

Carlos
Pinto



Carlos Augusto dos Santos Varela Pinto
Caracterização e Análise de Empreendimento Habitacional de Custos Controlados nas suas diferentes fases

Caracterização e Análise de
Empreendimento Habitacional de

IPS

Mestrado em Engenharia Civil

Relatório Profissional de Mestrado

Orientação: Professora Doutora Ana Maria Castanheira Pereira da Silva Bártolo

Julho de 2020

**DECLARAÇÃO DO
ORIENTADOR**

Ana Maria Castanheira Aires Pereira da Silva Bártolo, declara que o Relatório de Dissertação /Projeto /Estágio intitulado "Caracterização e Análise de Empreendimento Habitacional de Custos Controlados nas suas diferentes fases", do estudante Carlos Augusto dos Santos Varela Pinto, n.º 2862, do curso de Mestrado em Engenharia Civil, da Escola Superior de Tecnologia do Barreiro cumpre os requisitos necessários e se encontra em condições de ser apresentado a avaliação/provas públicas.

Escola Superior de Tecnologia do Barreiro 30-07-2020.

O Orientador,

X

Nome do Orientador

DECLARAÇÃO

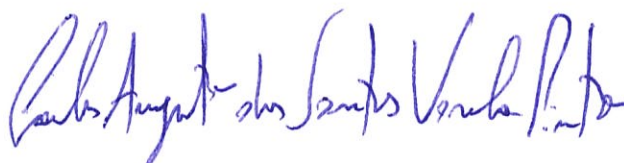
**Entrega de versão final
para Repositório IPS**

ESTUDANTE

Carlos Augusto dos Santos Varela Pinto, n.º 2862, do curso de Mestrado em Engenharia Civil, da Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, declara que o documento agora entregue, intitulado(a) "Caracterização e Análise de Empreendimento Habitacional de Custos Controlados nas suas diferentes fases", corresponde à versão final do Relatório de Dissertação / Estágio / Projeto, autorizando o seu arquivo no repositório científico do IPS.

Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, 31-07-2020.

O estudante



ORIENTADOR(ES)

Declara-se ter conhecimento que o estudante Carlos Augusto dos Santos Varela Pinto, n.º 2862, procedeu à elaboração do documento final do Relatório de Dissertação / Estágio / Projeto do curso de Mestrado Engenharia Civil, para depósito no Repositório IPS.

O(s) orientador(es),

(Ana Maria Castanheira Aires Pereira da Silva Bártolo)

DECLARAÇÃO

Autorização de arquivo no Repositório IPS e no Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal

Carlos Augusto dos Santos Varela Pinto, n.º 2862, do curso de Mestrado em Engenharia Civil, da Escola Superior de Tecnologia do Barreiro declara que autoriza o arquivo do documento agora entregue, intitulado(a) "Caracterização e Análise de Empreendimento Habitacional de Custos Controlados nas suas diferentes fases" e correspondente à versão final do seu Relatório de Dissertação/Estágio/Projeto, no repositório científico do IPS.

Declaro ainda autorizar, em cumprimento do artigo 50.º do decreto-lei n.º 74/2006, de 24 de março, alterado pelos decreto-lei n.º 113/2014, de 16 de julho, e pelo decreto-lei n.º 63/2016, de 13 de setembro, o depósito obrigatório de uma cópia digital num repositório integrante da rede do Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal, operado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P.

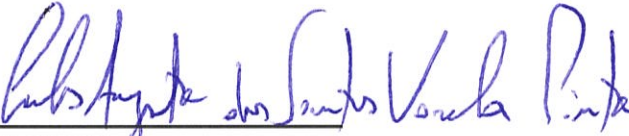
Reserva de divulgação: Documento não sujeito a reserva

Em caso de reserva, especificar:

- a) Período: (selecionar...)
- b) Justificação:

Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, 31-07-2020.

O estudante


Nome do estudante

Curriculum Vitae

CARLOS AUGUSTO DOS SANTOS VARELA PINTO

Data de Nascimento: 1976-12-01

Telemóvel: 96 290 2571

Morada: Montijo

E-mail: kvpinto@hotmail.com

EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

Jan.2001/(--)

CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS – DEPARTAMENTO DE HABILITAÇÃO E REABILITAÇÃO URBANA

Fev.2015/ (--)

▪ **Engenheiro Civil Responsável pela Reabilitação de Fogos devolutos em bairros Municipais**

- Reabilitação de fogos devolutos na freguesia de Carnaxide - preparação de caderno encargos, medições, orçamento, memória descritiva) e posterior acompanhamento de obras (vistorias, intervenções, autos).

Jun.2008/ (--)

▪ **Engenheiro Civil Responsável pela Reparação e Manutenção de Fogos e Edifícios Municipais**

- Reparação e Manutenção de Fogos Municipais Ocupados e Zonas Comuns nas freguesias de Carnaxide, Linda-a-Velha, Algés, Cruz Quebrada e Dafundo - preparação (caderno encargos, medições, orçamento, memória descritiva) e posterior acompanhamento de obras (vistorias, intervenções, autos) das diversas empreitadas de intervenções em cerca de 1300 fogos e respetivas zonas comuns (cerca de 100 prédios).
- Outras intervenções:
 - . 2009 - Empreitada de Reabilitação das partes comuns dos edifícios nºs 20, 24, 26 e 28 da Avenida dos Cavaleiros em Carnaxide.
 - . 2012/2013- Empreitada de Reabilitação das partes comuns dos edifícios nºs 1 a 14 do Largo Carlos França no Alto dos Barrinhos em Carnaxide.
 - . 2014 - Empreitada de Reabilitação das partes comuns dos edifícios nºs 8, 10 e 12 da Rua Rui de Andrade no bairro do Pátio dos Cavaleiros em Carnaxide.
 - . 2015 - Empreitada de Reabilitação das partes comuns dos edifícios nº 1 da Rua Alberto Osório de Castro e nº 9 da Rua António Navarro do bairro de São Marçal em Carnaxide.
 - . 2017 - Empreitada de Reabilitação das partes comuns dos edifícios nºs 3, 5 e 7 da Rua Alberto Osório de Castro do bairro de São Marçal em Carnaxide.

Jun.2006/ (--)

▪ **Engenheiro Civil Responsável pela Reparação e Manutenção dos Equipamentos Municipais**

- Reparação e Manutenção de Equipamentos Municipais no concelho de Oeiras - preparação (caderno encargos, medições, orçamento, memória descritiva) e posterior acompanhamento de obras (vistorias, intervenções, autos) das diversas empreitadas de reparações em equipamentos municipais situados em Bairros de Propriedade Municipal, nomeadamente nos bairros:
 - Alto da Loba: Creche, Centro Comunitário, 8 Lojas, 5 Associações;
 - Alto dos Barrinhos: Gabinete C.M.O. / D.H., 3 associações;
 - Bento Jesus Caraça: Centro de dia
 - Encosta da Portela: Creche, Centro Jovens, 6 Lojas, 3 Associações
 - Laveiras - Gabinete C.M.O. / D.H., Creche, Esquadra PSP, 4 Associações;
 - Politeira – 2 Creches;
 - Bairro do Aqueduto – Creche Aqueduto Creche Jardim de Infância Nª Sª da Rocha e Centro de Jovens;
 - Pombal – Departamento de Habitação, Creche, Gabinete de Comunicação da C.M.O., Centro Cultural e Desporto, CPCJ, 5 lojas;
 - São Marçal – Creche, 2 lojas;
 - Navegadores – Centro Comunitário, Unidade Residencial, Centro Jovens;
 - Moinho das Rolas – Centro Comunitário, Creche, Espaço Jovem;
 - Pátio dos Cavaleiros – Gabinete C.M.O., 3 associações, 3 lojas, Unidade Residencial, Unidade Residencial Maria Clara;
 - Ribeira da Laje – CAT Oeiras, 1 loja;
- Outras intervenções de prevenção / mitigação de patologias ao nível dos equipamentos:
 - . 2017 - Reparação de Infiltrações e de pavimento no Centro Jovem do bairro dos Navegadores.
 - . 2015/2016 - Intervenções pontuais diversas ao nível de espaços exteriores e adaptações para deficientes nos bairros.
 - . 2014 - Arranjos Exteriores e Reparação de Infiltrações no Centro Comunitário do Alto da Loba e no moinho sito na Av. Dos Cavaleiros.

- . 2011 - Arranjos Exteriores e Reparação de Infiltrações no Centro de Dia Oeiras São Julião no bairro de Bento Jesus Caraça.
- . 2010 - Reparações na Creche Jardim de Infância de São Marçal e na Unidade Residencial do Pátio dos Cavaleiros na freguesia de Carnaxide e no Centro de jovens dos Navegadores em Porto Salvo.
- . 2009 - Reparações na Creche Jardim de Infância da Nossa Senhora da Conceição no bairro do Aqueduto na freguesia de Carnaxide e na Creche Jardim de Infância da Nossa Senhora do Acolhimento na freguesia Caxias em Laveiras.

Jan.2001/ Jun. 2008

▪ **Engenheiro Civil**

- Reparação e Manutenção de Fogos Municipais Ocupados e Zonas Comuns nas freguesias de Oeiras e Porto Salvo – preparação (caderno encargos, medições, orçamento, memória descritiva) e posterior acompanhamento (vistorias, intervenções, autos) das diversas empreitadas de intervenções em fogos e zonas comuns.
- Outra intervenções:
 - . 2004 - Reparação de Isolamentos Térmicos em Coberturas no CDH de Talaíde em Porto Salvo.

Out.1999/Dez.2000

GRUPO MOTA- ENGIL

▪ **Adjunto de Direção de Obra na empreitada “Parque Urbano de Portimão”**

- Acompanhamento e controle da construção do parque das feiras da cidade que incluía terraplanagens e 5 pequenos edifícios (restaurante, administração, 2 WC’s, casa do guarda).

FORMAÇÃO ACADÉMICA

2011

NOVA ETAPA – CONSULTORES EM GESTÃO E RECURSOS HUMANOS, LDA.

- Curso de técnico Superior de Segurança e Higiene do Trabalho com média final de 15 valores e atribuição de CAP nível VI.

2002/2005

INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO (ISEG)

- Licenciatura em Gestão com média final de 12 valores.

1994/1999

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO (IST)

- Licenciatura em Engenharia Civil com média final de 13 valores.

1994

COLÉGIO SÃO JOÃO BRITO

- Secundário concluído com média de 15 valores.

FORMAÇÃO COMPLEMENTAR (NÃO EXAUSTIVO)

DIVERSAS AÇÕES RELACIONADAS COM A GESTÃO

(...)

- Gestão da Qualidade; Gestão do Tempo; Instrumentos, Ferramentas e Metodologias para a qualidade.

NOVA ETAPA – CONSULTORES EM GESTÃO E RECURSOS HUMANOS, LDA.

- Curso de “Formação Pedagógica de Formadores” com média final de Muito Bom.

DADOS COMPLEMENTARES

LÍNGUAS

(...)

- Inglês – Conhecimentos bons (oral e escrito).
- Francês – Conhecimentos básicos (oral e escrito).

OUTROS

- Conhecimentos avançados de MS Office.

CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DE EMPREENDIMENTO HABITACIONAL DE CUSTOS CONTROLADOS NAS SUAS DIFERENTES FASES

Carlos Augusto dos Santos Varela Pinto

**Mestrado em Engenharia Civil
Área de Especialização: Construção
Relatório Profissional**

ORIENTADORA: Professora Doutora Ana Maria Castanheira Aires Pereira da
Silva Bártolo

Julho de 2020

Dissertação submetida no Instituto Politécnico de Setúbal

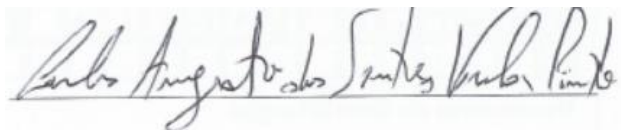
CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DE EMPREENDIMENTO HABITACIONAL DE CUSTOS CONTROLADOS NAS SUAS DIFERENTES FASES

Mestrado em Engenharia Civil

DECLARAÇÃO DE AUTORIA DO TRABALHO

Declaro ser o autor deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

Carlos Augusto dos Santos Varela Pinto



(assinatura)

DIREITOS DE COPIA OU COPYRIGHT

© **Copyright:** Carlos Augusto dos Santos Varela Pinto

O Instituto Politécnico de Setúbal tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicitar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

À Filipa e aos meus Filhos António Maria e Pilar

A tragédia da vida é que ficamos velhos cedo demais. E sábios, tarde demais.

Benjamin Franklin

AGRADECIMENTOS

A realização deste relatório profissional para obtenção de grau de mestrado nunca seria possível sem o contributo individual de diversas pessoas.

Agradeço à minha Orientadora, Professora Doutora Ana Bárto, na forma como orientou este relatório profissional para obtenção do grau de Mestre e pelas suas valiosas contribuições, toda a disponibilidade, prontidão, sentido de dever, conhecimento transmitido e, acima de tudo, paciência que teve comigo por forma a poder concluir este documento.

Agradeço, ainda, à Câmara Municipal de Oeiras, onde desenvolvi o meu trabalho durante 18 anos e onde adquiri todos os conhecimentos que possuo sobre habitação social, entre outros, e aos arrendatários dos empreendimentos municipais que sempre se dispuseram a fornecer as informações de que necessitei.

Não posso também deixar de prestar um agradecimento particular, à minha amiga Maria João Falcão da Silva pelos doutos conselhos prestados baseados na sua vasta experiência e conhecimento.

Aos meus Pais e à minha querida família, que sempre me apoiou em todas as fases da minha vida e sempre me estimulou a continuar e aos amigos que sempre se dispuseram a alegrar-me em momentos menos bons e que me acompanharam sempre ao longo deste percurso.

Por último, um agradecimento especial à minha mulher Filipa e aos meus filhos, António Maria e Pilar pela compreensão e apoio em todos os momentos.

RESUMO

Os edifícios existentes são constituídos por elementos, componentes e materiais que apresentam durabilidades variáveis influenciadas em grande parte pela forma como são usados pelos seus utilizadores. Neste sentido, e sendo este relatório profissional focado no comportamento e durabilidade de empreendimentos de habitação de custos controlados sujeitos a grandes desgastes de utilização, torna-se imperioso prever de que forma o seu desempenho poderá afetar o ciclo de vida útil considerado para cada edifício em particular.

Se no passado se observava uma construção massiva de edifícios, na atualidade os novos paradigmas do setor da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO), que visam contemplar aspetos relacionados com alterações climáticas e questões económicas, levaram a que a estratégia adotada no setor da habitação passasse a ser orientada para a gestão, manutenção e reabilitação do património edificado existente.

Este relatório profissional foi realizado com vista à obtenção do título de Mestre no âmbito do Mestrado em Engenharia Civil, um curso em parceria entre a Escola Superior de Tecnologia do Barreiro do Instituto Politécnico de Setúbal (ESTBarreiro/IPS) e o Instituto Superior de Engenharia da Universidade do Algarve (ISE/UAlg), sob o tema “CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DE EMPREENDIMENTO HABITACIONAL DE CUSTOS CONTROLADOS NAS DIFERENTES FASES”.

O objetivo deste relatório profissional, visa ilustrar o trabalho profissional desenvolvido durante os últimos 18 anos no Departamento de Habitação e Reabilitação Urbana da Câmara Municipal de Oeiras, no âmbito da fiscalização de empreendimentos de habitação municipal através da abordagem de algumas das suas fases.

Este relatório tem por base o trabalho do autor na área de habitação de custos controlados e nas diversas fases deste tipo de empreendimento de modo a proceder à leitura das condicionantes que estejam relacionadas com a qualidade e tipo de edifícios, com o objetivo específico de poder antecipar práticas incorretas a evitar no futuro e sugerir eventuais regras de boas práticas.

Palavras-Chave:

Habitação Social, Custos controlados, Construção, Manutenção, Reabilitação, Fiscalização.

ABSTRACT

Existing buildings incorporate element, components and materials of varying durability. It is, therefore, necessary to predict how building performance can affect each stage of the building life cycle as well as the associated decision-making process.

Although in the past there was massive building construction, new paradigms such as climate change and the sustainable economy have led to a strategy focused on managing and maintaining and retrofitting existing built heritage.

This report was developed to obtain the title of Master of Science within the scope of the Master in Civil Engineering, a course in partnership by the institutions Barreiro College of Technology at the Polytechnic Institute of Setúbal (ESTBarreiro / IPS) and the Higher Institute of Engineering of the University of Algarve (ISE / UAlg), under the theme "Characterization and analysis of a cost controlled housing project in its various life cycle stages".

The work aimed at addressing the issue of social housing of quality based on the work carried out by the author over the past 18 years in the Department of Housing and Urban Rehabilitation Municipality of Oeiras and the various stages of a development in order to understand the conditions that are related to the quality of this type of buildings, with the specific objective of being able to anticipate incorrect practices and to avoid them in the future and suggest possible rules of good practice.

Key words:

Social Housing, Controlled Costs, Construction, Restoration, Construction Management.

Índice de Figuras

Figura 1 – Marcação da planta de fundações	6
Figura 2 – Planta de fundações - armaduras e cofragem.....	7
Figura 3 – Sapatas – armaduras e cofragem de pilares.....	7
Figura 4 – Super estrutura e muro de contenção a céu aberto	7
Figura 5 - Pavimento interior em ladrilho cerâmico	8
Figura 6 - Parede exterior (dupla)	8
Figura 7 - Assentamento de alvenarias.....	9
Figura 8 - Poliuretano expandido	9
Figura 9 - Assentamento de blocos "Split"	9
Figura 10 - Edifícios na fase de acabamento de blocos "Split"	10
Figura 12 - Revestimento em azulejo em parede de cozinha.....	11
Figura 13 - Camada de forma e caleira de escoamento de água.....	11
Figura 14 - Pormenor da caleira e telas de xisto	12
Figura 15 – Chaminés.....	12
Figura 16 – Clarabóia	13
Figura 17 - Caixilharia em alumínio lacado	13
Figura 18 - Isolamento térmico em cobertura plana	15
Figura 19 - Orientação solar no inverno e no verão	17
Figura 20 – Vão envidraçado duplo	17
Figura 21 - Sistema de sombreamento: estore de PVC	18
Figura 22 - Exemplo de esquema de ventilação natural numa habitação.....	19
Figura 23 - Tela de impermeabilização descolada	28
Figura 24 – Caleira com pendente insuficiente	29

Figura 25 – Infiltração proveniente da cobertura	29
Figura 26 - Tela de impermeabilização substituída	30
Figura 27 – Desembocadura do tubo de queda	30
Figura 28 – Humidade devido a desembocadura do tubo de queda	31
Figura 29 - Reabilitação de tubos de queda.....	31
Figura 30 – Vidros partidos na clarabóia.....	32
Figura 31 – Fissuração em chaminés	32
Figura 32 – Chaminé reabilitada	33
Figura 34 – Humidades em paredes exteriores.....	34
Figura 35 - Fachada de bloco “Split” reabilitada.....	35
Figura 36 - Escorrência na parede exterior	35
Figura 37 – Corpo de entrada reparado.....	36
Figura 38 – Juntas de “Split” deterioradas	36
Figura 39 - Junta de dilatação entre edifícios substituída.....	37
Figura 40 - Degradação do mástique da caixilharia em alumínio lacado.....	38
Figura 41 – Pormenor de caixilharia reabilitada	38
Figura 42 – Caixilharia exterior vandalizada	39
Figura 43 – Colocação de estrutura de caixilharia nova em porta de prédio	39
Figura 44 – Infiltração de águas da chuva	40
Figura 45 – Humidades devido a infiltração pelo peitoril	41
Figura 46 - Reparação de humidades devido a infiltrações do exterior	41
Figura 47 - Reparação de humidades em IS devido a entupimento de esgotos.....	42
Figura 48 – Manchas de bolores.....	43
Figura 49 - Humidades de condensação devido a pontes térmicas	44

Figura 50 - Manutenção periódica de paredes interiores	44
Figura 51 – Estores e caixilharias exteriores a reabilitar	45
Figura 52 – Estores e caixilharias exteriores reabilitados.....	46
Figura 53 – Estores e caixa de estores vandalizados	46
Figura 54 – Portas de alumínio inexistentes	47
Figura 55 – Falta de limpeza e ventilação.....	47
Figura 56 - Solução improvisada de caleira	50
Figura 57 – Caleira obstruída.....	51
Figura 58 - Revestimento da cobertura contínuo em toda a banda.....	51
Figura 59 - Tubo de queda deteriorado.....	52
Figura 60 – Aspeto anterior do acesso à cobertura.....	53
Figura 61 - Pintura degradada com corrosão das armaduras e lixiviação do betão	53
Figura 62 - Fachada com pintura deteriorada (rebocos e lixiviação)	54
Figura 63 - Reboco degradado	54
Figura 64 – Reboco degradado	55
Figura 65 - Reboco com fenda na platibanda da cobertura e que destaca da laje	55
Figura 66 - Deficiente aderência dos ladrilhos	56
Figura 67 - Deficiente aderência dos ladrilhos devido à lixiviação da base	56
Figura 68 - Junta deteriorada.....	57
Figura 69 - Lixiviação ao nível da laje de cobertura de entrada do edifício	57
Figura 70 - Oxidação de elemento metálico.....	58
Figura 71 – Graffiti.....	58
Figura 72 - Fungos em tetos de IS junto à empena	59
Figura 73 - Humidades de condensação devido a pontes térmicas	60

Figura 74 – Humidades de precipitação em paredes interiores.....	61
Figura 75 - Infiltrações em paredes de zonas comuns	62
Figura 76 – Isolamento térmico da cobertura (verificação da altura)	63
Figura 77 – Isolamento térmico da cobertura humedecido.....	63
Figura 78 – Elementos de revestimento de cobertura deteriorados	64
Figura 79 - Regularização da superfície da empena	65
Figura 80 – Muro anti-vandalismo.....	65
Figura 81 – Fixação das placas de poliestireno	66
Figura 82 – Ancoragem mecânica	67
Figura 83 – Empena acabada.....	68
Figura 84 - Representação esquemática de solução isolamento térmico pelo exterior	70
Figura 85 - Fachada pintada	72
Figura 86 - Superfícies de betão e de fibrocimento pintadas.....	73
Figura 87 – Superfície metálica pintada	74
Figura 88 – Ladrilhos assentes	75
Figura 89 – Andaimos.....	76
Figura 90 - Alteração das coberturas	77
Figura 91 - Chaminés e ventiladores eólicos	77
Figura 92 - Tubo de queda novo	79
Figura 93 - Acesso à cobertura - depois da intervenção	79

Índice de Quadros

Quadro 1 - Empreendimento (Tipologias e áreas)	5
Quadro 2 - Tipologias nos empreendimentos municipais da CMO.....	22
Quadro 3 - Tipologias no empreendimento da Luta pela Casa.....	23
Quadro 4 - Tipologias no empreendimento da Encosta da Portela.....	23
Quadro 5 - Tipologias no empreendimento da Outurela/Portela.....	24
Quadro 6 - Tipologias no empreendimento CDH do Pátio dos Cavaleiros – 1ª Fase.....	25
Quadro 7- Tipologias no empreendimento de São Marçal.....	25
Quadro 8 - Tipologias no empreendimento CDH do Pátio dos Cavaleiros – 2ª Fase.....	26
Quadro 9 - Tipologias no empreendimento do Alto dos Barronhos.....	26

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

Lista de Abreviaturas

CMO - Câmara Municipal de Oeiras

DHRU - Departamento de Habitação e Reabilitação Urbana

CDH – Contrato de Desenvolvimento de Habitação a Custos Controlados

EPS - Poliestireno Expandido

XPS - Poliestireno Extrudido

IS - Instalações Sanitárias

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

PER – Programa Especial de Realojamento

RGEU – Regulamento Geral de Edificações Urbanas

RSI – Rendimento Social de Inserção

SAAL – Serviço de Apoio Ambulatório Local

ATL – Atividades Tempos Livres

Lista de Símbolos

m² – Metro quadrado

h - Hora

°C - Graus Celcius

mm - milímetros

U - Coeficiente de transmissão térmica

CO₂ - Dióxido de carbono

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE QUADROS	xi
ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	xiii
1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - Enquadramento	1
1.2 – Objetivos	2
1.3 – Organização do Relatório Profissional	3
2 - FASE DA CONSTRUÇÃO	4
2.1 – Considerações Iniciais	4
2.2 – Caracterização do Empreendimento Municipal.....	5
2.3 – Caracterização Construtiva	6
2.3.1 – Descrição da Estrutura.....	6
2.3.2 - Pavimentos.....	8
2.3.4 - Cobertura.....	11
2.3.5 - Outros Aspectos Construtivos	13
2.4 – Anomalias Identificadas	14
2.5 – Soluções Sustentáveis para Melhoria da Eficiência Energética	15
2.5.1 – Soluções de Reabilitação para o empreendimento em estudo.....	15
2.5.2 – Soluções para futuros projetos.....	16
3 - FASE DE MANUTENÇÃO	20

3.1 – Considerações Iniciais	20
3.2 – Obrigações do Município de Oeiras	21
3.3 – Descrição dos Empreendimentos Municipais	22
3.3.1 - Luta pela Casa (1985)	23
3.3.2 - Encosta da Portela (1993)	23
3.3.3 - Outurela / Portela (1994)	24
3.3.4 - CDH do Pátio dos Cavaleiros – 1ª Fase (1998)	24
3.3.5 - São Marçal (1999)	25
3.3.6 - CDH do Pátio dos Cavaleiros – 2ª Fase (2002)	26
3.3.7 – Alto dos Barronhos (2002)	26
3.4 – Principais Anomalias Identificadas	27
3.4.1 – Considerações Iniciais	27
3.4.2 - Anomalias Detetadas nas Coberturas e Respetivas Medidas Corretivas	28
3.4.3 - Anomalias Detetadas nas Fachadas.....	34
3.4.4 - Anomalias Detetadas no Interior dos Fogos	40
4 - FASE DE REABILITAÇÃO	48
4.1 – Considerações Iniciais	48
4.2 – Metodologia de Reabilitação e Manutenção Exterior em Edifícios	48
4.3 – Anomalias Identificadas no Empreendimento da Encosta da Portela	50
4.3.1 – Anomalias Detetadas nas Coberturas.....	50
4.3.2 – Anomalias Detetadas nas Fachadas.....	53
4.3.3 – Anomalias Detetadas no Interior dos Fogos.....	59
4.4 – Empreitada de Reabilitação	62
4.4.1 – Reforço do Isolamento Térmico da Cobertura.....	62
4.4.2 – Reforço do Isolamento Térmico nas Empenas.....	64
4.4.3 – Realização de Restantes Trabalhos nas Fachadas	71

4.4.4 – Realização de Restantes Trabalhos nas Coberturas.....	76
5 - CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA O FUTURO	80
5.1 – Conclusões.....	80
5.2 – Recomendações para o futuro	81
6 - BIBLIOGRAFIA.....	83

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Enquadramento

“..Na sequência do êxodo populacional dos países africanos de língua oficial portuguesa em direção a Portugal (antiga metrópole), resultado das independências daqueles países no pós-25 de Abril de 1974, durante as décadas de 1970 e 1980 surgiram, um pouco por toda a Área Metropolitana de Lisboa, diversos focos de bairros de barracas. Em meados da década de 1980 a situação era de tal forma grave que cerca de 9% da população total do Concelho de Oeiras vivia naqueles bairros, em grave privação, em desrespeito da dignidade da pessoa humana...” [1]

O Município de Oeiras sempre teve como prioridade considerar a habitação como uma importante estratégia de intervenção social, pois sempre foi assumido pela administração que sem uma resposta ao problema de habitação degradada, seria difícil promover um plano congregado de coesão e desenvolvimento social do concelho que combatesse as situações de vulnerabilidade e de exclusão social urbana.

Como resultado da Política de Habitação Municipal definida nos últimos anos pelo Município de Oeiras, na sequência da erradicação das barracas, o Município constituiu-se como um grande “senhorio” de um parque habitacional, composto por mais de 500 de edifícios e aproximadamente 3.500 fogos, albergando uma população de cerca de 10.500 moradores.

“...Não obstante o problema da existência de barracas ter sido resolvido, tal não implica que a situação tenha ficado solucionada, pois se por um lado, o ciclo de pobreza não se quebra numa primeira geração, por outro, há sempre camadas da população cujo rendimento não lhes permite aceder ao mercado de habitação...” [1]

Tradicionalmente os projetos de arquitetura criados para os empreendimentos municipais de Oeiras estavam orientados numa perspetiva de mitigar diferenças entre a habitação de custos controlados e a habitação de investimento privado, procurando assim esbater a questão da estigmatização do conceito de “bairro social”.

Os empreendimentos municipais integram uma diversidade de espaços, de tipologias do edificado e contextos (etnias, religiões) e respetiva apropriação dos fogos mas congregando aspetos sociais comuns. A população em questão foi realojada devido às deficitárias condições sociais e habitacionais em que viviam contribuindo para uma indesejável segregação urbana. A ausência de equipamentos de apoio à população, as deficientes acessibilidades (nomeadamente de fim de linha) e a degradação dos espaços exteriores e interiores do edificado, associados às carentes situações económicas da população dificultam o processo de participação social das famílias traduzindo-se muitas vezes em comportamentos desviantes e de exclusão social.

1.2 – Objetivos

O objetivo deste relatório profissional passa por apresentar uma parte da experiência por mim adquirida ao longo dos anos de trabalho como engenheiro civil na área de fiscalização e manutenção nomeadamente ao nível do elencar dos processos construtivos, elaboração de planos de manutenção, inspeção e diagnóstico de anomalias e apresentação de técnicas de reparação e reabilitação, sendo que por outro lado a apresentação deste relatório profissional, surge no intuito da obtenção do grau de mestre de engenharia civil.

Dentro deste enquadramento, este relatório profissional tem como objetivo apresentar os resultados que considere mais relevantes da minha experiência adquirida ao longo de 18 anos, ao nível da manutenção do edificado municipal e da fiscalização de obras de reabilitação e construção nova daquele tipo de edificado.

O Departamento de Habitação e Reabilitação Urbana (DHRU) da Câmara Municipal de Oeiras (CMO) foi e continua a ser a unidade orgânica responsável pela implementação e manutenção da Política de Habitação Municipal, englobando na sua composição a Divisão de Habitação cujos principais objetivos são os seguintes:

- A Manutenção e Requalificação Física dos empreendimentos municipais, contemplando os edifícios, fogos, espaços públicos, e equipamentos sociais que o compõem, incluindo a interligação com os tecidos urbanos envolventes numa perspetiva de integração e de anulação de eventuais discontinuidades;
- A Promoção de Novos Empreendimentos Habitacionais de custos controlados de forma a disponibilizar a quantidade de fogos necessários para resposta à carência habitacional existente.

A construção de um edifício, mesmo para habitação municipal de custos controlados, implica sempre um investimento avultado cujo retorno é somente o bem social e o bem-estar das pessoas carenciadas que vêm a usufruir das habitações, sendo que estes investimentos são sempre realizados com a finalidade de beneficiar a melhoria de condição de quem o habita bem como a própria melhoria da saúde e bem-estar dos seus ocupantes ao longo da sua vida útil.

A frequência com que são referidos problemas de habitabilidade (construtivos, utilização), em edifícios de empreendimentos municipais, leva necessariamente a uma reflexão relativamente à forma como são instruídos e conduzidos os processos de promoção de habitação de custos controlados. A deficiente qualidade de alguns bairros sociais, expressa em anomalias construtivas precoces e recidivas, com uma degradação acentuada dos fogos e zonas comuns, espaços exteriores mal utilizados, inseguros e mal inseridos no tecido urbano envolvente, surge maioritariamente como resultado de um processo de conceção e desenvolvimento do empreendimento nem sempre bem conduzido em alguma das suas fases pelos diferentes intervenientes.

Finalmente, os objetivos específicos do presente relatório passam pela caracterização de empreendimentos de habitação de custos controlados nas suas diversas fases (construção, manutenção, reabilitação abordadas respetivamente nos capítulos 2, 3 e 4), bem como uma análise dos fatores que influenciaram os padrões de qualidade observados e assim procurar extrair boas práticas que ajudem a desenvolver projetos de qualidade no âmbito da habitação social, e de equipamentos e espaços adjacentes que contribuirão para uma melhor qualidade de vida dos seus habitantes promovendo uma maior inclusão social.

1.3 – Organização do Relatório Profissional

O relatório profissional apresentado encontra-se dividido em cinco (5) capítulos, bibliografia e anexos.

No CAPÍTULO 1 é feito um breve enquadramento geral ao tema, apresentados os objetivos do relatório profissional e a estrutura organizativa do documento. A caracterização e análise dos empreendimentos de habitação de custos controlados são abordadas em três fases diferentes de desenvolvimento de um empreendimento habitacional de custos controlados para os empreendimentos referidos.

No CAPÍTULO 2, Fase de Construção, apresenta-se o acompanhamento da construção do empreendimento Cooperativa de Desenvolvimento de Habitação do Pátio dos Cavaleiros: 2ª fase (292 fogos) até à sua conclusão. Neste capítulo faz-se uma análise acerca dos principais melhoramentos a introduzir, com o elencar de algumas propostas de intervenções futuras de soluções sustentáveis que contribuíssem para a melhoria energética do edificado;

No CAPÍTULO 3, Fase de Manutenção, descrevem-se as principais anomalias detetadas no empreendimento CDH Pátio dos Cavaleiros 2ª Fase, construído em Carnaxide, originadas por falta de medidas de manutenção adequadas, bem como a descrição das medidas corretivas que se consideraram necessárias para a mitigação das mesmas;

No CAPÍTULO 4, Fase de Reabilitação, apresenta-se o acompanhamento das obras de reabilitação de coberturas e fachadas dos edifícios do empreendimento Bairro da Encosta da Portela. Indicam-se os resultados de uma inspeção preliminar onde foi efetuado um levantamento “in situ” das anomalias construtivas detetadas. Na sequência desta inspeção e com base nos resultados do levantamento, foram estabelecidas externamente à CMO, por um arquiteto projetista, as medidas corretivas necessárias para a mitigação das referidas anomalias que foram implementadas, tendo sido feito esse acompanhamento de obra do lado da fiscalização.

O CAPÍTULO 5 ficou reservado para apresentação das conclusões retiradas da elaboração do relatório profissional, bem como para a apresentação de propostas de desenvolvimento futuro que sirvam para complemento do estudo.

2 - FASE DA CONSTRUÇÃO

2.1 – Considerações Iniciais

A construção, no processo de desenvolvimento de um empreendimento habitacional de custos controlados, é uma fase que pode ser responsável pelo aparecimento futuro de anomalias no fogo e conseqüentemente da sua falta de qualidade. De modo a minorar o aparecimento de anomalias resultantes da construção, há que seguir de uma forma mais rigorosa determinados critérios de boas normas de aplicação de processos de construção associados a esta fase, tais como:

- i. Preparação das empreitadas, tendo cuidados especiais na programação dos trabalhos previstos de modo a não se verificarem grandes desvios tanto a nível financeiro como de planeamento;
- ii. Seleção cuidada das empresas para execução das empreitadas, baseada na correta análise das propostas e da capacidade técnica dos concorrentes, dado que normalmente as propostas com custos mais baixos não estão necessariamente associadas ao melhor grau de eficiência e qualidade da obra;
- iii. Conhecimento correto dos solos de fundação, devendo existir estudos geotécnicos que garantam uma correta exequibilidade dos trabalhos, evitando, por exemplo, trabalhos a mais e salvaguardando também a segurança da construção;
- iv. Garantia de qualidade de materiais e adequação de custos dos mesmos;
- v. Adequação do nível de materiais e acabamentos às utilizações finais pretendidas dos fogos;
- vi. Prazo da empreitada que deve ser respeitado, não se procurando encurtar prazos (pressa vem usualmente associada a menor qualidade dos trabalhos);
- vii. Sistemas de controlo e garantia de qualidade, sendo disponibilizados meios humanos e materiais que garantam a execução fiel dos processos envolvidos durante a fase de construção;
- viii. Revisão do enquadramento jurídico no que se refere à atribuição de responsabilidades durante a fase de construção e após a mesma;
- ix. Implementação de um sistema de seguros que contribua para a garantia da qualidade do empreendimento durante o seu ciclo de vida.

No presente capítulo, apresenta-se o acompanhamento da execução da empreitada de construção da 2ª fase do programa de habitação do C.D.H. do Páteo dos Cavaleiros durante o ano de 2002, localizado na união de freguesias de Carnaxide e Queijas do concelho de Oeiras.

Para o efeito, ilustram-se as fases da obra acompanhada, indicando-se no final e no âmbito de projetos futuros, soluções que visem contribuir para a melhoria da saúde e da qualidade de vida dos ocupantes dos fogos, bem como sugestões que venham a contribuir para uma melhoria significativa da eficiência energética.

A análise e reflexão efetuada poderá sempre ser útil no futuro para se continuar na prossecução de uma utilização mais inteligente, sustentável e inclusiva dos empreendimentos municipais por parte de todos os seus intervenientes, pois assim, será reforçada a coesão socioeconómica por parte do Município e será conseguida a melhoria efetiva da qualidade de vida dos arrendatários.

2.2 – Caracterização do Empreendimento Municipal

A empreitada acompanhada no âmbito do presente trabalho localiza-se na Av. dos Cavaleiros, na Outurela, união de freguesias de Carnaxide e Queijas, Concelho de Oeiras, e compreendeu o loteamento e construção de 27 edifícios de habitação de custos controlados com tipologias T1 a T4, com um número total de 292 fogos (Quadro 1):

Quadro 1 - Empreendimento (tipologias e áreas)

Tipologia	Nº Fogos	Área Bruta (m ²)
T1	74	64
T2	79	86
T3	125	103
T4	14	115
Total	292	26.015

Na generalidade, os edifícios apresentam 4 e 5 pisos sem elevador, tendo alguns deles 1 piso semienterrado. Em termos de áreas brutas a sua divisão compreende 26.015,00 m² para a habitação e 2.284,00 m² para comércio e serviços.

Os lotes dispõem de 4 pisos destinados a habitação, com acesso pela Rua Victor Sá Machado e um piso semienterrado destinado a comércio e serviços, com acesso a partir da Rua Ferreira Lapa, recuado em relação ao plano de fachada criando uma galeria exterior coberta.

A entrada para os pisos de habitação situa-se sensivelmente à cota da Rua Victor Sá Machado, subindo-se cerca de meio piso para o 1º piso de habitação à cota 87,25 m. O piso destinado a comércio e serviços situa-se à cota 81,45 m, sendo as alturas piso a piso de 2,80 m para habitação e de 5,80 m para comércio e serviços.

Cada piso é constituído por um fogo T1, um T2 e um T3 sendo dois com dupla exposição e um com exposição simples ao quadrante S/SE. Os T4 situam-se nos 3 edifícios de número ímpar da

Vítor Sá Machado. Em todos os fogos, a exposição das salas é orientada a S/SE, mantendo-se as cozinhas adjacentes ao módulo de acessos verticais.

O espaço de circulação nos pisos tipo encontra-se dimensionado de forma a permitir a colocação pelos utilizadores de mobiliário para arrumo de roupas ou utensílios.

No piso de entrada, as dispensas são substituídas por um armário para produtos alimentares, localizado na cozinha, disponibilizando assim o espaço da entrada do edifício.

Os estendais dos fogos de dupla exposição, são neste piso localizados no exterior, em espaço fronteiro à cozinha, encerrado por muro até à altura do peito do vão da cozinha (aproveitando o desnível entre a cota do piso e a cota do passeio exterior), sendo que para recolha de lixos foram previstos ecopontos e caixotes de lixo no exterior.

A área bruta de construção média, por fogo, incluindo a quota parte dos espaços comuns é de 89,09 m².

2.3 – Caracterização Construtiva

2.3.1 – Descrição da Estrutura

A estrutura dos edifícios é composta por lajes fungiformes com vigas de bordadura em betão armado apoiadas em pilares que descarregam as cargas em fundações diretas constituídas por sapatas travadas por vigas de fundação apoiadas no terreno.

As contenções periféricas são efetuadas através de muros de suporte, estando ilustrada esta fase nas figuras abaixo indicadas (Figura 1 a Figura 4).



Figura 1 – Marcação da planta de fundações
(Fonte: Autor)



Figura 2 – Planta de fundações - armaduras e cofragem
(Fonte: Autor)



Figura 3 – Sapatas – armaduras e cofragem de pilares
(Fonte: Autor)



Figura 4 – Super estrutura e muro de contenção a céu aberto
(Fonte: Autor)

2.3.2 - Pavimentos

Os pavimentos foram executados em estrutura de laje fungiforme em betão armado, com acabamento a betonilha de regularização para assentamento de ladrilhos cerâmicos (mosaico cerâmico 30 x 30 nas cores creme e cinza) na totalidade dos fogos (quartos, salas, cozinhas, instalações sanitárias e zonas de circulação) (Figura 5). Nas zonas comuns do edifício, os pavimentos foram acabados a betonilha para assentamento de pedra moleanos. Nos edifícios que integraram espaços destinados a comércio e serviços, os pavimentos respetivos foram acabados a betonilha para assentamento dos materiais adequados ao uso a que se destinarão estes espaços, em função dos requisitos específicos das futuras utilizações.



Figura 5 - Pavimento interior em ladrilho cerâmico
(Fonte: Autor)

2.3.3 - Paredes e tetos

As paredes exteriores são duplas (Figura 6) e constituídas por blocos “Split” com 14 cm de espessura e acabamento hidrófugo nos paramentos exteriores, caixa de ar com 3 cm, preenchida na totalidade com espuma de poliuretano expandido (Figura 8), e alvenaria de tijolo com 11 cm de espessura (Figura 7), rebocadas e estucadas, no interior do fogo. A utilização de blocos “Split” foi justificada de forma a assegurar um paramento texturado e contribuir para a redução dos custos de conservação dos edifícios, sendo aplicados em duas tonalidades dominantes – Branco e Rosa (Figura 9 e Figura 10).



Figura 6 - Parede exterior (dupla)
(Fonte: Autor)



Figura 7 - Assentamento de alvenarias
(Fonte: Autor)



Figura 8 - Poliuretano expandido
(Fonte: Autor)



Figura 9 - Assentamento de blocos "Split"
(Fonte: Autor)



Figura 10 - Edifícios na fase de acabamento de blocos "Split"
(Fonte: Autor)

As paredes interiores são em alvenaria de tijolo (30x20x11), rebocadas, estucadas pintadas a tinta plástica branca (Figura 11).



Figura 11 - Parede interior (compartimento / cozinha)
(Fonte: Autor)

Os tetos são rebocados e estucados sendo que nas cozinhas e instalações sanitárias são pintados com tinta anti fungos e as respetivas paredes revestidas a elementos cerâmicos até a altura de 2,10 m (azulejo branco – cozinha 20 x 20, IS 15 x 15), com exceção das zonas das cozinhas onde se localizam os respetivos armários (Figura 12).

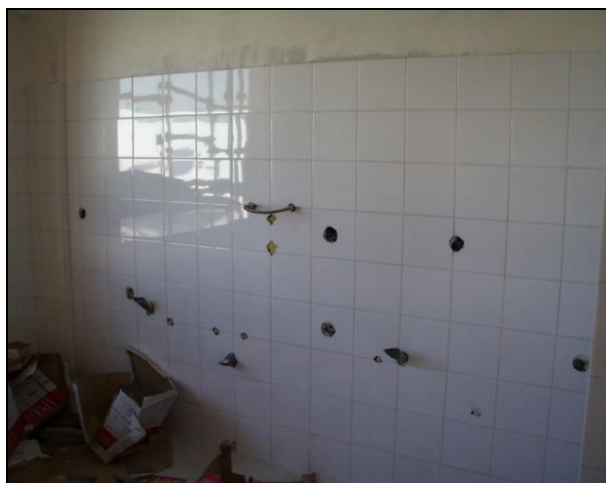


Figura 12 - Revestimento em azulejo em parede de cozinha
(Fonte: Autor)

2.3.4 - Cobertura

A cobertura é em laje impermeabilizada e isolada termicamente sobre camada de forma (Figura 13), revestida a lajetas térmicas com pendente e caleira de escoamento de água (Figura 14), com dimensão suficiente para uma fácil manutenção e limpeza.



Figura 13 - Camada de forma e caleira de escoamento de água
(Fonte: Autor)



Figura 14 - Pormenor da caleira e telas de xisto
(Fonte: Autor)

O acesso à cobertura onde se encontram as chaminés (Figura 15), é efetuado através de uma escada metálica que dá acesso a um sistema de alçapão e portas. A iluminação e ventilação da caixa de escada é feita por grelha metálica, e claraboia em vidro aramado (Figura 16), localizada sobre a escada.



Figura 15 – Chaminés
(Fonte: Autor)



Figura 16 – Clarabóia
(Fonte: Autor)

2.3.5 - Outros Aspectos Construtivos

As portas interiores são folheadas a faia com aduelas e guarnições em aglomerado folheado também a faia, sendo o acabamento a verniz acetinado.

Em relação às serralharias, os vãos exteriores são em perfis de alumínio (Figura 17), as montras das lojas em perfis metálicos, as portas dos acessos, os estendais, a proteção, as guardas de escadas e os lanternins em estrutura metálica.

As redes de águas são em tubos polipropileno enquanto que as tubagens de esgotos são em PVC estando embebidas no pavimento.

A exaustão e recolha de fumos das cozinhas, é feita através de colunas de exaustão de fumos e ar viciado, assim como as saídas de ar viciado das instalações sanitárias interiores. Nas áreas destinadas a comércio e serviços, há uma conduta de ventilação por cada espaço autónomo.

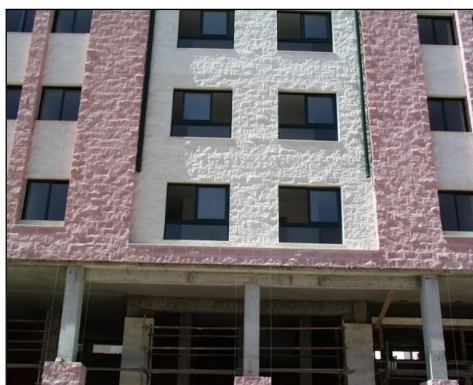


Figura 17 - Caixilharia em alumínio lacado
(Fonte: Autor)

2.4 – Anomalias Identificadas

Quando se procede à construção de um novo empreendimento municipal com esta dimensão, os objetivos passam por melhorar o enquadramento urbanístico onde o empreendimento se venha a integrar, desenvolver projetos de arquitetura que para além de bonitos sejam funcionais, garantir acessibilidades para moradores, especialmente pensando nos moradores com mobilidade condicionada, e também prever espaços destinados a comércio e serviços que promovam a subsistência da população local tudo nunca esquecendo a manutenção e/ou requalificação dos espaços verdes da envolvente.

Passados cerca de 10 anos sobre a conclusão da empreitada e naturalmente já fora do âmbito da garantia de obra, foram identificadas diversas anomalias no âmbito do trabalho contínuo de acompanhamento e manutenção sobre o empreendimento CDH Páteo dos Cavaleiros – 2ª Fase, onde se deve sublinhar que não foram observadas quaisquer anomalias com carácter estrutural (superestrutura e fundações). As anomalias observadas afetaram elementos não estruturais, nas coberturas e fachadas bem como no interior nos fogos, sendo que as suas origens, bem como soluções propostas para a sua mitigação, serão abordadas no capítulo 3 relativo à fase de manutenção.

Sendo a habitação de custos controlados, aliados a um projeto de arquitetura muito tradicional, pode levar a que muitas vezes os materiais escolhidos não sejam os mais resistentes nem as soluções preconizadas as mais duradouras e eficazes, tendo em conta a futura utilização dada por alguns dos arrendatários (vandalismo por ignorância, falta de hábitos ou propositada), fatores que assim poderão impossibilitar a garantia de tempo útil dos edifícios e seus fogos pensada à partida do projeto.

A ventilação dada a muitos dos fogos muitas vezes não atinge um grau satisfatório devido a diversos fatores tais como a insegurança de manter os vãos abertos ou até desconhecimento dos próprios arrendatários no correto uso dos fogos.

Por outro lado, eventualmente seria conseguido um outro tipo de apropriação dos fogos caso se verificasse em zonas mais consolidadas do parque habitacional, a passagem de propriedade a alguns arrendatários (e/ou outros munícipes) pois se o espaço fosse das pessoas o desgaste poderia eventualmente tender a ser menor, pois quando se verificam quaisquer anomalias que prejudiquem outros arrendatários, os habitantes desse fogo têm noção que as mesmas serão sempre reparadas pelo senhorio (Município) de modo a minorar os prejuízos de quem é afetado.

Logo, a execução de obras com soluções mais simples e robustas e com menos acabamentos que possam proporcionar um uso mais simplificado por parte dos arrendatários, poderia a longo prazo proporcionar poupança e manutenção de qualidade de vida dos mesmos.

2.5 – Soluções Sustentáveis para Melhoria da Eficiência Energética

Durante a construção verificou-se que algumas soluções poderiam ser eventualmente mais duradouras e mais eficientes termicamente, sendo que algumas delas poderiam ser mais adequadas para melhorar a durabilidade e sustentabilidade destes edifícios promovendo a sua melhoria da eficiência energética e também o conforto térmico dos fogos.

A seguir, indicam-se soluções que no futuro poderiam fazer sentido serem estudadas com vista a serem replicadas para todo o parque habitacional de habitação de custos controlados sob gestão do DHRU, nomeadamente soluções que em outros empreendimentos municipais apresentaram menor durabilidade tendo em conta a utilização e desgaste por parte dos arrendatários.

2.5.1 – Soluções de Reabilitação para o empreendimento em estudo

No caso específico do empreendimento municipal cuja construção foi acompanhada, foram detetadas algumas possibilidades de melhoria do conforto térmico, que não foram contempladas na solução construída e que passados 10 anos e face às anomalias detetadas faria sentido adotar nomeadamente ao nível da cobertura e das fachadas.

Cobertura

A cobertura é a superfície do edifício que tem o maior contributo para as perdas de calor do mesmo, passando por aí uma elevada parte das perdas energéticas, sendo por isso fundamental e com vista à normalização de perdas energéticas, a substituição e/ou reforço do isolamento térmico de uma cobertura.

Sendo as coberturas do empreendimento planas (ver Figura 18), existem três tipos de soluções para a aplicação do isolamento e as diferenças entre as referidas soluções passam pela zona onde o mesmo irá ser aplicado (superior, intermédio ou inferior).

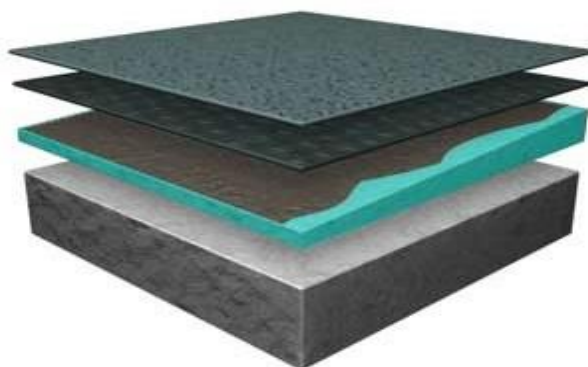


Figura 18 - Isolamento térmico em cobertura plana
(Fonte <https://www.imperialum.com>)

No caso em estudo, seria conveniente em reabilitações futuras, optar pela aplicação do isolamento térmico na parte superior da cobertura através da reabilitação das telas de cobertura.

O procedimento mais adequado quer pela simplicidade de processo, mas também pela rapidez e menor custo relativamente às outras possibilidades consistiria em:

- Efetuar a limpeza da cobertura;
- Posteriormente aplicar o isolamento térmico (Poliestireno Expandido) da impermeabilização, em sistemas de 2 telas cruzadas.

Fachadas

Nas intervenções de reabilitação de fachadas e assumindo a intenção da melhoria no caso em estudo, seria conveniente em reabilitações futuras, optar pela substituição total do Split dado que se verificaram muitas infiltrações devido à porosidade inerente do material e à deterioração do revestimento em blocos "Split" e optar por paredes substituição dos blocos Split por novo pano de alvenaria onde se utilizaria assim o isolamento térmico na caixa de ar da parede dupla e no final de reboco pintado a cores claras pois assim os raios solares seriam refletidos e assim conseguiria minimizar-se os ganhos de calor para o interior da habitação e ao evitar o aquecimento delas, evitar-se-ia também os custos energéticos associados ao arrefecimento das mesmas.

2.5.2 – Soluções para futuros projetos

Nos últimos anos, em virtude da conjuntura nacional e internacional, e sendo a construção civil um sector que exerce uma pressão enorme sobre os recursos naturais, tem sido constante a procura por soluções técnicas que conduzam à melhoria do desempenho energético e/ou do comportamento térmico dos edifícios. De facto, é possível construir edifícios confortáveis ambientalmente, com consumos reduzidos de energia. Nesta perspetiva, e no âmbito da construção sustentável onde a habitação de custos controlados não foge a estas regras, deve-se ter em atenção um conjunto de fatores, entre os quais:

Orientação e implantação do edifício

Para se conseguir uma correta orientação do edifício, a sua escolha deverá ter por base o percurso solar (Figura 19) pois só assim se conseguirá maximizar, do ponto de vista do conforto para a habitação, a energia solar como fonte térmica e luminosa [2][6].

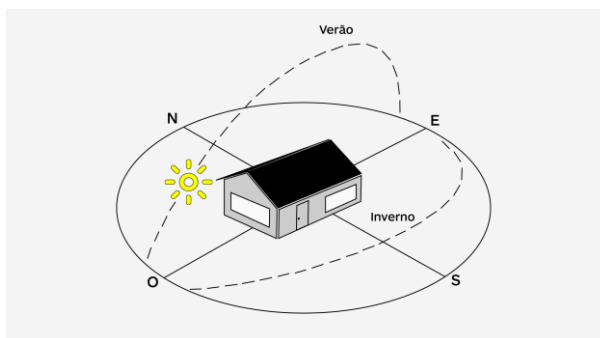


Figura 19 - Orientação solar no inverno e no verão
(Fonte <https://www.gradhermetic.com/pt/>)

Vãos envidraçados

Os vãos envidraçados por estarem em contato com o exterior podem dar origem a elevadas trocas de calor (Figura 20), logo para incrementar a melhoria energética existem várias possibilidades que variam conforme os orçamentos disponíveis, nomeadamente [2][6]:

- i. - Substituição por caixilharias de cores claras com caixa de ar e com corte térmico;
- ii. - Aplicação de vidros de baixa emissividade;
- iii. - Colocação de vidros duplos.

No futuro, e se economicamente possível optar por soluções envidraçadas que possuam um melhor desempenho energético passaria pela substituição das caixilharias atuais por caixilharias de cores claras vidros duplos com caixa de ar e corte térmico, pois a prazo tornar-se-ão um bom investimento dada a possibilidade de aumento de conforto térmico nos apartamentos.

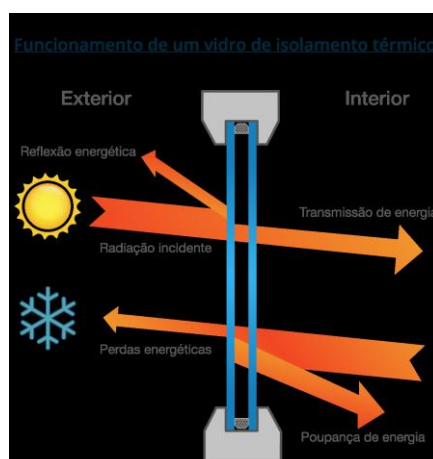


Figura 20 – Vão envidraçado duplo
(Fonte www.monteiros.pt)

Sombreamento

A colocação de estores em PVC (Figura 21) tem implicado que por vezes não seja atingida a durabilidade desejada o que implica diretamente com o conforto térmico dos fogos, pois ao não serem mantidos em bom estado implica que os mesmos não garantam a mitigação da incidência da luz solar e os ganhos térmicos indesejáveis.



Figura 21 - Sistema de sombreamento: estore de PVC
(Fonte <http://www.estoresserma.com>)

A sugestão de utilização futura de estores elétricos passa pelo descuido verificado na utilização dos estores colocados que aliados à fraca qualidade dos mesmos e também falta de higiene se estragam facilmente (devido a uma população normalmente difícil e muito exigente).

Ventilação natural

A ventilação consiste nas trocas de ar que ocorrem de forma controlada entre o exterior e o interior e que hoje em dia devido à grande desocupação dos fogos durante a maior parte do dia leva a que cada vez seja mais descurada [2][6].

Uma ventilação natural de ar adequada dentro das habitações (Figura 22), para além de contribuir para a melhoria do conforto térmico e equilíbrio térmico entre as várias divisões ainda proporciona a melhoria da qualidade do ar interior das habitações através da sua constante renovação. O aparecimento de humidades de condensação pode ser evitado se existir a garantia desta renovação de ar associada a boas condições higiénicas, devendo a ventilação natural ser geral e permanente [2][6].

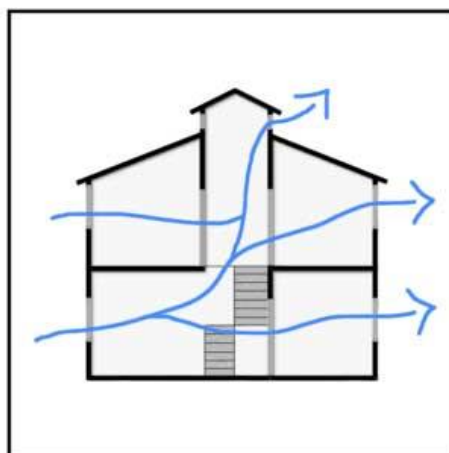


Figura 22 - Exemplo de esquema de ventilação natural numa habitação
(Fonte www.forumdaconstrucao.com.br)

Em geral, o projeto de reabilitação envolve averiguar o uso que será dado a esse mesmo projeto e, conseqüentemente, envolve a verificação da adequação do edifício ao fim a que se destina. Conseqüentemente a realização de um levantamento que verifique o desempenho do edifício é uma ferramenta de trabalho fundamental que permitirá definir os critérios de organização e gestão da intervenção no edifício [2].

3 - FASE DE MANUTENÇÃO

3.1 – Considerações Iniciais

“Os edifícios são bens que apresentam geralmente uma grande longevidade, sobretudo quando comparados com outros objetos produzidos pelo Homem, dado que sobrevivem a várias gerações, pois qualquer edifício pode ser considerado como um investimento passível de gerar ganhos (financeiros ou de bem-estar social).” [2]

“Contudo, para que permaneçam no tempo, torna-se igualmente necessário considerar os custos associados à sua exploração, decorrentes, por exemplo, dos investimentos associados à manutenção que adiem a obsolescência técnica e funcional dos seus componentes e sistemas. Quando tal não acontece, os edifícios podem entrar numa espiral de decadência e abandono, com sérias implicações do ponto de vista social.” [2]

Ao Município compete, para além da promoção, a beneficiação e a conservação dos edifícios e fogos que integram o parque de habitação municipal, de acordo com as carências habitacionais.

Sendo atualmente o parque habitacional composto por cerca de 3 500 fogos, distribuídos pelos diversos empreendimentos municipais do concelho, urge a necessidade de se verificar a otimização dos procedimentos de reabilitação tanto ao nível da duração, mas principalmente ao nível financeiro do custo [1].

A principal função do Departamento de Habitação e Reabilitação Urbana passa pela manutenção e requalificação física dos empreendimentos municipais, os edifícios, fogos, espaços públicos, e equipamentos sociais que os compõem, incluindo a interligação com os tecidos urbanos envolventes numa perspetiva de integração e de anulação de eventuais discontinuidades.

Ao longo dos anos, e devido ao volume de queixas / intervenções reativas existentes, a prioridade de intervenção ao nível dos edifícios acabou por passar sempre pelos edifícios que apresentavam anomalias mais visíveis, acabando por não existir um plano formal e contínuo de manutenção obrigatória a todos os edifícios.

Logo para que os problemas da utilização sejam minimizados é necessária uma boa relação entre o fogo e o ocupante, o que, para além de um projeto adaptado às suas necessidades, passa também por um conjunto diversificado de ações de apoio a uma boa utilização do novo fogo. Para manter a qualidade da habitação nos níveis iniciais, além da execução programada dos trabalhos de manutenção e conservação, há que implementar todo o tipo de ações que contribuam para uma correta utilização pelos seus ocupantes.

A fase de manutenção é fortemente condicionada pelas características do projeto e pela fase de construção para além das características dos arrendatários, o que torna por vezes a sua abordagem complexa. É a fase de maior duração, pois envolve a vida útil do edifício, e conseqüentemente dos fogos.

3.2 – Obrigações do Município de Oeiras

No âmbito da manutenção e requalificação física dos empreendimentos municipais, são as seguintes as obrigações relativamente aos fogos [1]:

- i. Entregar ao arrendatário o fogo;
- ii. Assegurar-lhe o gozo deste para os fins a que se destina;
- iii. Manter as adequadas condições de habitabilidade, salubridade e segurança básica do fogo, evitando, nomeadamente, situações de infiltração de humidade;
- iv. Manter as adequadas condições de funcionamento do fogo, no que respeita aos esgotos, abastecimento de água, eletricidade, gás, telefone e televisão;
- v. Executar todas as obras de conservação ordinárias ou extraordinárias, requeridas pelas leis vigentes ou pelo fim do contrato;
- vi. Manter em boas condições de utilização e devidamente conservadas as partes comuns dos edifícios que sejam da sua propriedade, nomeadamente:
 - a) As partes exteriores dos edifícios, evitando a degradação das pinturas e acabamentos;
 - b) As coberturas;
 - c) As instalações nelas existentes, tais como instalações elétricas, intercomunicadores de porta, fechaduras e caixas de correio;
- vii. Contribuir para as despesas necessárias à conservação e fruição das partes comuns dos edifícios e para o pagamento de serviços de interesse comum, na parte que lhe for legalmente exigida, no que respeita aos edifícios onde exista condomínio constituído;
- viii. Manter em boas condições de utilização, higiene e limpeza os espaços urbanos exteriores, tais como arruamentos, passeios, muros e jardins;
- ix. Informar com a devida antecedência o arrendatário de quaisquer ações que venha a desenvolver junto dele, tais como obras, reuniões e recolha de documentos.

3.3 – Descrição dos Empreendimentos Municipais

No quadro abaixo, apresenta-se uma quantificação ao nível do número e tipologias de fogos de todos os empreendimentos municipais do município de Oeiras, sendo que a Zona de Carnaxide ZO13 foi a zona sobre a qual incidiu o relatório profissional.

Quadro 2 - Tipologias nos empreendimentos municipais da CMO

Bairro	Ano	T0	T1	T2	T3	T4	Total
Bento Jesus Caraça	1970	0	27	42	61	16	146
Luta pela Casa	1985	0	0	56	36	8	100
Casal da Medrosa	1987	0	6	20	18	0	44
Bugio	1987	8	16	95	59	0	178
Dr. Francisco Sá Carneiro	1988	0	40	220	58	82	400
Moinho da Portela	1989	0	10	43	13	24	90
Pombal	1990	42	47	139	98	0	326
Alto da Loba	1991	0	37	224	143	36	440
Encosta da Portela	1993	38	40	164	103	19	364
Outurela / Portela	1994	0	32	72	24	0	128
Quinta da Politeira	1996	16	24	64	48	8	160
Ribeira da Lage	1997	0	26	92	48	0	166
CDH Laveiras/Caxias	1998	0	8	56	40	8	112
Moinho das Rolas	1998	30	30	91	135	25	311
CDH Pátio dos Cavaleiros - 1ª	1998	0	4	41	63	26	134
Navegadores	1999	30	47	116	148	100	441
São Marçal	1999	32	36	94	130	27	319
CDH Pombal	1999	10	14	42	18	0	84
CDH Pátio dos Cavaleiros - 2ª	2002	0	74	79	125	14	292
Alto dos Barronhos	2002	0	56	131	140	37	364

A zona ZO13 situa-se em Carnaxide e engloba os seguintes empreendimentos habitacionais:

- i. Luta pela Casa (1985);
- ii. Encosta da Portela (1993);
- iii. Outurela / Portela (1994);
- iv. CDH do Pátio dos Cavaleiros – 1ª Fase (1998);
- v. São Marçal (1999);
- vi. CDH do Pátio dos Cavaleiros – 2ª Fase (2002);
- vii. Alto dos Barronhos (2002).

3.3.1 - Luta pela Casa (1985)

O empreendimento Luta pela Casa é um conjunto habitacional situado no limite nordeste da união de freguesias de Carnaxide e Queijas sendo composto por 100 fogos. O processo de construção deste bairro foi iniciado no âmbito do SAAL (Serviço de Apoio Ambulatório Local) e contou com a participação ativa da Associação de Moradores Luta pela Casa, tendo sido dada preferência ao realojamento de famílias inscritas nesta associação.

Quadro 3 - Tipologias no empreendimento da Luta pela Casa

Tipologia	Nº Fogos
T2	36
T3	56
T4	8
Total	100

Como equipamentos existentes na comunidade, destaca-se um jardim de infância para 115 crianças gerido pela Santa Casa de Misericórdia de Oeiras, e diversos espaços comerciais, sendo que um deles é ocupado pela associação de moradores do bairro.

3.3.2 - Encosta da Portela (1993)

O empreendimento da Encosta da Portela situa-se na união de freguesias de Carnaxide e Queijas, sendo composto pela Encosta da Portela e pela Encosta da Portela 100 / PER (Programa Especial de Realojamento). Relativamente à primeira, é constituída por 264 fogos em regime de arrendamento e venda, com início de atribuição em 1993. A Encosta da Portela 100/PER tem 364 fogos, todos em regime de arrendamento, com ocupação em 1995. Este empreendimento é constituído por 39 edifícios de 3 e 4 pisos, tendo alguns uma cave destinada a equipamento ou habitação T0, com tipologias que vão desde os T0 aos T4.

Quadro 4 - Tipologias no empreendimento da Encosta da Portela

Tipologia	Nº Fogos
T0	38
T1	40
T2	164
T3	103
T4	19
Total	364

Os agregados realojados eram oriundos, na sua maioria, de núcleos degradados na zona dos Barronhos, Salregos e Alto do Montijo. Em relação às infraestruturas existentes neste bairro, pode-se constatar, para além dos espaços comerciais destinados a servir a população, a existência de uma associação de moradores, um ATL (Atividades Tempos Livres) e centro de dia, uma associação desportiva com imprensa, uma ludoteca para crianças, um espaço destinado à Junta de Freguesia de Carnaxide, um gabinete de atendimento do DHRU e um gabinete de Ajuda Internacional.

3.3.3 - Outurela / Portela (1994)

O empreendimento da Outurela/Portela, localizado a nascente da Avenida dos Cavaleiros na união de freguesias de Carnaxide e Queijas é constituído por 128 fogos, com 8 edifícios multifamiliares de 4 pisos. As famílias realojadas neste empreendimento são essencialmente oriundas do núcleo do Alto de Santa Catarina e as restantes da zona da CRIL e envolvente. O início de ocupação fez-se em 1994, sendo o projeto dos 8 edifícios idêntico e unicamente constituído por fogos de habitação.

Quadro 5 - Tipologias no empreendimento da Outurela/Portela

Tipologia	Nº Fogos
T1	32
T2	72
T3	24
Total	128

Refira-se que a atribuição do primeiro e último bloco deste programa, foi em regime de conversão de arrendamento em venda, e os outros em regime de arrendamento. Atualmente todos os fogos ainda se encontram em regime de arrendamento.

3.3.4 - CDH do Pátio dos Cavaleiros – 1ª Fase (1998)

O CDH do Pátio dos Cavaleiros – 1ª Fase é um empreendimento municipal que se localiza a Poente da Quinta do Minote e contempla um conjunto residencial de bandas de edifícios com 134 fogos cujo início de atribuição data de 1998. As bandas de edifícios localizam-se em plataformas definidas em conformidade com o declive natural do terreno, configurando “espaços-canal” orientados na direção Nascente-Poente. Cada edifício é composto por 4 pisos e duas caves, sendo 80 fogos para realojamento e 54 fogos para venda no âmbito do programa PER / Famílias. Estes fogos estão distribuídos pelas seguintes tipologias:

Quadro 6 - Tipologias no empreendimento CDH do Pátio dos Cavaleiros – 1ª Fase

Tipologia	Nº Fogos
T1	4
T2	41
T3	63
T4	26
Total	134

Existem ainda no local espaços reservados ao comércio e a serviços de apoio à população residente, nomeadamente, o projeto da família global que consiste num plano de ação aprovado pelo programa “Luta contra a pobreza” sob promoção da Associação para a Inserção Sociocultural e Profissional das Famílias.

3.3.5 - São Marçal (1999)

O empreendimento de São Marçal está implementado numa zona privilegiada da união de freguesias de Carnaxide e Queijas, caracterizando-se pelas ótimas acessibilidades e espaços comerciais de que é dotada toda a envolvente, estando localizado numa encosta poente do Alto do Montijo, a norte da povoação da Portela de Carnaxide. Trata-se de um empreendimento, com a primeira fase de entrega (100 fogos) em dezembro de 1999 e os restantes em fevereiro e maio de 2000 respetivamente. Este empreendimento é constituído por 10 blocos habitacionais, com 29 edifícios de quatro pisos (mais caves cujo acesso é no tardoz) num total de 319 fogos, todos em regime de arrendamento, distribuindo-se pelas seguintes tipologias:

Quadro 7- Tipologias no empreendimento de São Marçal

Tipologia	Nº Fogos
T0	32
T1	36
T2	94
T3	130
T4	27
Total	319

O empreendimento está ainda dotado de equipamentos sociais, nomeadamente, creche / jardim de infância / ATL e comércio.

3.3.6 - CDH do Pátio dos Cavaleiros – 2ª Fase (2002)

O empreendimento CDH do Pátio dos Cavaleiros – 2ª Fase localiza-se na Av. dos Cavaleiros, na união de freguesias de Carnaxide e Queijas e compreendeu 27 edifícios de habitação de custos controlados com um número total de 292 fogos.

Quadro 8 - Tipologias no empreendimento CDH do Pátio dos Cavaleiros – 2ª Fase

Tipologia	Nº Fogos
T1	74
T2	79
T3	125
T4	14
Total	292

Os edifícios do empreendimento dispõem de 4 pisos destinados a habitação e um piso semienterrado destinado a comércio e serviços, sendo o piso de comércio e serviços recuado em relação ao plano de fachada criando uma galeria coberta e um gabinete atendimento do DHRU.

3.3.7 – Alto dos Barronhos (2002)

O empreendimento do Alto dos Barronhos localiza-se na União de Freguesias de Carnaxide e Queijas, situando-se entre a autoestrada de Lisboa-Cascais e a zona nascente de Carnaxide. O Alto dos Barronhos, foi construído e ocupado pelos agregados familiares entre 2001 e 2008, sendo composto por 82 edifícios num total de 910 fogos, sendo 546 de venda direta pelo promotor e 364 património do Município de Oeiras, referindo que nos edifícios da CMO estão definidos no nível térreo, lojas e /ou equipamento, havendo ainda equipamento isolado num edifício para um centro comunitário e creche estando as tipologias distribuídas como se indica no Quadro 9:

Quadro 9 - Tipologias no empreendimento do Alto dos Barronhos

Tipologia	Nº Fogos
T0	0
T1	56
T2	131
T3	140
T4	37
Total	364

Em relação às infraestruturas existentes neste bairro, pode-se constatar, para além dos espaços comerciais destinados a servir a população, a existência de uma associação de moradores, uma associação desportiva, um posto do RSI, várias associações e um gabinete de atendimento do DHRU.

3.4 – Principais Anomalias Identificadas

3.4.1 – Considerações Iniciais

Na ótica de ter um fio condutor para o relatório profissional, foi opção neste capítulo descrever as anomalias mais frequentes e as soluções de reparação para as mesmas relativas ao empreendimento cuja obra de construção foi acompanhada ao nível da fiscalização (CDH Páteo Cavaleiros – 2ª Fase).

A maioria da degradação verificada nos empreendimentos municipais da CMO tem por base o envelhecimento dos mesmos e o desgaste dos materiais aplicados, tendo sempre por base a associação do clima e poluição e à ausência de ações de manutenção bem como a falta de cuidado e manutenção da maioria dos arrendatários.

As principais anomalias identificadas nos empreendimentos municipais foram classificadas de acordo com as partes constituintes de um edifício [5]:

- i. Cobertura;
- ii. Paredes exteriores (vãos e elementos existentes);
- iii. Paredes interiores e Pavimentos – bem como todos os elementos construtivos no interior dos edifícios.

Relativamente ao empreendimento CDH Páteo dos Cavaleiros – 2ª Fase e nos anos de utilização após conclusão da empreitada (cerca de 10 anos passados estando fora do âmbito da garantia de obra), foram identificadas diversas anomalias no âmbito do trabalho contínuo de manutenção do edificado. De relevar que não foram observadas anomalias com carácter estrutural (superestrutura e fundações).

As medidas corretivas e intervenções efetuadas na reabilitação do empreendimento em estudo são descritas, reportando-se as mesmas à resolução de situações anómalas detetadas nas diversas componentes dos edifícios (coberturas planas, paredes exteriores em Split e interiores estucadas e pintadas), ao fim de alguns anos de utilização.

A existência destas anomalias está ligada a algumas limitações de projeto (blocos “Split” e deficiente isolamento térmico nalgumas zonas) que aliada à contínua má utilização de uma grande maioria dos arrendatários (isto dentro dos fogos) e no que toca às zonas comuns, um misto de desmazelo com falta de civismo de muitos arrendatários devido à ausência de preocupação muitas vezes verificada.

Descrevem-se em seguida, as principais anomalias detetadas e algumas das medidas corretivas adotadas.

3.4.2 - Anomalias Detetadas nas Coberturas e Respetivas Medidas Corretivas

Sendo o tipo de cobertura plana em todos os edifícios do CDH Páteo dos Cavaleiros – 2ª Fase, neste tipo de cobertura, existiu sempre maior suscetibilidade ao efeito dos agentes atmosféricos, uma vez que a incidência se dá de forma direta e intensa, não havendo na maioria das situações lugar a escoamento rápido das águas pluviais.

Telas de Impermeabilização

Anomalias:

- i. Empolamento ou descolamento das telas de impermeabilização: verificou-se que em alguns pontos das coberturas, as telas de impermeabilização se encontravam empoladas e descoladas da base de assentamento possivelmente devido à má aplicação das mesmas ou aplicação em base não seca conforme Figura 23;



Figura 23 - Tela de impermeabilização descolada
(Fonte: Autor)

- ii. Ausência de pendente ou pendente insuficiente nas caleiras revestidas a telas de impermeabilização (Figura 24): por vezes, em dias de chuva mais intensa, verificou-se uma retenção de água, onde as pendentes eram manifestamente insuficientes, tendo estas anomalias origem numa deficiente aplicação das referidas telas, e posteriormente afetado o interior dos paramentos interiores das paredes exteriores causando infiltrações e aparecimento de humidades (Figura 25);



Figura 24 – Caleira com pendente insuficiente
(Fonte: Autor)



Figura 25 – Infiltração proveniente da cobertura
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas:

Revisão pontual das coberturas através da reabilitação das telas de impermeabilização danificadas em paredes da cumeeira, guarda fogos e caleiras (Figura 26).



Figura 26 - Tela de impermeabilização substituída
(Fonte: Autor)

Tubos de Queda

Anomalias:

- i. Desajustamento da embocadura do tubo de queda de PVC entre troços (Figuras 27 e 28) ou com as caleiras na cobertura ou ausência de alguns troços de tubo de queda: estas situações provocaram, ao nível do exterior dos edifícios afetados, sujidade das fachadas e no interior provocaram infiltrações e aparecimento de humidades;

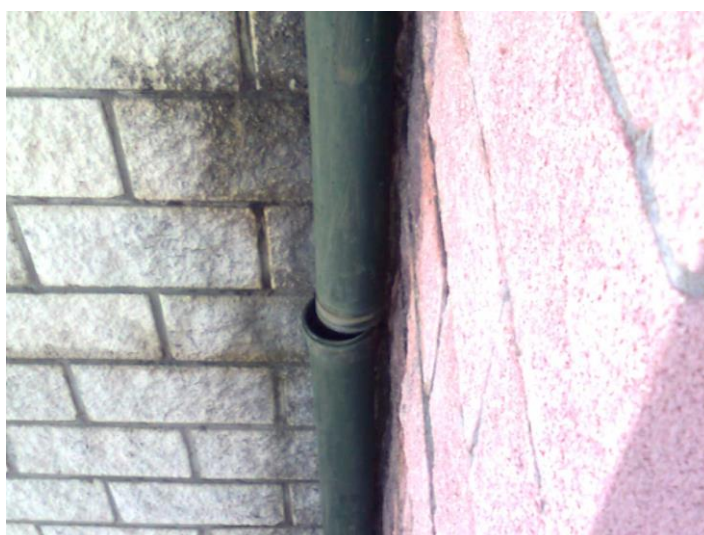


Figura 27 – Desembocadura do tubo de queda
(Fonte: Autor)



Figura 28 – Humidade devido a desembocadura do tubo de queda
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas:

Reabilitação dos tubos de queda (repintura, religação, substituição de troços em falta) através de pintura dos mesmos com tinta de esmalte (Figura 29);



Figura 29 - Reabilitação de tubos de queda
(Fonte: Autor)

Elementos da cobertura (Chaminés, Claraboias, Corpo de Acesso)

Anomalias:

- i. Corpo da claraboia, chaminés e acesso à cobertura: em alguns edifícios foi verificada uma sujidade generalizada do revestimento exterior, vidros partidos na claraboia (Figura 30) bem como fissuração nos corpos de acesso e chaminés (Figura 31);



Figura 30 – Vidros partidos na clarabóia
(Fonte: Autor)



Figura 31 – Fissuração em chaminés
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas:

Substituição de vidros partidos e revisão das claraboias, reabilitação nas chaminés (Figura 32) e corpo de acesso às coberturas devido a fissurações generalizadas incluindo a picagem total de rebocos fissurados ou em mau estado, colocação de reboco hidrófugo e pintura com uma demão de isolamento e duas de tinta plástica.



Figura 32 – Chaminé reabilitada
(Fonte: Autor)

Vandalismo e Falta de Manutenção

Anomalias:

- i. Muitas vezes as anomalias mais frequentes nas zonas comuns de prédios de habitação municipal, passam pelo fenómeno comum da vandalização, má utilização bem como falta de limpeza dos espaços por parte dos arrendatários conforme é visível na Figura 33.



Figura 33 – Cobertura sujeita a mau uso e falta de manutenção
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas:

Substituição de elementos afetados e ações frequentes de limpeza dos espaços comuns (infelizmente não tão frequentes quanto seria desejável).

3.4.3 - Anomalias Detetadas nas Fachadas

No CDH Pátio dos Cavaleiros – 2ª Fase, as paredes exteriores são duplas (blocos “Split” e alvenaria) com caixa de ar preenchida com espuma poliuretano expandido, sendo no interior, estucadas e pintadas.

Paredes Exteriores deterioradas (Manchas de Humidade)

Anomalias:

- i. As manchas de humidade visíveis nas paredes exteriores (Figura 34) decorrem de infiltrações provenientes da cobertura (telas, caleiras) para além dos problemas referidos dos tubos de queda.



Figura 34 – Humidades em paredes exteriores
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas:

Para o tratamento das manchas resultantes das situações referidas e de eliminação das deficiências na estanquidade das paredes, recorre-se à aplicação de novos revestimentos e de um hidrófugo nas paredes exteriores, após a limpeza geral e lavagem a jato de água, limpeza das juntas entre blocos de Split, selagem das mesmas, seguida de aplicação de

duas camadas do referido hidrófugo incolor, com o auxílio de uma trincha, até que a parede absorva todo o líquido (Figura 35).



Figura 35 - Fachada de bloco "Split" reabilitada
(Fonte: Autor)

Paredes Exteriores deterioradas (Escorrências nas zonas rebocadas)

Anomalias:

- i. Nas zonas rebocadas pintadas dos corpos de entrada surgem manchas de sujidade conforme Figura 36, resultando das sujidades acumuladas nas superfícies com pendente muito baixa e que depois aparecem através do arrastamento da água da chuva. A sujidade torna-se visível devido também à inexistência de sistemas eficientes de expurgação de água (pingadeiras mal dimensionadas ou batentes).



Figura 36 - Escorrência na parede exterior
(Fonte: Autor)

Medida corretiva adotada:

Nestas zonas, foi realizada uma limpeza geral com jato de água sob pressão e raspagem da tinta existente. Posteriormente efetuou-se a reparação dos rebocos em mau estado e por fim realizou-se a pintura com uma demão de isolamento e duas demãos de tinta plástica (Figura 37).



Figura 37 – Corpo de entrada reparado
(Fonte: Autor)

Paredes Exteriores deterioradas (Juntas do “Split”, Juntas de Dilatação)

Anomalias:

- i. Deficiente estado de selagem das argamassas das juntas dos blocos “Split” (Figura 38) ou deterioração da junta de dilatação entre edifícios que na presença de água, origina outras anomalias designadamente, empolamentos de estuques e pinturas, manchas de humidade e de bolores nas paredes interiores dos fogos;



Figura 38 – Juntas de “Split” deterioradas
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas:

Para as juntas entre blocos “Split” efetuou-se a substituição de juntas deterioradas através de lavagem e realizou-se nova junta; Para as juntas entre edifícios, efetuou-se a substituição de juntas de dilatação entre edifícios devido ao envelhecimento do material das mesmas (Figura 39), através da limpeza das juntas com remoção de material existente, seguida de lavagem sob pressão das juntas, procedendo-se posteriormente à colocação de fundo de junta em perfil cilíndrico de espuma de Polietileno de célula fechada do tipo cordão para proceder à selagem das juntas com mástique elástico à base de poliuretano.

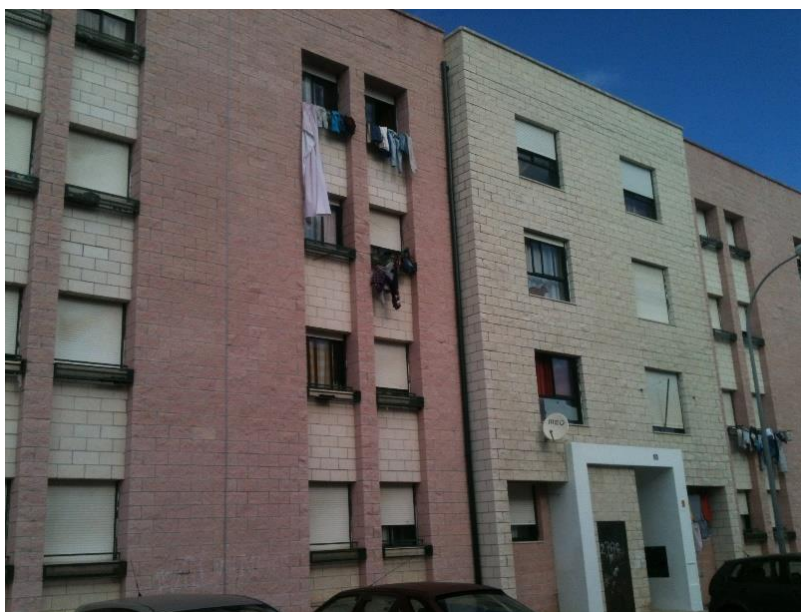


Figura 39 - Junta de dilatação entre edifícios substituída
(Fonte: Autor)

Caixilharias deterioradas

Anomalias:

- i. Envelhecimento e degradação dos materiais que se manifestam, no mástique de selagem das caixilharias (Figura 40), originando o aparecimento de humidades nos interiores e nas próprias caixilharias exteriores degradadas pelo envelhecimento natural ou pelo uso.



Figura 40 - Degradação do mástique da caixilharia em alumínio lacado
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas: Manutenção periódica dos selantes das caixilharias, dos estores e das sujidades em caixilharias e vidros, e revisão de janelas exteriores incluindo impermeabilização da base dos vãos e dos peitoris e reabilitação das juntas entre as janelas de alumínio e as fachadas (Figura 41).



Figura 41 – Pormenor de caixilharia reabilitada
(Fonte: Autor)

Vandalismo e Falta de Manutenção

Anomalias:

- i. As anomalias mais frequentes de se encontrar em zonas comuns dos edifícios passam pelo fenómeno comum da vandalização afetando normalmente portas de prédio (Figura 42), rede elétrica, redes prediais, mas também muitas vezes falta de higiene que poderá levar ao aparecimento de anomalias associadas aos materiais.



Figura 42 – Caixilharia exterior vandalizada
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas:

Substituição de elementos afetados, neste caso caixilharia de porta do prédio nova (Figura 43) e ações frequentes de limpeza dos espaços comuns (infelizmente não tão frequentes quanto seria desejável).



Figura 43 – Colocação de estrutura de caixilharia nova em porta de prédio
(Fonte: Autor)

3.4.4 - Anomalias Detetadas no Interior dos Fogos

Os interiores dos fogos apresentam a água como principal agente de deterioração, conduzindo a diversas anomalias, tais como [3]:

- Presença de humidade em excesso;
- Deterioração de materiais e dos revestimentos e acabamentos interiores;

Presença de humidade em excesso

Humidades de precipitação

A humidade de precipitação associada à existência de outras anomalias, como a fissuração dos paramentos exteriores ou juntas mal vedadas (juntas dos blocos “Split”, juntas de dilatação ou remate de caixilharias), podem gerar anomalias no interior tais como escorrimento de água, manchas de humidade ou eflorescências [3][4][5].

Anomalias:

- i. Empolamento de estuques e pinturas em paredes interiores dos fogos devido a infiltração de águas da chuva (Figura 44), através das lajes das varandas de cozinha devido a anomalias nos tubos de queda de PVC e também provenientes da cobertura;



Figura 44 – Infiltração de águas da chuva
(Fonte: Autor)

- ii. Empolamento de estuques e pinturas em paramentos interiores de paredes exteriores junto aos vãos das janelas devido à presença de humidade de infiltração surgida na falta de selagem no mástique pelo exterior, entre a caixilharia e o peitoril (Figura 45) ou entre o peitoril e o bloco “Split”;



Figura 45 – Humidades devido a infiltração pelo peitoril
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas:

Reparação de humidades devido a infiltrações do exterior (empolamento de estuques e pinturas), através da reparação do exterior e remoção do estuque velho e aplicação de novo estuque para posteriormente realizar-se pintura da superfície em duas demãos com tinta plástica com aditivo anti-fungos misturado e tratamento de fissuras (Figura 46).



Figura 46 - Reparação de humidades devido a infiltrações do exterior
(Fonte: Autor)

Humidades devidas a causas fortuitas

- . Anomalias:
- . As principais causas das manchas de humidade devido a causas fortuitas são os problemas nas redes de águas e esgotos (roturas ou obstruções – Figura 47), inundações provocadas por descuido ou humidificação por lavagens incorretas [3][4][5].



Figura 47 - Reparação de humidades em IS devido a entupimento de esgotos
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas:

Em todos os casos, trata-se a origem da humidade e depois a solução de reabilitação do revestimento no interior [3].

Também pudemos observar de anomalias resultantes de:

- Deficiente isolamento térmico e acústico e falta de ventilação;
- Fissuração e fendilhação associada a movimentos estruturais.

Deficiente isolamento térmico ou falta de ventilação

Humidades de condensação

No interior dos fogos, o arrefecimento do ar ocorre de forma localizada nas partes envidraçadas e junto aos paramentos das paredes exteriores, em particular nas zonas de

pontes térmicas (generalidade dos elementos estruturais), sendo que esta situação leva ao aparecimento de condensações superficiais relacionadas com [3][4][5], nomeadamente em fachadas com orientação a Norte:

- i. Condições de ocupação, das quais depende a produção de vapor nas edificações;
- ii. Ventilação dos locais;
- iii. Isolamento térmico das paredes (que contactem com espaços mais frios);
- iv. Temperatura ambiente interior.

As condensações internas podem provocar o destacamento de materiais e diminuição da resistência térmica [3].

Anomalias:

- i. Manchas de bolores em paramentos de paredes normalmente associadas ao insuficiente isolamento térmico nas zonas de elementos estruturais (lajes e pilares) (Figura 48);



Figura 48 – Manchas de bolores
(Fonte: Autor)

- ii. Humidades de condensação devido a pontes térmicas (Figura 49);



Figura 49 - Humidades de condensação devido a pontes térmicas
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas:

Mitigação das humidades de condensação devido a pontes térmicas através do aumento das condições de ventilação natural e posterior manutenção periódica de paredes interiores (lavagem e pintura regular a efetuar pelos arrendatários quando possível), através da pintura (duas demãos) com tinta plástica, com prévia aplicação de fungicida, lavagem com lixívia diluída incluindo aditivo anti-fungos misturado na tinta e tratamento de fissuras conforme Figura 50.



Figura 50 - Manutenção periódica de paredes interiores
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas:

As anomalias provocadas pelas humidades de condensação foram mitigadas através de reforço do isolamento térmico nas paredes e/ou cobertura ou através de uma maior ventilação dos espaços interiores dos fogos [3].

Deterioração de vãos exteriores

Anomalias:

- i. Deterioração dos vãos exteriores devido à degradação dos materiais de vedação entre vidro/caixilharia e caixilharia/suporte e também devido à degradação das ferragens e fechos devido a uso e falta de manutenção conforme Figura 51.



Figura 51 – Estores e caixilharias exteriores a reabilitar
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas:

Ações de manutenção regulares e periódicas aos elementos mais sensíveis à degradação devido à utilização (estores, caixilharias exteriores) (Figura 52).

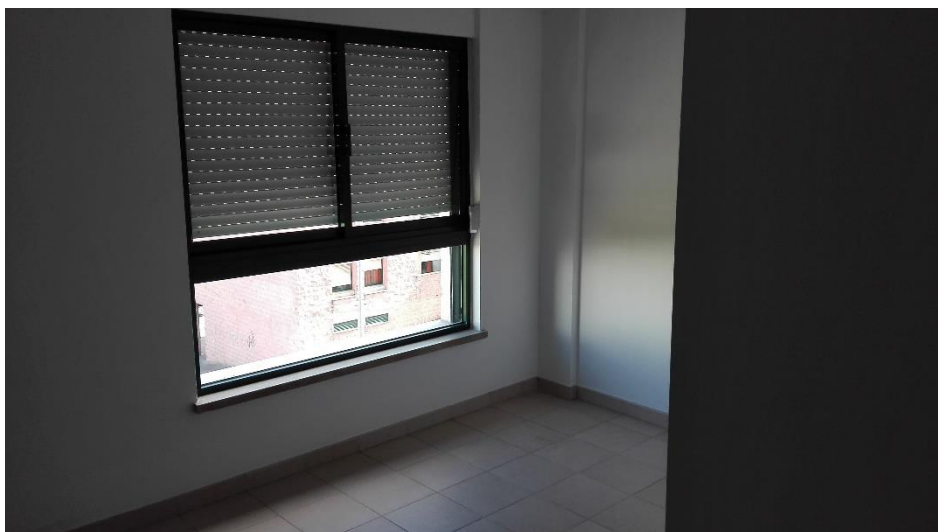


Figura 52 – Estores e caixilharias exteriores reabilitados
(Fonte: Autor)

Vandalismo e Falta de Manutenção

Anomalias:

- ii. Muitas vezes as anomalias mais frequentes nos interiores dos fogos, passam pelo fenómeno comum da vandalização, má utilização bem como falta de limpeza dos próprios fogos por parte dos arrendatários conforme é visível nas Figuras 53, 54 e 55.



Figura 53 – Estores e caixa de estores vandalizados
(Fonte: Autor)

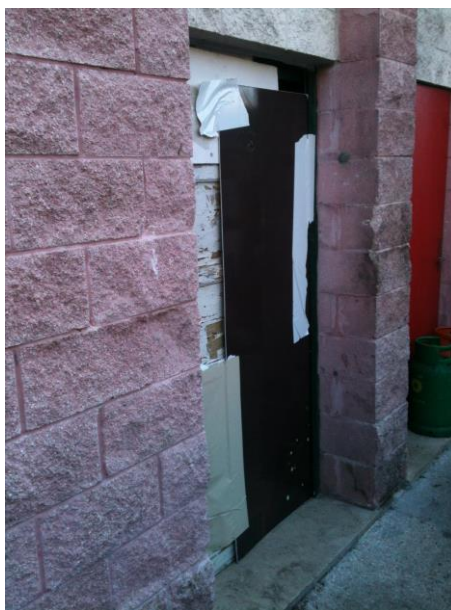


Figura 54 – Portas de alumínio inexistentes
(Fonte: Autor)



Figura 55 – Falta de limpeza e ventilação
(Fonte: Autor)

Medidas corretivas adotadas:

Substituição de elementos afetados e ações frequentes de limpeza dos espaços comuns (infelizmente não tão frequentes quanto seria desejável).

4 - FASE DE REABILITAÇÃO

4.1 – Considerações Iniciais

O envelhecimento inevitável dos materiais, erros de projeto ou de construção, inadequada utilização e/ou a falta de manutenção levam a que seja frequente encontrar uma certa degradação nos edifícios existentes muitas vezes antes mesmo de alcançar o seu tempo de vida útil.

Em habitação de custos controlados, a reabilitação resulta numa das fases fundamentais para uma continuação de uma correta utilização desses mesmos parques habitacionais e do alargamento do seu tempo de vida útil, e prolongamento das condições de habitabilidade.

Nos últimos anos, e na sequência das questões de sustentabilidade, tem sido constante a procura de soluções técnicas que conduzam à melhoria do desempenho energético e do comportamento térmico dos edifícios sem esquecer as questões de qualidade do ar interior dos fogos. Estas questões visam por um lado melhorar a qualidade de vida e a saúde dos arrendatários, e por outro lado evitam muitas das anomalias que se vem a observar nestas construções com a sua utilização.

De modo a dar resposta às exigências de conforto térmico regulamentares, associadas a consumos reduzidos de energia (para controlo de custos e para proteção ambiental), tornou-se necessário melhorar o isolamento térmico ao nível da envolvente exterior (empenas e coberturas), para assim minorar as trocas de calor com o exterior e consequentemente reduzir as necessidades de aquecimento/arrefecimento bem como a diminuição de aparecimento de humidades de condensação originadas por uma deficiente ventilação e a presença de pontes térmicas.

Neste capítulo, descreve-se o acompanhamento efetuado na empreitada de reabilitação das coberturas e das fachadas dos edifícios da Rua Quinta do Sales do empreendimento municipal da Encosta da Portela, descrevendo as anomalias existentes, as soluções adotadas pelo projetista e fiscalização dos trabalhos realizados.

4.2 – Metodologia de Reabilitação e Manutenção Exterior em Edifícios

Todos os edifícios do Parque Habitacional Municipal, cerca de 500, foram ao longo dos tempos, objeto de intervenções periódicas de reparação e manutenção exterior, decorrentes de várias situações, desde logo por exemplo:

- i. Conservação ordinária dentro das responsabilidades legais
- ii. Correção de anomalias construtivas
- iii. Reparação de ações de vandalismo
- iv. Requalificação e melhoramento do ambiente urbano

Deste modo, a metodologia para a reabilitação exterior dos edifícios, obedece aos seguintes pontos [1]:

- i. Depois de analisadas as necessidades de intervenção, estas são calendarizadas com o plano de manutenção definido pelos técnicos da Zona do bairro em questão;
- ii. Posteriormente, depois de elaborada a proposta de programação da intervenção pelo técnico esta é encaminhada para a chefia da divisão;
- iii. Depois de aprovada a intervenção, esta volta ao técnico que inicia os procedimentos de preparação da empreitada, nomeadamente realização do respetivo projeto, caderno de encargos, mapas de trabalhos e estimativa orçamental;
- iv. Seguidamente, a ação é inscrita na proposta de Grandes Opções do Plano do serviço para devida aprovação de verbas e calendarização de execução financeira;
- v. Concluída toda a documentação necessária para a elaboração da empreitada de acordo com a legislação em vigor, o técnico propõe através de informação, o início dos procedimentos com vista à adjudicação de empreitada de obra pública, dentro dos parâmetros legalmente definidos;
- vi. Esta será, então, objeto dos necessários pareceres e autorizações da hierarquia com competência para autorização da respetiva despesa;
- vii. Concluídos todos os procedimentos administrativos concursais previstos para cada tipo de empreitada, a obra é adjudicada à empresa vencedora através de ofício;
- viii. Depois de consignada a empreitada, a empresa inicia a obra sendo acompanhada pelo técnico ou técnicos designados caso a caso;

No caso do empreendimento municipal da Encosta da Portela e após cerca de 15 anos após a sua construção, procurou-se estabelecer uma solução de intervenção homogénea na generalidade dos edifícios municipais que se baseou maioritariamente nos seguintes fatores:

- i. Mitigação de anomalias de natureza construtiva (em especial humidades de condensação), através do reforço do insuficiente isolamento térmico na envolvente eliminando sempre que possível, pontes térmicas;

- ii. Existência de possibilidade de reabilitação mais eficaz e com mais fácil manutenção;
- iii. Mitigação dos comportamentos inadequados dos arrendatários dos fogos no que toca à conservação de energia (climatização incorreta ou desnecessária, uso de sistemas de aquecimento e/ou arrefecimento com janelas abertas, falta de ventilação).

4.3 – Anomalias Identificadas no Empreendimento da Encosta da Portela

O primeiro ponto que interessa salientar tem a ver com o aspeto envelhecido que os edifícios evidenciavam passados 15 anos de construção, pois para além da degradação do revestimento de pintura, os paramentos rebocados revelavam deterioração significativa e as superfícies revestidas com ladrilhos cerâmicos apresentavam zonas significativas em que os referidos ladrilhos já se tinham descolado do suporte.

Em relação ao estudo das anomalias existentes nos edifícios, foi efetuado um levantamento das referidas anomalias, realizado com base na inspeção visual e no registo fotográfico.

4.3.1 – Anomalias Detetadas nas Coberturas

As coberturas dos edifícios apresentavam anomalias resultantes da sua conceção.

Caleiras

No que se refere às caleiras, importa assinalar que o edificado apresentava anomalias resultantes da sua conceção, obrigando a soluções improvisadas para a drenagem da água nas mesmas (Figura 56) pois em dias de pluviosidade mais intensa verificava-se retenção de água nas caleiras obstruídas (Figura 57) e para os remates dos troços curvos de fibrocimento com os elementos emergentes, tendo afetado o interior dos paramentos interiores das paredes exteriores causando infiltrações e aparecimento de humidades;



Figura 56 - Solução improvisada de caleira
(Fonte: Autor)



Figura 57 – Caleira obstruída
(Fonte: Autor)

Revestimento da Cobertura

Por outro lado, o revestimento da cobertura não era individualizado ao nível dos diferentes lotes (Figura 58), antes se desenvolvia sem interrupções por toda a banda, referindo ainda que a própria parede de alvenaria de tijolo existente no desvão da cobertura que individualiza os diferentes lotes era uma parede simples.

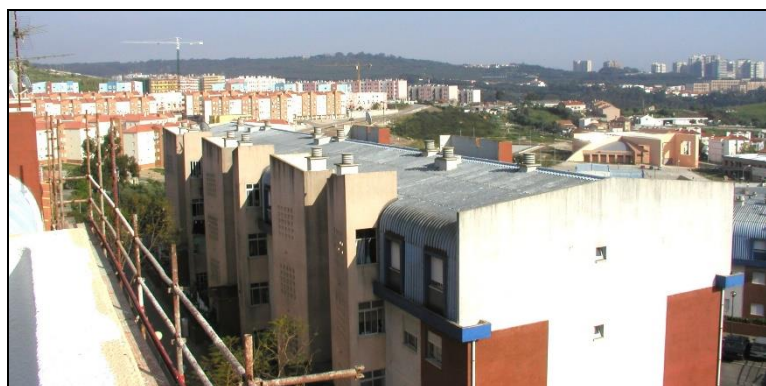


Figura 58 - Revestimento da cobertura contínuo em toda a banda
(Fonte: Autor)

Observou-se ainda que o isolamento térmico da laje de esteira era inadequado e mal construído, constituído por grânulos de argila expandida a granel, cuja função seria mais de contribuição para uma melhor drenagem do que propriamente reforço de isolamento térmico.

Tubos de Queda

Deterioração de alguns tubos de queda (falta de troços e desajustamento da embocadura do tubo de queda de PVC entre troços (Figura 59), sendo que estas situações provocavam, ao nível do exterior dos edifícios afetados, sujidade das fachadas e no interior provocaram infiltrações e aparecimento de humidades;



Figura 59 - Tubo de queda deteriorado
(Fonte: Autor)

Acessos à Cobertura

Para mais fácil acesso e manutenção nas coberturas, existiu necessidade de reformular o acesso existente às mesmas (Figura 60), através de instalação de escada em alumínio fixa à parede na prumada da abertura de acesso do patamar do último piso.



Figura 60 – Aspeto anterior do acesso à cobertura
(Fonte: Autor)

4.3.2 – Anomalias Detetadas nas Fachadas

Na maioria dos edifícios (bem como na maior parte deste empreendimento municipal), as fachadas apresentavam um aspeto envelhecido, situação originada por revestimentos de pinturas deteriorados devido à fendilhação de bordo da laje causada pela lixiviação do betão ou ainda por deterioração e elevado estado de degradação das zonas pintadas conforme verificado nas Figura 61 e 62.



Figura 61 - Pintura degradada com corrosão das armaduras e lixiviação do betão
(Fonte: Autor)



Figura 62 - Fachada com pintura deteriorada (rebocos e lixiviação)
(Fonte: Autor)

Rebocos

Os rebocos utilizados na envolvente dos edifícios foram do tipo monocamada / monomassa, em resultado da sua capacidade de poderem ser aplicados numa única camada – devido à sua menor retração derivada da existência de adjuvantes que reduzem a retração por diminuição do teor de água sem prejuízo da trabalhabilidade – são conhecidos pelo vasto número de insucessos de aplicação. Curiosamente, a principal razão de tal facto é a mesma que de igual modo justifica muitas das anomalias associadas ao recurso a argamassas de cimento ou bastardas na execução de rebocos, ou seja, a não aplicação de sucessivas camadas progressivamente menos retráteis de argamassa (Figuras 63, 64), para além de reboco fissurado ao nível da platibanda da cobertura em tijolo com a laje de cobertura em betão com marcas da lixiviação anteriormente descrita (Figura 65).



Figura 63 - Reboco degradado
(Fonte: Autor)

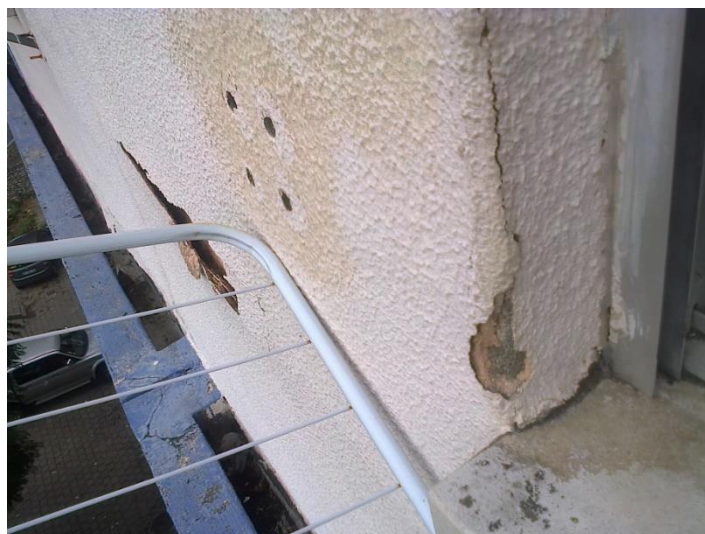


Figura 64 – Reboco degradado
(Fonte: Autor)

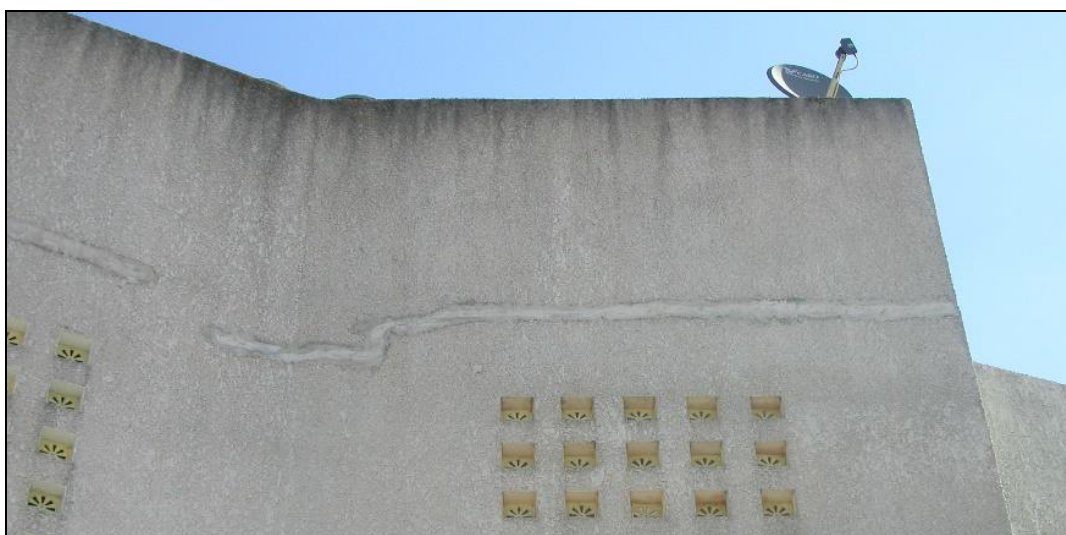


Figura 65 - Reboco com fenda na platibanda da cobertura e que destaca da laje
(Fonte: Autor)

Ladrilhos (Deficiente aderência)

A deficiente aderência dos ladrilhos cerâmicos que revestem superfícies da envolvente dos edifícios com dimensão significativa constatou-se ser um fator preocupante conforme observado na Figura 66.



Figura 66 - Deficiente aderência dos ladrilhos
(Fonte: Autor)

De facto, o progressivo destacamento dos ladrilhos também provocado por infiltração de água na junta dos muros com o peitoril que não se encontrava bem isolado (Figura 67) evidenciado pelas sucessivas reparações parcelares, resulta de vários fatores:

- i. Em primeiro lugar, a observação das zonas em que o revestimento cerâmico estava ausente revela que as nervuras de argamassa – resultantes da passagem da espátula dentada – não foram esmagadas na colocação dos elementos cerâmicos, em virtude de não ter sido exercida a pressão adequada;



Figura 67 - Deficiente aderência dos ladrilhos devido à lixiviação da base
(Fonte: Autor)

- ii. Por outro lado, verifica-se que não foi dada atenção adequada ao preenchimento das juntas de dilatação entre elementos cerâmicos (Figura 68), com produtos adequados, salvaguardando simultaneamente dimensões adequadas, particularmente ao nível de juntas de dilatação (algumas até já inexistentes);

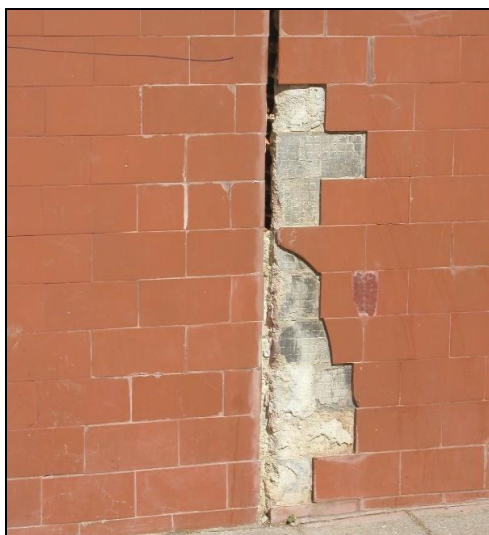


Figura 68 - Junta deteriorada
(Fonte: Autor)

- iii. Os sinais de saída de água pelas juntas entre ladrilhos são notórios (Figura 69), revelando que a água pluvial entrou e circulou pelo tardo dos ladrilhos, exercendo uma função lixiviante danosa para a aderência ao nível das lajes de cobertura nas entradas dos edifícios.



Figura 69 - Lixiviação ao nível da laje de cobertura de entrada do edifício
(Fonte: Autor)

Superfícies Metálicas

As anomalias associadas à oxidação dos elementos metálicos ocorreram devido à deterioração dos materiais por ação química (existe a presença de humidade e oxigénio) (Figura 70), porque verificava-se de forma recorrente falta de ações de conservação periódicas na repintura dos referidos elementos metálicos.



Figura 70 - Oxidação de elemento metálico
(Fonte: Autor)

Vandalismo (Graffiti)

Outra das situações preocupantes, nomeadamente neste empreendimento municipal, prendeu-se com a deterioração e sujidade das paredes através de graffiti e vandalismo (Figura 71).



Figura 71 – Graffiti
(Fonte: Autor)

4.3.3 – Anomalias Detetadas no Interior dos Fogos

Humidades de condensação

As anomalias no interior dos fogos detetadas eram graves, ao nível dos fogos do último piso e nas paredes das empenas, nomeadamente devido ao arrefecimento do ar que ocorre de forma localizada junto aos paramentos das paredes exteriores, existindo assim pontes térmicas (generalidade dos elementos estruturais). [3][4][5]

Esta situação leva ao aparecimento de condensações superficiais relacionadas com os fatores já apontados anteriormente em 3.4.4 e estas podem provocar o destacamento de materiais e diminuição da resistência térmica. [3]

- i. Existência de fungos nos tetos (Figura 72), particularmente nas IS, resultantes da condensação do vapor de água, agravada pelo reduzido isolamento térmico na fachada virada a norte, associada à deficiente ventilação do fogo dependente também da sobrelotação do fogo.



Figura 72 - Fungos em tetos de IS junto à empena
(Fonte: Autor)



- ii. Manchas de bolores provocadas por humidades condensação devido a pontes térmicas associadas ao insuficiente isolamento térmico (EPS) das paredes exteriores nas zonas de elementos estruturais (lajes/pilares) (Figura 73).



Figura 73 - Humidades de condensação devido a pontes térmicas
(Fonte: Autor)

Humidades de precipitação

A humidade de precipitação associada à existência de outras anomalias, como a fissuração dos paramentos exteriores ou juntas mal vedadas (juntas do mosaico cerâmico, juntas de dilatação ou remate de caixilharias), geraram anomalias no interior dos fogos tais como escorrimento de água, manchas de humidade ou eflorescências. [3][4][5]

- i. Empolamento de estuques e pinturas em paredes interiores dos fogos devido a infiltração de águas da chuva (Figura 74), devido à presença de humidade de infiltração surgida na falta de selagem do mástique pelo exterior, entre a caixilharia e o peitoril ou entre o peitoril e a parede exterior, ou ainda provenientes da cobertura ou das caleiras;



Figura 74 – Humidades de precipitação em paredes interiores
(Fonte: Autor)

- ii. As anomalias nas zonas comuns dos prédios não são menos graves, resultando também de infiltrações de água pluvial, em algumas zonas de entrada de edifícios (Figura 75), sendo que o acumular da lixiviação anteriormente mencionado na figura 65, leva a concluir que alguns tipos de solução de projeto de arquitetura são de evitar neste tipo de construção pois a manutenção dos arrendatários é pouca e bem como a própria preocupação com as zonas comuns.



Figura 75 - Infiltrações em paredes de zonas comuns
(Fonte: Autor)

4.4 – Empreitada de Reabilitação

Ao contrário do tipo de intervenções listadas no capítulo da manutenção, intervenções essas com o pressuposto de serem intervenções reativas (ou por queixa de arrendatários ou por visualização in loco de situações urgentes e/ou fora do comum), neste capítulo de reabilitação será descrita uma intervenção proativa, em que com base na constatação da degradação do edificado, efetuou-se um levantamento das anomalias e posteriormente solicitou-se a um projetista a elaboração das medidas corretivas a efetuar.

Sendo assim, ainda vai neste relatório profissional a descrição da intervenção, ou aliás a maioria das intervenções efetuadas pela CMO, que passou pela menor perturbação possível na ocupação do locado por parte dos arrendatários, descrevendo de seguida as intervenções levadas a cabo com base nas emanações elaboradas pelo projetista.

4.4.1 – Reforço do Isolamento Térmico da Cobertura

Mitigação de humidades de condensação através do reforço do isolamento térmico da cobertura;

Na execução do revestimento de isolamento térmico das coberturas para reforço do seu efeito, usou-se isolamento com betão leve, tendo sido o trabalho executado do seguinte modo:

- i. Foi instalada uma cobertura provisória de modo a garantir a estanquidade à água pluvial em caso de chuva;
- ii. Levantou-se o revestimento da cobertura, de forma a criar aberturas que permitissem o acesso ao desvão;

- iii. Procedeu-se à limpeza generalizada da superfície da laje de esteira;
- iv. Espalhou-se argamassa celular com uma espessura média de 0,18 m, tendo-se previamente humedecido o suporte (Figura 76);



Figura 76 – Isolamento térmico da cobertura (verificação da altura)
(Fonte: Autor)

- v. De modo a impedir a ocorrência de fendilhação, efetuou-se a cura do material (Figura 77);



Figura 77 – Isolamento térmico da cobertura humedecido
(Fonte: Autor)

- vi. Substituíram-se todos os elementos do revestimento da cobertura que se encontravam deteriorados (Figura 78).



Figura 78 – Elementos de revestimento de cobertura deteriorados
(Fonte: Autor)

4.4.2 – Reforço do Isolamento Térmico nas Empenas

Solução adotada para a Empena - Isolamento Térmico pelo Exterior

Para a empena considerou-se então, a aplicação de um sistema de isolamento térmico pelo exterior, constituído por um revestimento delgado armado, aplicado sobre um isolante térmico, fixado à parede por colagem e por fixação mecânica [2].

Utilizou-se como isolante térmico, poliestireno expandido extrudido (XPS), que é uma espuma rígida constituída por células fechadas de pequena dimensão que encerram no seu interior o gás de expansão, o qual lhe conferiria uma baixa condutibilidade térmica. O poliestireno extrudido apresenta uma absorção muito reduzida de água líquida ou em vapor, o que permite a sua utilização em situações de exposição à ação direta da água, como seria o caso [2].

A execução do revestimento de isolamento térmico na empena foi realizada seguindo o procedimento:

- i. Lavagem da parede com jato de água complementada com raspagem de modo a eliminar materiais desagregáveis;

- ii. Nas zonas onde o reboco se encontrava deteriorado, foi picado e executado novo reboco;
- iii. Regularizou-se a superfície com aplicação de argamassa monocomponente de barramento de maneira a obter um paramento desempenado e com superfície uniforme (Figura 79), procedendo também à execução de um muro anti-vandalismo (Figura 80);



Figura 79 - Regularização da superfície da empena
(Fonte: Autor)

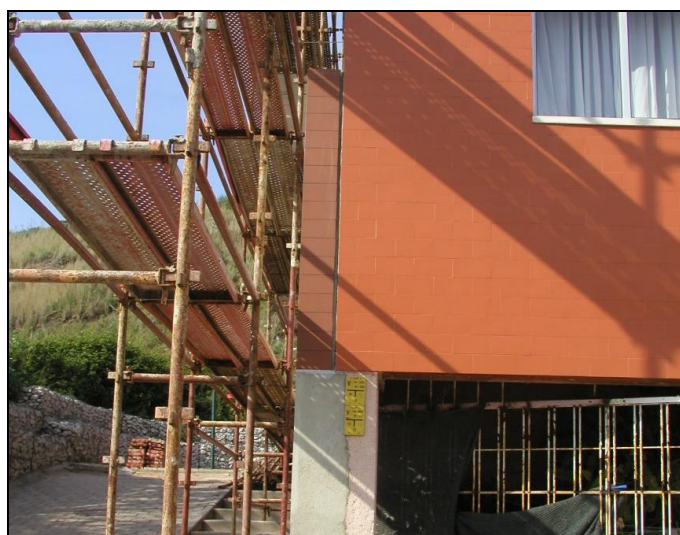


Figura 80 – Muro anti-vandalismo
(Fonte: Autor)

- iv. Colaram-se sobre o paramento seco e limpo as placas de poliestireno, tendo sido posicionadas com juntas verticais de 2 mm desencontradas (Figura 81);

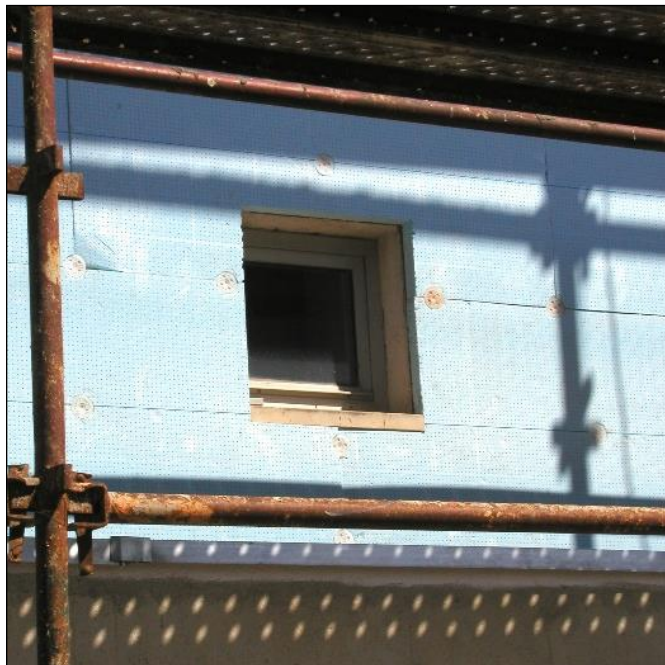


Figura 81 – Fixação das placas de poliestireno
(Fonte: Autor)

- iv. Aplicaram-se nos cantos das placas e a meio da aresta de maior dimensão as ancoragens mecânicas [6] (Figura 82)



Figura 82 – Ancoragem mecânica
(Fonte: Autor)

- v. Após terem decorrido 24 h sobre a colagem das placas, aplicou-se com talocha metálica a primeira demão da camada de base do revestimento;
- vi. Colocou-se e embebeu-se rede de fibra de vidro sobre a primeira demão da camada de base, estando esta ainda fresca, sobrepondo-se num comprimento de 100 mm os bordos das faixas contíguas da rede;
- vii. Após secagem desta camada, aplicou-se com talocha metálica, a segunda demão da camada de base do revestimento, tendo-se aplicado a espessura necessária de maneira a ter garantido o total recobrimento da rede;
- viii. Após 48 horas de intervalo sobre a conclusão da camada de base, limpou-se o suporte e aplicou-se o primário após secagem completa da camada de base;
- ix. Aplicação de duas demãos de tinta de acabamento (Figura 83).



Figura 83 – Empena acabada
(Fonte: Autor)

Como dado complementar ao relatório profissional apresentado, nas intervenções de reabilitação destas bandas de edifícios para as empenas, foram discutidos internamente, dois cenários possíveis para melhorar de forma significativa o comportamento térmico e a eficiência térmica dos edifícios e assim reduzir os seus consumos energéticos e melhorar a habitabilidade dos fogos [2]:

- i. Aplicação pelo interior dos fogos;
- ii. Aplicação pelo exterior do edifício (situação preferencial quando aplicado de forma contínua pelo exterior);

Isolamento Térmico pelo Interior

O isolamento térmico pelo interior seria efetuado através de painéis isolantes pré-fabricados fixados contra a parede ou, da aplicação de contra fachada (pano de alvenaria ou forro contínuo com caixa de ar e isolamento térmico) [2].

Principais vantagens dos sistemas de isolamento térmico pelo interior:

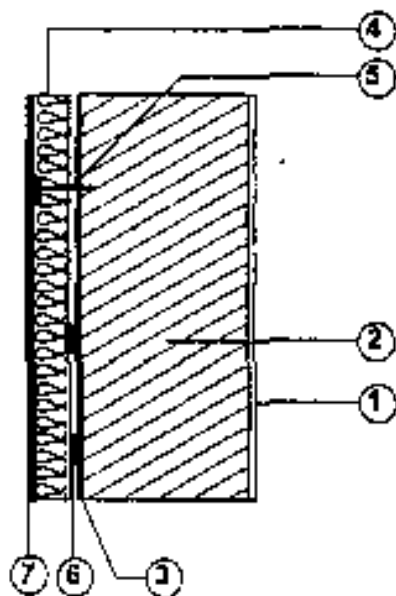
- i. As condições climáticas exteriores não afetariam a aplicação do sistema nem o seu desempenho futuro;
- ii. Poderia ser pensada a reabilitação térmica das frações em pior estado dos edifícios;
- iii. O custo seria inferior em relação à solução de isolamento pelo exterior;
- iv. Reduziria de forma significativa o coeficiente de transmissão térmica da parede, garantindo um isolamento eficiente;
- v. Oferecia um incremento do isolamento a ruídos aéreos provenientes do exterior;
- vi. Maior facilidade de execução e caso se pretenda substituir, reparar ou retirar seria possível, sem comprometer a parede existente;
- vii. Sendo o isolamento aplicado pelo interior não comprometeria as características da parede exterior.

Principais desvantagens dos sistemas de isolamento térmico pelo interior:

- i. Implicaria uma diminuição da área útil interior dos fogos;
- ii. Provocaria transtorno nos arrendatários pois poderia implicar o abandono dos seus fogos devido à existência de obras;
- iii. A parede exterior continuaria mais suscetível às ações climáticas exteriores.

Isolamento Térmico pelo Exterior

O isolamento térmico foi aplicado conforme Figura 84 com revestimento delgado sobre placas de poliestireno extrudido com 40 mm de espessura. Para assegurar o bom desempenho e a durabilidade da solução preconizada, além dos elementos constituintes já referidos, foi necessária a aplicação de diversos elementos complementares, designadamente cantoneiras de reforço de ângulos, perfis de remate com vãos e com outros pontos singulares das paredes [2].



Legenda

- 1 – Revestimento interior da parede
- 2 – Parede de alvenaria
- 3 – Camada de regularização das irregularidades da parede
- 4 – Isolante térmico (poliestireno expandido extrudido)
- 5 – Elementos de fixação mecânica
- 6 – Argamassa cola de fixação de placas por colagem na superfície do suporte
- 7 – Revestimento exterior armado com armaduras de fibra de vidro (com proteção contra os alcalis).

Figura 84 - Representação esquemática de solução isolamento térmico pelo exterior
(Fonte: Material Pedagógico da UC de Reabilitação Térmica e Acústica de Edifícios)

Principais vantagens dos sistemas de isolamento térmico pelo exterior:

- i. Verificou-se uma melhoria do conforto térmico no inverno bem como de verão devido ao incremento da inércia térmica interior;
- ii. Conseguiu-se uma diminuição sensível das pontes térmicas da parede (anulam-se as pontes térmicas devido a pilares, vigas, topos de lajes de pavimento, intersecção de paredes interiores), aumentando assim a eficiência da solução de isolamento térmico;
- iii. Aproveitamento da capacidade térmica da parede exterior em benefício da inércia térmica dos locais interiores;
- iv. Vantagens diversas em intervenções de reabilitação térmica, limitação das perturbações provocadas no uso dos edifícios durante a execução da solução, e melhoria da resistência da parede à penetração de chuva.

Principais desvantagens dos sistemas de isolamento térmico pelo exterior:

- i. O custo da intervenção seria mais elevado comparando as duas soluções;
- ii. Resistência mecânica moderada, no caso dos revestimentos “delgados”, tendo mais riscos de degradação provocados por choques acidentais ou atos de vandalismo;
- iii. Solução exigente em termos de compatibilidade da solução de revestimento e isolamento térmico, condições de execução em superfície corrente e pontos singulares envolvente (remates com vãos, com elementos salientes e reentrantes);
- iv. Aplicação condicionada pelas condições climáticas (chuva);
- v. Uma garantia adicional de maior durabilidade dos revestimentos exteriores foi conseguida devido à utilização de tinta de acabamento de cor clara.

4.4.3 – Realização de Restantes Trabalhos nas Fachadas

Paramentos Exteriores Rebocados

Ao nível da envolvente e relativamente às superfícies rebocadas, foi executado o barramento das paredes para regularização do reboco, seguido de adequado revestimento por pintura, tendo-se seguido os seguintes procedimentos:

- i. Prepararam-se convenientemente os suportes, removeu-se completamente a pintura existente com jato de água e raspagem, repararam-se as fendas com largura igual ou superior a 0,3 mm, colmataram-se as fendas com largura inferior a 0,3 mm e picou-se e realizou-se novo reboco onde este se encontrava deteriorado;
- ii. Regularizou-se a superfície com aplicação de argamassa monocomponente de barramento de maneira a obter um paramento desempenado e com superfície uniforme;
- iii. Após 48 horas de intervalo sobre a conclusão da base, limpou-se o suporte e aplicou-se o primário após secagem completa, com rolo;
- iv. Aplicaram-se duas demãos de tinta de areia como revestimento de regularização;
- v. Aplicaram-se duas demãos de tinta de membrana como revestimento de impermeabilização (Figura 85).



Figura 85 - Fachada pintada
(Fonte: Autor)

Superfícies de Betão e de Fibrocimento

Ao nível das superfícies de betão e que contêm elementos revestidos de chapas de fibrocimento, foi executado o barramento para regularização do reboco, tendo-se seguidamente efetuado um adequado revestimento de pintura, através dos seguintes procedimentos:

- i. Prepararam-se convenientemente os suportes, removeu-se completamente a pintura existente com jato de água e raspagem, repararam-se as fendas com largura igual ou superior a 0,3 mm, colmataram-se as fendas com largura inferior a 0,3 mm e picou-se e reparou-se o reboco onde este se encontrava deteriorado;
- ii. Regularizou-se a superfície com aplicação de argamassa monocomponente de barramento de maneira a obter um paramento desempenado e com superfície uniforme;
- iii. Aplicou-se uma demão de primário após secagem completa da camada de base;
- iv. Após 48 h de intervalo sobre a aplicação do primário, aplicaram-se duas demãos de tinta de acabamento (Figura 86).



Figura 86 - Superfícies de betão e de fibrocimento pintadas
(Fonte: Autor)

Superfícies Metálicas

Ao nível das superfícies metálicas (corrimões, grelhas, gradeamentos, estruturas metálicas), após ter sido efetuada uma limpeza muito cuidada com ferramentas de modo a ficarem isentas de gorduras, sujidade, ferrugem e tintas realizou-se a sua pintura através do seguinte esquema:

- i. Aplicação de uma demão de primário;
- ii. Aplicação de uma demão subcapa;
- iii. Aplicação de duas demãos de tinta de acabamento (Figura 87).



Figura 87 – Superfície metálica pintada
(Fonte: Autor)

Nas situações mais graves, em que as superfícies se encontravam totalmente deterioradas procedeu-se à substituição das ferragens.

Ladrilhos

As superfícies revestidas com elementos cerâmicos deteriorados foram executadas de novo, face às deficientes condições de aderência. Para a obtenção de uma boa qualidade de execução dos revestimentos cerâmicos, foram respeitados os seguintes procedimentos:

- i. A superfície das paredes foi picada antes da colocação dos elementos cerâmicos;
- ii. De modo a eliminar irregularidades sensíveis existentes na base, realizou-se uma camada de regularização através da aplicação de reboco sarrafado, tendo-se obtido assim uma superfície bem desempenada;
- iii. O tardo dos elementos cerâmicos foi convenientemente limpo (poeiras, gorduras), tendo-se realizado posteriormente o seu humedecimento adequado;
- iv. De maneira a evitar a retenção de bolsas de ar entre o tardo dos azulejos e a argamassa, os azulejos foram bem batidos aquando do assentamento na base limpa e ligeiramente humedecida;
- v. Foram definidas juntas de largura de 2 mm a 3 mm;

- vi. Para reduzir os riscos de desprendimento e de fissuração, as juntas existentes nos edifícios foram respeitadas, isto é, tiveram correspondência no revestimento (Figura 88).



Figura 88 – Ladrilhos assentes
(Fonte: Autor)

Andaimes

Para a realização dos trabalhos de pintura nas fachadas e empenas utilizaram-se andaimes que possuíam guarda-costas e escadas de acesso vertical de modo a diminuir os riscos inerentes à utilização deste tipo de equipamento, nomeadamente quedas em altura, esmagamento e queda de materiais (Figura 89).



Figura 89 – Andaimos
(Fonte: Autor)

4.4.4 – Realização de Restantes Trabalhos nas Coberturas

Revestimento das Coberturas

Ao nível da cobertura, realizou-se a substituição do revestimento de cobertura, a execução de panos duplos de alvenaria nos desvãos em concordância com as juntas entre edifícios, prolongados acima da cobertura como guarda-fogos (Figura 90).





Figura 90 - Alteração das coberturas
(Fonte: Autor)

Reabilitação de Chaminés e Colocação de Ventiladores Éolicos

As condições de ventilação dos fogos foram melhoradas com a colocação de 2 ventiladores dinâmicos em cada uma das chaminés das prumadas das cozinhas e 1 ventilador nas prumadas das instalações sanitárias (Figura 91), tendo-se efetuado nas chaminés as alterações necessárias para garantir o respeito do RGEU.



Figura 91 - Chaminés e ventiladores eólicos
(Fonte: Autor)

Impermeabilização de Caleiras

Em relação à impermeabilização das caleiras, consideraram-se os seguintes procedimentos:

- i. Removeram-se os detritos existentes na face superior das palas e as telas asfálticas degradadas;
- ii. Regularizaram-se os suportes de modo a que tivessem inclinações adequadas ao correto escoamento, tendo-se assegurando um aa pendente mínima de 2 %, na direção dos drenos;
- iii. De modo a não permitir a retenção de água, a face inferior dos drenos ficou de nível com a face superior da pala tendo-se também desentupido os drenos;
- iv. Efetuou-se a aplicação de duas demãos de primário para pintura impermeabilizante;
- v. De seguida, efetuou-se a aplicação de duas demãos de impermeabilizante (revestimento impermeável transitável);
- vi. Os tubos-ladrão foram posicionados de modo a que a geratriz inferior ficasse localizada 0,10 m acima da face superior da caleira, tendo garantido a pendente de 5 %. Para garantir a perfeita ligação ao sistema de impermeabilização, foi intercalado, entre a primeira e a segunda tela, um bocal em material flexível e resistente à chama do maçarico.

Substituição de Tubos de Queda

Nesta reabilitação, foram removidos os tubos de queda existentes, efetuaram-se as reparações necessárias na superfície de suporte e colocaram-se tubos de queda de aço galvanizado, fixados com abraçadeiras espaçadas entre si 3 metros (Figura 92). Os tubos de aço e abraçadeiras foram pintados de branco seguindo o esquema de pintura de superfícies metálicas, tendo sido instalados ralos de pinha na extremidade superior dos tubos, na ligação à caleira. Para garantir a perfeita ligação ao sistema de impermeabilização, foi intercalado, entre a primeira e a segunda tela, um bocal em material flexível e resistente à chama do maçarico.



Figura 92 - Tubo de queda novo
(Fonte: Autor)

Acessos às Coberturas

Em cada edifício foi instalada uma escada em alumínio de acesso à cobertura, tendo sido fixada à parede e ficado na prumada da abertura de acesso existente no patamar do último piso da escada (Figura 93). Para além da escada, foram executados em cada edifício, alçapões em chapa de aço com 1,5 mm de espessura, com aro em cantoneira de aço aparafusada à laje.



Figura 93 - Acesso à cobertura - depois da intervenção
(Fonte: Autor)

5 - CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA O FUTURO

5.1 – Conclusões

A Política de Habitação Municipal definida pela CMO assenta os seus princípios na inclusão social, melhoria de vida dos agregados mais desfavorecidos e na dignidade habitacional, tudo isto para um universo de cerca de 500 de edifícios e aproximadamente 3.500 fogos, comportando uma população de cerca de 10.500 moradores.

O trabalho desenvolvido no meu percurso, sumariado neste relatório profissional através da apresentação das obras mais representativas do meu percurso profissional no setor da habitação municipal, com levantamento das anomalias ocorridas, identificação das possíveis causas associadas à origem dessas anomalias, e a execução em obra de propostas de medidas corretivas de reparação e de reabilitação aliadas ao acompanhamento efetuado durante as intervenções, em diversas fases dos empreendimentos municipais sob gestão do DHRU, permitiu-me compreender de forma bastante abrangente os problemas inerentes a este tipo de habitação e em que medida futuras ações poderão ser melhoradas.

Como conclusão principal do meu percurso, sublinho as evidências de que uma política ativa de gestão e conservação dos empreendimentos municipais passa pela sensibilização dos arrendatários, para a correta utilização dos seus fogos, de modo a cumprir o estabelecido no regulamento municipal de habitação e assim manter a qualidade da habitação nos níveis iniciais, de modo a minimizar custos associados a trabalhos de manutenção e conservação.

Os arrendatários precisam de sentir que os fogos são sua propriedade e os empreendimentos municipais onde residem e todo o espaço envolvente está destinado para eles e para melhorar a sua qualidade de vida. É por isso fundamental fomentar junto da população, uma sensação de propriedade, de forma a mitigar um certo sentimento de impunidade ou indiferença perante o fogo onde residem e em relação ao qual que não sentem necessidade de preservar.

Uma segunda conclusão diz respeito às soluções de projeto escolhidas para este tipo de habitações e edifícios. No que toca à construção de futuros empreendimentos municipais, e porque os custos são controlados, muitas vezes as soluções adotadas em projeto, não são as mais eficazes, pois as soluções arquitetónicas e construtivas e o tipo de materiais escolhidos, conduz muitas vezes a opções que apresentam uma menor garantia de qualidade durante o tempo de vida útil dos edifícios e seus fogos.

Deveriam ser repensadas soluções simples, mas eficientes e com qualidade quer do ponto de vista arquitetónico quer construtivo, compatíveis com o custo baixo associado e condição social e económica da população envolvida

Por exemplo, devido aos elevados custos de manutenção, os fogos e zonas comuns dos empreendimentos deveriam ter sempre a solução de maior rácio, conjugando quatro fatores (custo, durabilidade, robustez e facilidade de manuseio), situação que infelizmente muitas

vezes não é atingida, salientando como exemplo o tipo de estores que são aplicados ou ainda o tipo de armários de cozinha instalados.

Relativamente à reabilitação destes empreendimentos, a maioria das anomalias verificadas nos empreendimentos municipais da CMO, têm por base o envelhecimento e a deterioração dos materiais aplicados, aliada à falta de manutenção por parte dos arrendatários, efeitos da poluição e água em excesso e uma ausência de ações de manutenção continuadas e atempadas por parte da CMO associadas sempre a ações de vandalismos difíceis de controlar.

Finalmente e depois de realizar este trabalho de síntese da minha atividade ao serviço da CMO, concluo que esta entidade, segue com rigor, dentro das possibilidades económicas vigentes, o seu papel de senhorio na prossecução de soluções com os melhores projetos possíveis, tendo sempre presente a envolvente exterior e equipamentos existentes.

Porém, devido à grande quantidade do edificado, deveria existir mais massa humana na realização das diversas tarefas adstritas não só na componente de manutenção, mas também na componente social, pois verifica-se falta de pessoal ao nível das equipas do município devido, possivelmente, ao trabalho para muitos pouco estimulante, por serem populações geralmente menos apetecíveis de trabalhar (ameaças e sentimentos de insegurança contínuos).

5.2 – Recomendações para o futuro

Futuramente, no decorrer de novas abordagens à reabilitação do edificado municipal, seria fundamental elaborar um manual de manutenção de todos os edifícios, onde após o reconhecimento e identificação do mesmo, seriam inventariadas as formas de manter diversos pontos-chave, materiais e sistemas, de forma a prolongar a durabilidade do mesmo, reduzindo o impacto das intervenções, especialmente no seu valor económico, sendo que deveriam ser criados mapas de inspeção e manutenção contínua, de modo a permitir a verificação das necessidades dos edifícios.

Como medidas imediatas, e com base na minha experiência ao longo dos anos, seria muito produtivo aplicar os seguintes preceitos:

- Criação de uma base de dados onde ocorresse o registo, obrigatório, de todas as intervenções que acontecem através de meios internos e externos nos edifícios propriedade da CMO sob gestão do DHRU, para posteriormente ter condições de propor medidas de correção que fossem quantificáveis também do ponto de vista económico para a CMO;
- Realização uma auditoria energética a todos os edifícios para avaliar os seus desempenhos energéticos atuais e assim posteriormente ter condições para propor

medidas de correção que fossem quantificáveis também do ponto de vista económico para a CMO;

- Implementação de medidas que visem a redução do consumo de a substituição das lâmpadas atuais por lâmpadas LED pois são medidas que apresentam um forte impacto económico, e também ambiental considerando o elevado número de prédios municipais (situação que ainda pontualmente apliquei nalguns edifícios);
- Estudo para a colocação de contadores individuais por edifício de forma a perceber onde acontecem os maiores gastos, nomeadamente relativos ao consumo energético, dado que continua a ser a CMO a ser responsável por esta despesa;
- Criação de uma base de dados com o objetivo de armazenar a informação relativa aos consumos energéticos e de água por edifício das zonas comuns, dado que continua a ser a CMO a ser responsável por esta despesa;
- Responsabilização dos arrendatários relativamente à limpeza das zonas comuns;
- Reforço de sessões de formação e esclarecimento junto dos arrendatários, visando fornecer, de uma forma clara, um conjunto de informações e conselhos úteis que facilitem a utilização e preservação do espaço habitacional e envolvente;
- Manutenção periódica de zonas comuns exteriores (elementos de cobertura, selantes das caixilharias, dos estores e das sujidades em caixilharias e vidros);
- Manutenção regular dos fogos por parte dos arrendatários quando possível (lavagem e pintura de paredes, estores, caixilharias exteriores);
- Em reabilitações futuras, efetuar sempre o contrabalanço económico entre os prós e contras de cada solução possível para melhoria das condições térmicas dos edifícios, de modo a incrementar o comportamento térmico e acústico dos edifícios e a causar o menor impacto e transtorno para os arrendatários.

Acresce ainda dizer por último que ao longo dos anos da minha atividade, sempre senti a clara necessidade de reforço da equipa de técnicos de forma a garantir a preservação e conservação de todo o Parque Habitacional, quer a nível dos fogos quer a nível dos espaços comuns para identificação e registo das anomalias das habitações, zonas comuns e envolventes, provenientes de conflitos, vandalismo, mau uso de equipamentos, incumprimento das regras do Regulamento Municipal.

6 - BIBLIOGRAFIA

- [1] Câmara Municipal de Oeiras – www.cm-oeiras.pt
- [2] Lucas, Susana, Material Pedagógico da UC de Reabilitação Térmica e Acústica de Edifícios lecionada ao Mestrado de Conservação e Reabilitação do Edificado.
- [3] Lucas, Susana, Material Pedagógico da UC de Manutenção e Conservação de Edifícios lecionada ao Mestrado de Conservação e Reabilitação do Edificado.
- [4] Bártole, Ana, Material Pedagógico da UC de Conservação e Reabilitação I e II lecionadas ao Mestrado de Engenharia Civil e ao Mestrado de Conservação e Reabilitação do Edificado.
- [5] Costa, Luís Gonçalo Fonseca Alberto (2016), “*Reabilitação do Pavilhão 24A do Centro Hospitalar Psiquiátrico de Lisboa – Pólo Júlio de Matos*” Tese de Mestrado em Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.
- [6] Weber Saint-Gobain. Manual Técnico Fachadas Eficientes WeberTherm. Weber Saint-Gobain, 2015.