhos a nível energético, o que iria reduzir significativamente os consumos de energia, uma vez que os vãos envidraçados existentes não possuem qualquer corte térmico, mas a vertente financeira não permitiu que fosse elaborada de momento, ficando todo o levantamento dos tipos de vãos, escolha da solução a aplicar e estimativa orçamental efetuada e disponível para utilização futura por parte da ARSLVT,IP.

Na elaboração do presente relatório, consta também o levantamento de intervenções necessárias a breve prazo para o edifício, que não constaram da proposta elaborada porque os orçamentos disponíveis são bastante limitados, sendo necessário efetuar as reparações faseadamente, respondendo às necessidades mais urgentes para o edifício. Foi ainda estudada uma solução alternativa para a reparação dos revestimentos das fachadas que não foi possível executar por não ser viável financeiramente a curto prazo e promover uma alteração significativa na arquitetura do edifício.

Outro trabalho elaborado pelo aluno, durante o período de estágio, consistiu em analisar aprofundadamente o procedimento de avaliação dos edifícios utilizado pelos técnicos da ARSLVT,IP (MAEC) e conceber alterações de modo a torná-lo mais adequado para os edifícios de serviços de saúde, nomeadamente Centros de Saúde. Este trabalho exigiu ao aluno uma pesquisa mais aprofundada para se inteirar das especificações necessárias neste tipo de edifícios.

A realização deste estágio permitiu ao aluno adquirir uma maior perceção das exigências com que se depara um Engenheiro Civil no seu dia-a-dia, através do contacto que manteve diretamente com os responsáveis na ARSLVT,IP e também dos contactos que realizou durante o período de estágio, de modo a obter pareceres técnicos com outras entidades

que se disponibilizaram a fornecê-los, quer através do envio de documentação necessária (catálogos e fichas técnicas), quer através da disponibilidade dos técnicos em se deslocarem ao local de execução da empreitada para perceber quais as anomalias detetadas e dar a sua opinião quanto à melhor solução de reparação.

O estágio tornou-se bastante enriquecedor ao nível da perceção que o aluno adquiriu na identificação das patologias presentes nos edifícios e as suas origens e consequências, pois permitiu o contacto direto com edifícios com anomalias de variados tipos. Também a execução de documentação técnica permitiu que o aluno desenvolvesse os conhecimentos sobre esta área da Engenharia Civil, conhecendo os processos de elaboração e execução de concurso para a execução de empreitadas públicas.

Assim, pode-se considerar que os objetivos propostos para o estágio foram amplamente alcançados, sendo uma experiência fundamental para o desenvolvimento do aluno na área da Engenharia Civil.

9 Bibliografia

- [1]. Dinis, Rui. *Relatório de Ensaio Determinação de Fibras de Amianto em Meio Sólido*. Lisboa : SGSMultilab – Laboratório de Ensaios e Ambiente e Segurança, 2014.
- [2]. Departamento de Engenharia Civil, Arquitetura e Georecursos. [Online] [Citação: 12 de Junho de 2014.] <http://www.civil.ist.utl.pt/~joaof/ad/02%20-%20Bet%C3%A3o%20armado-patologia%20e%20inspec%C3%A7%C3%A3o%20-%20COR.pdf>.
- [3]. Abrantes, Vitor e Silva, José Mendes. *Método Simplificado de Diagnóstico de Anomalias em Edifícios*. Porto : GEQUALTEC / Cadernos d'Obra, 2012.
- [4]. Farinha, Manuel Brazão. Verlag Dashofer - Reabilitação e Manutenção de Edifícios. [Online] [Citação: 02 de 10 de 2014.] <http://reabilitacaodeedificios.dashofer.pt/?s=modulos&v=capitulo&c=12280>.
- [5]. Rocha, Aline. ebah. [Online] [Citação: 16 de Junho de 2014.] <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABd54AD/corrosao#comments>.
- [6]. Serôdio, Paulo e Paulo, Pedro. Departamento de Engenharia Civil, Arquitetura e Georecursos. [Online] [Citação: 16 de Junho de 2014.] <http://www.civil.ist.utl.pt/~joaof/tc-cor/20%20Coberturas%20em%20Terra%C3%A7o%20-%20COR.pdf>.
- [7]. ARSLVT, Técnicos. Documentação ARSLVT,IP - Acesso Restrito. Lisboa : ARSLVT,IP, 2013.
- [8]. Sika. Guia de Reparação de Betão. Lisboa : s.n.
- [9]. Sotecnisol. Sotecnisol. [Online] [Citação: 15 de Setembro de 2014.] <http://www.sotecnisol.pt/>.
- [10]. Imperialum. Imperialum. [Online] [Citação: 25 de Setembro de 2014.] <http://www.imperialum.com/>.
- [11]. Técnicos-Technal. Memória Descritiva - Caixilharias. Lisboa : s.n., 2014.
- [12]. Técnico-SaintGobain. Parecer técnico vidros . Lisboa : s.n., 2014.
- [13]. Saint-Gobain. Saint-Gobain. [Online] [Citação: 2014 de Outubro de 12.] <http://pt.saint-gobain-glass.com/>.
- [14]. Press Glass. [Online] [Citação: 20 de Outubro de 2014.] <http://www.pressglass.eu/market-offer/special-glass/heat-soak-test-hst?lang=en>.
- [15]. Coesão, Direção Geral do Desenvolvimento Regional - Coordenação do fundo de Empreitadas de Obras Públicas - Procedimentos. Lisboa : s.n.
- [16]. Grupo, butech - PORCELANOSA. Sistemas de fachadas - soluções técnicas. [Online] [Citação: 16 de Outubro de 2014.] http://www.butech.es/files/docs/fachada_pegada/fv2013pt_M.pdf.

9. Bibliografia

- [17]. LNEC. Instruções de Aplicação - Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis. Lisboa : s.n., 2007.
- [18]. Company, BASF - The Chemical. Norma Europeia EN 1504. Rio de Mouro : s.n.

10 Anexos

Anexo I – Relatório de Ensaio para a Determinação da Presença de Fibras de Amianto em Meio Sólido

Anexo II – Catálogo ifoam

Anexo III – Pormenores Caixilharia

Anexo IV – Estudo Orçamental para Vãos Envidraçados

Anexo V – Mapa de Quantidades

Anexo VI – Medições e Planta Coberturas Planas

Anexo VII – Condições Técnicas Especiais

Anexo VIII – Memória Descritiva e Justificativa

Anexo IX – MAEC – Edifícios de Saúde

Anexo X – Fotografias das inspeções Efetuadas

Anexo I – Relatório de Ensaio para a Determinação da Presença de Fibras de Amianto em Meio Sólido

Anexo II – Catálogo ifoam

Anexo III – Pormenores Caixilharia

Anexo IV – Estudo Orçamental para Vãos Envidraçados

Anexo V – Mapa de Quantidades

Anexo VI – Medições e Planta Coberturas Planas

Anexo VII – Condições Técnicas Especiais

Anexo VIII – Memória Descritiva

Anexo IX – MAEC-Edifícios de Saúde

Anexo X – Fotografias das Inspeções Efetuadas
