

DM

**Inspeção e Caracterização de Patologias
em Edifícios de Habitação Visando a sua Reabilitação - Parte II**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Patrícia Manuela Pinheiro Pinto

MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

setembro | 2018

Inspeção e Caracterização de Patologias em Edifícios de Habitação Visando a sua Reabilitação - Parte II

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Patrícia Manuela Pinheiro Pinto

MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL

ORIENTADOR

Sérgio António Neves Lousada



Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia

Inspeção e Caracterização de Patologias em Edifícios de Habitação Visando a sua Reabilitação - Parte II

Licenciada em Engenharia Civil (Pós-Bolonha)

Dissertação submetida para o grau de Mestre em Engenharia Civil na Universidade
da Madeira

por

PATRÍCIA MANUELA PINHEIRO PINTO

Orientador

Prof. Doutor Sérgio António Neves Lousada

(Universidade da Madeira)

setembro de 2018

Título: Inspeção e Caracterização de Patologias em Edifícios de Habitação Visando a sua Reabilitação - Parte II.

Palavras-Chave: Análise; Anomalias; Orçamentação; Planeamento; Reabilitação.

Keywords: Anomalies; Building Analysis; Budgeting; Planning; Rehabilitation.

Autor: PATRÍCIA PINTO

FCEE - Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia

Campus Universitário da Penteada

9020-015 Funchal - Portugal s/n

Telefone +351 291 705 230

Correio eletrónico: secretariadocentros@uma.pt

Funchal, Madeira

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação simboliza o fechar de um ciclo, que com sacrifício e contributo de algumas pessoas, que se disponibilizaram a ajudar-me a superar as dificuldades que foram surgindo, tornando este trabalho mais fácil de se concretizar. Por isso, quero deixar os meus mais sinceros agradecimentos:

Ao meu orientador, Prof.^o Doutor Sérgio Lousada, pelo apoio e disponibilidade na realização deste trabalho, pelos conhecimentos transmitidos e exigências que foram fundamentais na elaboração desta dissertação;

Aos elementos constituintes do projeto UMa Intervenção, especialmente à Prof.^o Ana Isabel Portugal e à assistente social Luciana por toda a ajuda disponibilizada na inspeção às habitações;

Aos formadores Prof.^o Eng.^o Marques Lapa e Eng.^o Bruno Justino, pelo conhecimento transmitido e apoio prestado na utilização do *software* CYPECAD;

Ao meu tio, José Carlos, quer pela sua disponibilidade e entreaajuda, quer pelos seus conhecimentos transmitidos ao longo da criação deste documento;

A toda a minha família, principalmente os meus pais e ao meu irmão, um muito obrigado, por toda a motivação, apoio e sacrifício transmitidos ao longo deste percurso académico, por sempre acreditarem nas minhas capacidades de ir mais longe. Tudo o que alcancei até hoje o devo a vocês.

RESUMO

Esta dissertação resulta da colaboração num projeto intitulado “UMa Intervenção”, que conta com a colaboração dos seguintes intervenientes: Grupo de Engenharia Civil da UMa (GECUMa), Departamento da Pastoral do Ensino Superior da UMa (DPESUMa) e direção autárquica local (Junta de Freguesia do Imaculado Coração de Maria). Projeto criado com o intuito de apoiar famílias carenciadas com baixos rendimentos, cujos edifícios de habitações se encontram degradados afetando a sua qualidade vida.

Pretende-se assim, com este projeto, inspecionar e caraterizar as anomalias/patologias existentes em dois edifícios habitacionais situadas na Região Autónoma da Madeira (RAM), na Freguesia do Imaculado Coração de Maria, Concelho do Funchal. Este trabalho consiste numa análise e observação das razões que estiveram na sua origem, estabelecendo prioridades de intervenção e apresentando soluções de reabilitação para as mesmas.

Desta forma, inicialmente, procede-se a uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, tendo em conta vários aspetos relacionados na reabilitação de um edifício, bem como as suas influências e algumas metodologias de análise de anomalias/patologias. Após esta pesquisa, procede-se a uma atualização das Fichas de Intervenção/Registo, tornando-as mais completas para uma inspeção mais eficiente e pró-ativa.

Atualizadas as fichas, procede-se à inspeção das habitações, onde são efetuadas medições, para elaboração das plantas de cada habitação (*software AutoCad*) e estimativa das quantidades dos materiais necessários para a sua reabilitação, tendo em conta a análise do seu estado de degradação e a caraterização das anomalias/patologias encontradas.

Seguidamente, é elaborado o mapa de quantidades e são solicitados orçamentos a vários fornecedores para estimar o custo de reabilitação, optando sempre pela proposta economicamente mais vantajosa (*software Microsoft Excel*). Além do anteriormente retratado, recorre-se ao *software CYPECAD* para modelar os projetos desenvolvidos com o *software AutoCad*, bem como orçamentar (estimar o custo de reabilitação).

Por fim, executa-se uma análise comparativa entre os orçamentos obtidos pelo *software Microsoft Excel* e *CYPECAD*, bem como, procede-se ao planeamento das tarefas a serem realizadas em cada uma das habitações com o apoio do *software Microsoft Project*.

Depois do supra descrito, segue-se a elaboração de um relatório técnico de reabilitação para cada habitação.

São ainda expostas algumas considerações finais que se entenderam importantes no decorrer do desenvolvimento desta dissertação, bem como, algumas sugestões para trabalhos futuros.

Palavras-Chave:

Análise; Anomalias; Orçamentação; Planeamento; Reabilitação.

ABSTRACT

The present dissertation is the outcome of the project "UMa Intervenção". The project is a synergy between the following entities and partners: UMa's Civil Engineering Group (GECUMa), Department of Pastoral Higher Education of UMa (DPESUMa) and also a local autarchic (Parish of the Imaculado Coração de Maria). Project created with the purpose of supporting low-income families whose dwelling buildings are degraded affecting their quality of life.

The aim of this project is to inspect and characterize the anomalies / pathologies existing in two residential buildings located in the Autonomous Region of Madeira (RAM), in the Parish of the Imaculado Coração de Maria, in the municipality of Funchal. This work consisted in the analysis and observation of the reasons that were in its origin, establishing priorities of intervention and presenting solutions of rehabilitation.

In this way, initially, a bibliographical research on the subject is carried out, taking into account several aspects related to the rehabilitation of a building, as well as its influences and some methodologies of analysis of anomalies/pathologies. After this research, the Intervention/Registration Sheets are updated, making them more complete for a more efficient and proactive inspection.

Once the files have been updated, the dwellings are inspected, where measurements are taken to prepare the plans of each dwelling (*AutoCad software*) and estimate the quantities of materials needed for their rehabilitation, taking into account the analysis of their state of degradation and characterization of the anomalies/pathologies found.

Then, the quantity map and budget estimative were drawn up to several suppliers to estimate the cost of rehabilitation, always choosing the most economically advantageous offer (*Microsoft Excel software*). In addition to the previously described, *CYPECAD software* is used to model the projects developed with *AutoCad software*, as well as to estimate (estimate the cost of rehabilitation).

Finally, a comparative analysis is carried out between the budgets obtained by the *software Microsoft Excel* and *CYPECAD*, as well as the planning of the tasks to be carried out in each one of the rooms with the support of the *Microsoft Project software*.

After the above, a technical rehabilitation report for each dwelling is followed. Some final considerations that are important in the development of this dissertation, as well as some suggestions for future work, are also exposed.

Keywords:

Anomalies; Building Analysis; Budgeting; Planning; Rehabilitation.

ÍNDICE DE MATÉRIAS

AGRADECIMENTOS	V
RESUMO	VII
ABSTRACT	IX
ÍNDICE DE MATÉRIAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
ÍNDICE DE TABELAS	XV
ÍNDICE DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS	XVII
SÍMBOLOS	XVII
ABREVIATURAS.....	XVII
CAPÍTULO 1	1
INTRODUÇÃO	1
1.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	2
1.2. OBJETIVOS	3
1.3. METODOLOGIA.....	4
1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	5
CAPÍTULO 2	7
ENQUADRAMENTO GERAL	7
2.1. PATOLOGIAS.....	8
2.1.1. Conceito de Patologias da Construção.....	8
2.1.2. Anomalias.....	8
2.1.3. Causas das Anomalias	11
2.2. DIAGNÓSTICO.....	14
2.3. INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO	16
CAPÍTULO 3	21
INSPEÇÃO - FICHAS DE INTERVENÇÃO/REGISTO	21
3.1. FICHAS DE INTERVENÇÃO/REGISTO - CONCEITO	22
3.2. FICHAS DE INTERVENÇÃO/REGISTO - DESCRIÇÃO DAS ANOMALIAS/PATOLOGIAS	24
3.2.1. Anomalias em Elementos Construtivos	24
3.2.2. Ensaios.....	38
CAPÍTULO 4	51
PROPOSTA DE REABILITAÇÃO DOS EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO	51
4.1. LOCALIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO EM ESTUDO	52

4.2.	DESCRIÇÃO GERAL DO EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO EM ANÁLISE.....	52
4.3.	LEVANTAMENTO E CARATERIZAÇÃO DE ANOMALIAS/PATOLOGIAS	56
4.3.1.	Identificação das Anomalias	57
4.3.1.1.	Cobertura.....	57
4.3.1.1.1.	Cobertura inclinada	57
4.3.1.1.2.	Cobertura em Terraço	58
4.3.1.2.	Paramentos Exteriores	58
4.3.1.3.	Paredes Interiores e Tetos.....	59
4.3.1.4.	Vãos	59
4.3.2.	Mapeamento dos Danos	60
4.4.	PRIORIDADES DE INTERVENÇÃO	63
4.5.	MAPA DE MEDIÇÕES/QUANTIDADES E COMPILAÇÃO ORÇAMENTAL DAS SOLUÇÕES E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS EMPREGUES.....	63
4.6.	APLICAÇÃO DO <i>SOFTWARE</i> <i>CYPECAD</i>	72
4.7.	ORÇAMENTAÇÃO - ANÁLISE TÉCNICO-ECONÓMICA.....	74
4.8.	PLANEAMENTO DAS TAREFAS - LISTAGEM CRONOLÓGICA	78
CAPÍTULO 5	81
CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
5.1.	CONCLUSÕES	82
5.2.	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	83
Bibliografia	85
ANEXOS	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Moradia no Funchal a ser reabilitada	2
Figura 2 - Organograma da metodologia adotada na realização da dissertação.....	4
Figura 3 - Processo de deterioração de edifícios e seus respetivos elementos - esquema (Flores-Colen, 2008 citado por Amaral, 2013).....	9
Figura 4 - Principais anomalias observadas em edifícios (Sousa, 2004 citado por Jorge, 2015)	10
Figura 5 - Percentagem correspondente a cada origem das anomalias (Paulino, 2009).....	13
Figura 6 - “Big-Six” da manutenção (Rodrigues, 2008)	17
Figura 7 - Tipos de manutenção (Calejo, 1989 citado por Vale, 2011)	18
Figura 8 - Desempenho e diferenciação entre manutenção e reabilitação (Rocha, 2008)....	20
Figura 9 - Ficha de Intervenção/Registo - Identificação e Características do Edificado	22
Figura 10 - Fichas de Intervenção/Registo - Processo das tarefas a serem realizadas.....	23
Figura 11 - Anomalias no revestimento em coberturas inclinadas: a) desenvolvimento de colonização biológica (Principais patologias dos telhados, 2018); b) acumulação de detritos (McLean Roofing and Siding, 2018); c) fraturação de telhas (MaiFix, 2018); d) telhas desalinhadas (Garcez, 2009)	27
Figura 12 - Anomalias em revestimentos de impermeabilização em coberturas planas: a) acumulação de água (Poça, 2015); b) formação de pregas (Ginga, 2008); c) perfurações (Melrinho, 2014); d) descolamento das juntas de sobreposição (Melrinho, 2014)	29
Figura 13 - Anomalias em caixilharias: a) Parafuso de fixação danificado (Vicente, 2012); b)acumulação de detritos (Vicente, 2012); c) condensação no interior do vidro (Santos A. J., 2012); d) juntas abertas/frestas (Vicente, 2012).....	32
Figura 14 - Anomalias em rebocos: a) fendilhação por retração do reboco (Brito J. , 2004); b) biodeterioração (Brito J. , 2004); c) perda de coesão/desagregação (Gaspar, Flores-Colen, & Brito, 2007); d) criptoflorescências (Brito J. , 2004).....	34
Figura 15 - Anomalias em acabamentos por pintura: a) destacamento (Marques, 2013); b) empolamento (Marques, 2013)	35
Figura 16 - Anomalias em acabamentos cerâmicos: a) deslocamento (Bento, 2010); b) eflorescências (Morais, 2007)	36
Figura 17 - Classificação dos ensaios in situ	38
Figura 18 - Técnicas in situ mecânicas, parâmetros medidos e anomalias associadas (adaptado de (Ferreira J. A., 2010), (Amaral, 2013)).....	39
Figura 19 - Técnicas in situ sensoriais, parâmetros medidos e anomalias associadas (adaptado de (Ferreira J. A., 2010), (Amaral, 2013)).....	40
Figura 20 - Técnicas in situ ultrassónicas, elétricas, hidrodinâmicas, parâmetros medidos e anomalias associadas (adaptado de (Ferreira J. A., 2010), (Amaral, 2013)).....	40
Figura 21 - Técnicas in situ eletroquímicas, parâmetros medidos e anomalias associadas (adaptado de (Ferreira J. A., 2010), (Amaral, 2013)).....	41
Figura 22 - Técnicas in situ químicas, parâmetros medidos e anomalias associadas (adaptado de (Ferreira J. A., 2010), (Amaral, 2013)).....	41
Figura 23 - Técnicas in situ térmicas, parâmetros medidos e anomalias associadas (adaptado de (Ferreira J. A., 2010), (Amaral, 2013)).....	42
Figura 24 - Esclerómetro de Schmidt (à esquerda) e Esclerómetro Pendular (à direita) (Direct Industry, 2018)	42
Figura 25 - Equipamento de ensaio in situ Pull-Off (EpoXonic, 2018).....	43

Figura 26 - Medidor Ótico (à esquerda) e Comparador de Fissuras (à direita) (Monitoramento de fissuras, 2018)	43
Figura 27 - Aparelho Boroscópico (SoloStocks, 2018)	44
Figura 28 - Termogramas (à esquerda) e imagem analisada termograficamente (à direita) (Ferreira J. A., 2010)	45
Figura 29 - Representação do aparelho ultrassons (Sampaio, 2010).....	45
Figura 30 - Aparelho humidímetro (Magalhães, Veiga, & Pina dos Santos, 2008)	46
Figura 31 - Aplicação do tubo de Karsten em superfície horizontal e vertical e o tubo de Karsten (Apps, 2011)	46
Figura 32 - Kit de campo (à esquerda) e fitas colorimétricas (à direita) (Pavão, 2016).....	48
Figura 33 - Kit de ensaio (Speedy) (Medição da Humidade no Interior das Paredes, 2018). 49	
Figura 34 - Localização geográfica das habitações.....	52
Figura 35 - Planta do rés-do-chão.....	53
Figura 36 - Planta do piso superior	54
Figura 37 - Planta da cobertura.....	55
Figura 38 - Corte AB.....	56
Figura 39 - Anomalias na cobertura inclinada	57
Figura 40 - Anomalias na cobertura em terraço	58
Figura 41 - Anomalias nos paramentos exteriores	59
Figura 42 - Anomalias nas paredes interiores e tetos	59
Figura 43 - Anomalias nos vãos interiores e exteriores.....	60
Figura 44 - Planta do piso do rés-do-chão - Mapeamento dos danos	61
Figura 45 - Planta do piso do piso superior - Mapeamento dos danos.....	61
Figura 46 - Planta da cobertura - Mapeamento dos danos.....	62
Figura 47 - Vista 3D do edifício de habitação nº 1 no software CYPECAD	73
Figura 48 - Software CYPECAD - Módulo Arquimedes: Lista de tarefas a executar	73
Figura 49 - Software CYPECAD - Módulo Arquimedes: Agentes e equipas intervenientes..	74
Figura 50 - Software CYPECAD - Módulo Arquimedes: Lista de materiais, quantidades e custo unitário	74
Figura 51 - Análise da orçamentação obtida para cada edifício de habitação e no módulo Arquimedes.....	76
Figura 52 - Análise Orçamental.....	77
Figura 53 - Microsoft Project: Introdução das tarefas, durações e recursos	78
Figura 54 - Microsoft Project: Predecessoras.....	79
Figura 55 - Sequência dos trabalhos de reabilitação a executar	79

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios de avaliação da gravidade das anomalias (NRAU, 2007)	11
Tabela 2 - Principais causas humanas em edifícios habitacionais (Amaral, 2013)	12
Tabela 3 - Principais causas devido às ações naturais em edifícios habitacionais (Amaral, 2013)	13
Tabela 4 - Principais causas devido aos desastres naturais e a causas humanas improváveis em edifícios habitacionais (Amaral, 2013).....	13
Tabela 5 - Tipos de revestimentos de coberturas em coberturas inclinadas (Cassiano, 2017)	25
Tabela 6 - Anomalias não estruturais devido ao projeto ou execução do revestimento em coberturas inclinadas (Cassiano, 2017)	25
Tabela 7 - Anomalias não estruturais nos revestimentos em coberturas inclinadas (Cassiano, 2017)	26
Tabela 8 - Tipos de materiais de impermeabilização em coberturas planas (Cassiano, 2017)	27
Tabela 9 - Anomalias não estruturais e causas em revestimentos de impermeabilizações em coberturas planas (Cassiano, 2017)	28
Tabela 10 - Anomalias não estruturais em revestimentos de pavimentos (Cassiano, 2017)	30
Tabela 11 - Anomalias não estruturais em caixilharias e as suas causas (Amaral, 2013)	31
Tabela 12 - Tipos de reboco e as respectivas anomalias (Cassiano, 2017).....	33
Tabela 13 - Anomalias não estruturais em rebocos e as suas causas (Cassiano, 2017)	33
Tabela 14 - Anomalias e as suas causas em acabamentos por pintura (Cassiano, 2017) ...	35
Tabela 15 - Anomalias e as suas causas em acabamentos cerâmicos (Cassiano, 2017)	36
Tabela 16 - Anomalias e as suas causas em acabamentos por pedra natural (Cassiano, 2017)	37
Tabela 17 - Síntese das anomalias observadas nos elementos construtivos	60
Tabela 18 - Mapa de medições/quantidades	64
Tabela 19 - Art.º 01 - Demolições	65
Tabela 20 - Art.º 02 - Coberturas: cobertura inclinada	66
Tabela 21 - Art.º 02 - Coberturas: cobertura em terraço.....	67
Tabela 22 - Art.º 03 - Revestimento de tetos.....	68
Tabela 23 - Art.º 04 - Revestimento de paredes interiores	69
Tabela 24 - Art.º 05 - Revestimento de paredes exteriores	70
Tabela 25 - Art.º 06 - Caixilharias	71
Tabela 26 - Art.º 07 - Carpintarias.....	71
Tabela 27 - Art.º 08 - Pinturas.....	72
Tabela 28 - Orçamentação	75

ÍNDICE DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

SÍMBOLOS

m	Metro
km	Quilómetro
ml	Metro linear
cm	Centímetro
mm	Milímetro
kg	Quilograma
h	Hora
%	Porcentagem
PVC	Policloreto de vinilo
€	Euro
un	Unidade
m/s	Metros por segundo
° C	Grau Celsius
Lt	Litro

ABREVIATURAS

Alt.	Altura
Art.º	Artigo
CI	Cobertura inclinada
Comp.	Comprimento
CT	Cobertura em terraço
DPES	Departamento Pastoral do Ensino Superior
DPESUMa	Departamento Pastoral do Ensino Superior da Universidade da Madeira
FI/R	Fichas de Intervenção/Registo
GECUMa	Grupo de Engenharia Civil da Universidade da Madeira
PE	Paramentos exteriores
PI/T	Paredes interiores e tetos
RAM	Região Autónoma da Madeira
Rend.	Rendimento
UMa	Universidade da Madeira
Unid.	Unidade
V	Vãos

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Conservar uma casa, edifício ou monumento é um procedimento contínuo, uma luta contra as leis naturais, essas que, num extenso período, transformam a pedra em areia e a madeira em pó (Amorim, 2003).



Figura 1 - Moradia no Funchal a ser reabilitada

A reabilitação é uma ação de intervenção num edifício, que tem como objetivo recuperar a função do edifício, num todo ou só uma parte, quando este já se encontra num estado não aceitável. Trata-se de redefinir uma nova solução com características iguais, ou diferentes dos originais, reabilitando assim o edifício de um ponto de vista funcional (Barbosa, 2015).

A reabilitação de um edifício de habitação é uma especialidade que surge no sentido de retomar o edifício sustentável e melhorar o conforto habitacional de quem vive em situações pouco aceitáveis, evitando assim a hipótese de os moradores deixarem as suas casas, ou o risco de demolição das mesmas (Patrício, 2013).

Apesar de ser uma prática que tem vindo a crescer e a ganhar mais importância em relação à construção nova, ainda temos um longo caminho a percorrer por ser uma atividade que requer mão de obra qualificada, ou seja, profissionais que tenham conhecimento sobre reabilitação de edifícios, que intervenção fazer face à patologia encontrada e, saber fazer uma análise preliminar dos custos de forma a perceber se é viável uma reabilitação ou, face aos custos uma demolição (Vilhena A. , 2013).

De forma a que o processo de reabilitação seja realizado de maneira sustentável, é necessária uma correta compreensão das patologias, fundamentada por corretos diagnósticos, tendo como objetivo o aumento significativo dos padrões de qualidade e de eficiência dos futuros edifícios intervencionados (Amaral, 2013).

Este trabalho baseia-se numa colaboração com o projeto UMA Intervenção, projeto esse de voluntariado social que tem como objetivo apoiar famílias carenciadas e com baixos rendimentos através da execução de intervenções de melhoramento habitacional de forma a que estas tenham condições básicas de habitabilidade, bem-estar e saúde. A intervenção será realizada com foco em duas habitações situadas na Freguesia do Imaculado Coração de Maria, Concelho do Funchal. Como intervenientes deste projeto, destacam-se a equipa de gestão executiva, a equipa de assessores à equipa executiva, a equipa de ligação à comunidade e o Grupo de Engenharia Civil da UMA (GECUMa), sendo as equipas formadas por elementos do Departamento Pastoral do Ensino Superior da UMA (DPES) e da Junta de Freguesia do Imaculado Coração de Maria.

1.2. OBJETIVOS

Com esta dissertação pretende-se inspecionar e registar o estado de degradação de um conjunto de edifícios de habitação, com o intuito de identificar as zonas mais críticas que necessitam de melhoramento, obtendo as possíveis soluções de reparação, e uma estimativa das quantidades e custos dos materiais necessários, tendo em conta o apoio financeiro limitado.

As patologias não aparecem de forma inesperada e sem razão, em geral, surgem devido a algum erro cometido em uma das fases do processo de construção de um edifício ou por envelhecimento natural, por isso, é importante conhecer a origem do problema e o historial da construção, de maneira que se possa indicar em que fase do processo de construção sucedeu o erro que veio originar determinado problema patológico (Zuchetti, 2015).

Para se proceder a uma correta intervenção, é necessário conhecer as patologias presentes e as suas causas, bem como os materiais e técnicas utilizadas na construção da habitação, para que seja possível chegar à respetiva solução de forma a se conseguir uma reabilitação viável e de qualidade para o utilizador (Cassiano, 2017).

Assim, de forma a procedermos a uma correta intervenção, temos de ter todo o planeamento afeto à reabilitação de um edifício bem delineado e estruturado, especialmente relativo ao conjunto de atividades necessárias para a sua execução, de maneira a podermos controlar as tarefas e o tempo de realização, de forma a podermos também controlar os custos para que não ocorram gastos dispendiosos.

Portanto, é importante definir bem os objetivos a serem cumpridos, tais como:

- caracterizar as anomalias/patologias encontradas através da inspeção feita aos edifícios de habitação em estudo com a ajuda das Fichas de Intervenção/Registo;
- procurar compreender as causas que levaram ao surgimento das anomalias/patologias, de forma a obter corretas soluções de reabilitação;
- analisar se as soluções de reabilitação adotadas são viáveis, de acordo com os orçamentos disponíveis, tendo em conta a verba financeira disponibilizada, a localização do edifício e o tipo de mão de obra disponibilizada, sendo que as tarefas a serem realizadas deverão distinguir-se pela rapidez e simplicidade de execução e o transporte dos materiais necessários à reabilitação não devem trazer elevados custos;

- obtenção de um novo orçamento através do módulo *Arquimedes*, incorporado no *software CYPECAD* para uma análise comparativa entre o orçamento obtido através do *software* e o obtido através de fornecedores.

1.3. METODOLOGIA

Este trabalho desenvolveu-se de acordo com organograma apresentado na Figura 2, tendo seguido esta metodologia:

1. pesquisa e revisão bibliográfica sobre a temática, para procedermos à correta caracterização das anomalias/patologias de forma a chegarmos a um correto diagnóstico;
2. visita às habitações com registo fotográfico e recolha de dados para posterior preenchimento das Fichas de Intervenção/Registo e identificar anomalias/ patologias;
3. definição das prioridades de intervenção, devido à limitação da verba financeira disponibilizada;
4. realização de medições, nas plantas previamente desenhadas no *software AutoCad* e analisar as quantidades dos materiais necessários para a reabilitação;
5. estudo das várias soluções de reparação;
6. solicitação de orçamentos a vários fornecedores, para obtenção do preço total de cada tarefa, considerando sempre a proposta economicamente mais vantajosa para os materiais e equipamentos a serem empregues;
7. obtenção da orçamentação com o apoio do *software CYPECAD*, nomeadamente no módulo *Arquimedes* e comparação com a executada (*software Microsoft Excel*) com base nas propostas dos fornecedores;
8. planeamento das tarefas a serem realizadas na reabilitação às habitações utilizando o *software Microsoft Project*,
9. e por fim, elaboração de um relatório técnico para cada habitação, que contém toda a informação mais pertinente acerca da sua reabilitação, para entregar na Junta de Freguesia.

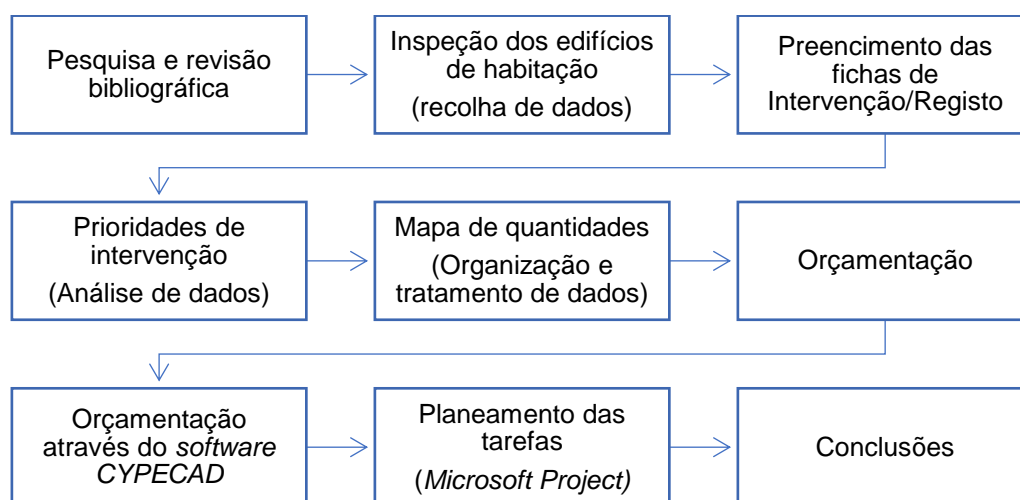


Figura 2 - Organograma da metodologia adotada na realização da dissertação

1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação é constituída por cinco capítulos organizados da seguinte forma:

Capítulo 1: Introdução - onde se apresenta uma breve introdução ao trabalho a ser realizado, seguidamente dos objetivos definidos, bem como a metodologia adotada e a estrutura da dissertação;

Capítulo 2: Enquadramento Geral - faz-se uma abordagem ao tema, conceito de patologia da construção, bem como algumas noções acerca das anomalias, as causas mais comuns, e a importância do diagnóstico e inspeção e a manutenção dos edifícios;

Capítulo 3: Inspeção - Fichas de Intervenção/Registo - apresenta-se a ficha modelo que será utilizada para facilitar a recolha de dados ao longo das inspeções das habitações, descrição das principais anomalias/patologias que podem ser encontradas nos elementos construtivos a analisar, assim como as causas que levam ao seu aparecimento e por fim, uma breve descrição dos vários tipos de ensaios *in situ* que existem que podem complementar uma inspeção visual;

Capítulo 4: Proposta de Reabilitação dos Edifícios de Habitação - neste capítulo temos os casos práticos, fazendo a identificação dos edifícios de habitação em estudo, selecionando apenas um e descrevendo detalhadamente as anomalias/patologias encontradas, mapa de quantidades, orçamentação através do *software Microsoft Excel* e uma breve introdução ao *software CYPECAD* e ao módulo *Arquimedes*, obtendo através desse módulo um novo orçamento e o planeamento das tarefas através do *software Microsoft Project*;

Capítulo 5: Considerações Finais - apresentam-se aqui as conclusões finais, bem como algumas recomendações para o desenvolvimento de futuros trabalhos equivalentes;

Anexos: Apresentam-se de forma ordenada outros documentos elaborados no decorrer deste trabalho, iniciando-se com a lista dos fornecedores e os respetivos orçamentos facultados, seguindo-se os relatórios técnicos de reabilitação de cada edifício de habitação, que inclui as Fichas de Intervenção/Registo – 2ª Edição e o diagrama de Gantt obtido no *software Microsoft Project*.

CAPÍTULO 2

ENQUADRAMENTO GERAL

2.1. PATOLOGIAS

O aumento do número de construções, particularmente na década de 90, conjugado com o decréscimo do tempo disponível para a execução das mesmas, levou a uma perda de qualidade nas construções. Esta perda de qualidade trouxe falhas, criando problemas que originam as patologias (Lima, 2009).

2.1.1. Conceito de Patologias da Construção

O termo patologia tem vindo a crescer significativamente na engenharia civil, e tem origem em duas palavras gregas, “pathos” que significa sofrimento, doença, e “logos” que significa ciência, estudo. Assim, pode-se dizer que a palavra patologia é uma ciência que estuda as anomalias e as suas respetivas causas que surgem nos edifícios, após a sua construção (Amaral, 2013).

Deste modo, a patologia da construção pode ser compreendida como o ramo da engenharia civil que estuda os sintomas, formas de manifestação, origens e causas das anomalias ou defeitos que acontecem nas edificações, alterando o seu efeito estrutural e visual. Com base neste estudo, é possível alcançar técnicas de reparação e formas que evitem que a ocorrência de problemas patológicos se torne comum nos edifícios (Lima, 2009).

Desta forma, percebe-se que o estudo das patologias tem um grau de elevada importância na procura de qualidade. Para que estes problemas sejam corrigidos corretamente, é necessário estudar detalhadamente as origens causadoras das anomalias que levam à degradação dos edifícios (Nazario & Zancan, 2011).

2.1.2. Anomalias

Durante a execução de alguma obra, ou durante a vida útil da mesma, é habitual notarem-se fenómenos anómalos que podem condicionar a funcionalidade dos materiais constituintes ou o desempenho estético (Garcia, 2006). Na verdade, essas anomalias podem ter implicações futuras, seja na funcionalidade do edifício ou na segurança estrutural (Ribeiro & Córias, 2003).

O conceito de anomalia, em termos de patologia da construção, está associado a uma disfunção, ou seja, a não satisfação dos requisitos funcionais inicialmente estabelecidos para uma componente construtiva ou um dado elemento, devido a determinada causa (Lima, 2009). No entanto, em casos mais complicados, pode-se dizer que uma anomalia resulta de um conjunto de manifestações relacionadas a uma determinada cadeia de ligações causa-efeito que lhe está subjacente (Sousa M. M., 2004).

A ocorrência de uma certa anomalia em edifícios em serviço, em circunstâncias extremas, poderá provocar a rotura dos mesmos, isto é, em algumas condições demonstrar a incapacidade do edifício ou impedir que os seus elementos desempenhem os requisitos especificados no projeto (Flores-Colen, 2008). No esquema apresentado na Figura 3, é possível observar-se o processo de deterioração em edifícios e seus elementos.

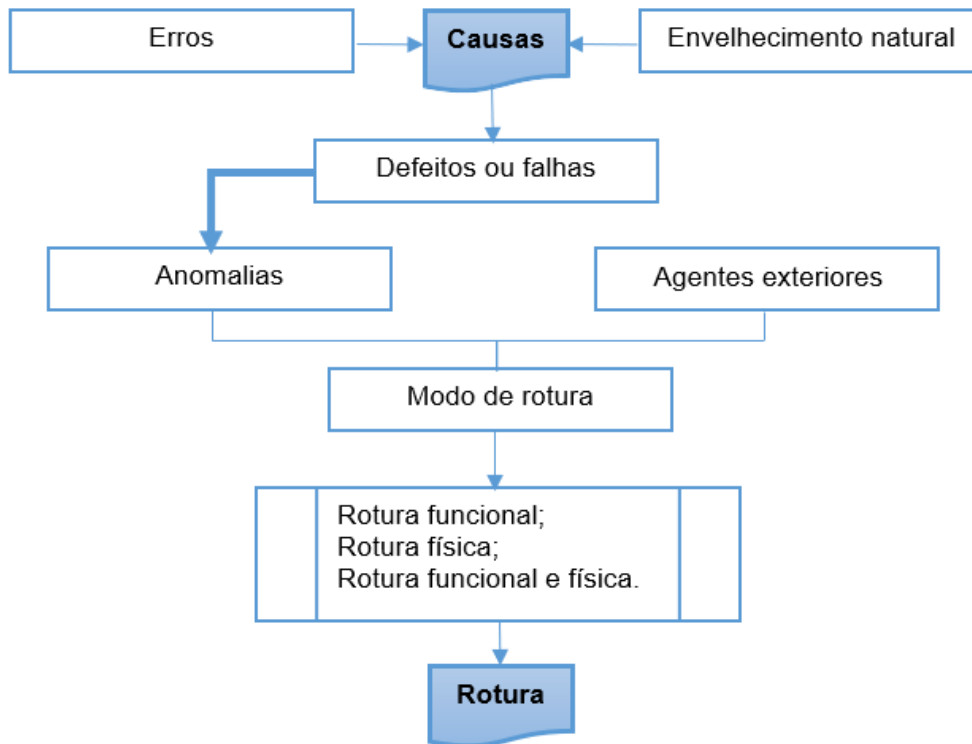


Figura 3 - Processo de deterioração de edifícios e seus respectivos elementos - esquema (Flores-Colen, 2008 citado por Amaral, 2013)

Através da Figura 3 é possível observar que independentemente das causas que originam as anomalias, se não houver uma intervenção a tempo ou correta, podemos chegar a um ponto sem retorno, que pode levar à rotura do edifício.

A ocorrência de anomalias está associada a diversos fatores, mas os principais motivos que levam ao seu aparecimento podem ser devido à deficiente pormenorização e certificação do desempenho das soluções construtivas ao nível do projeto, assim como a sua incorreta execução e falta de trabalhos de manutenção. As anomalias existentes podem ser de três tipos, nomeadamente (Lopes, 2005), (Lima, 2009):

- Anomalias prematuras - são fenómenos patológicos que acontecem antes do tempo esperado para o seu surgimento, geralmente relacionados a erros de conceção e execução;
- Anomalias reincidentes - são anomalias que reaparecem devido a uma deficiente intervenção de reparação;
- Anomalias correntes - os restantes casos de anomalias que não se encaixam nos tipos anteriormente descritos.

Segundo (Sousa, 2004), que desenvolveu na sua dissertação um catálogo de anomalias, de um estudo realizado a vários imóveis, identifica as principais anomalias encontradas em edifícios:

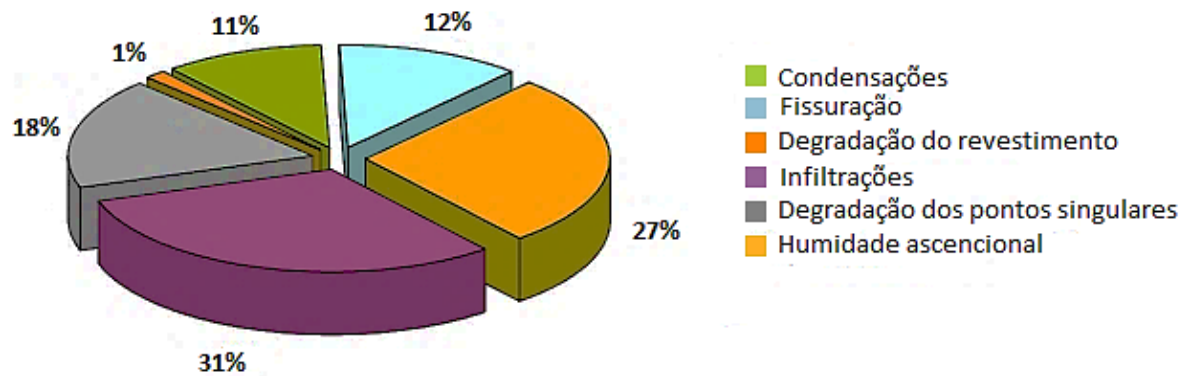


Figura 4 - Principais anomalias observadas em edifícios (Sousa, 2004 citado por Jorge, 2015)

Analisando a Figura 4, pode-se observar que a maior percentagem de anomalias detetadas acontece devido às infiltrações, o que valida as várias referências bibliográficas que dão a água como o pior “inimigo” das construções (Jorge, 2015).

Como já referido, para se proceder a uma correta reparação, é necessário avaliar as anomalias existentes em cada elemento funcional de um edifício. A combinação do tipo de anomalia e a sua consequência é importante para podermos estimar o grau de intervenção da reparação a ser feita, e por consequente, o tamanho dos trabalhos necessários a executar para a sua correção.

As anomalias podem ser classificadas em cinco níveis: Muito Ligeira, Ligeira, Média, Grave e Muito Grave (Jorge, 2015).

Para a determinação do nível da anomalia em cada elemento deve se ter em conta os seguintes quatro critérios (NRAU, 2007):

- Consequência da anomalia no cumprimento dos requisitos funcionais;
- Tipo e dimensão do trabalho necessário para a correção da anomalia;
- Importâncias dos sítios afetados pela anomalia;
- Existência de opção para a área ou equipamento afetado.

Na Tabela 1 pode ver-se o critério de classificação das anomalias, a respetiva alteração funcional e a dificuldade exigida para os trabalhos de correção.

Tabela 1 - Critérios de avaliação da gravidade das anomalias (NRAU, 2007)

Anomalias				
Muito ligeiras	Ligeiras	Médias	Graves	Muito graves
Ausência de anomalias ou anomalias sem significado	Anomalias que prejudicam o aspeto e que requerem trabalhos de fácil execução	Anomalias que prejudicam o aspeto , e que requerem trabalhos de difícil execução		
		Anomalias que prejudicam o uso e conforto e que requerem trabalhos de limpeza, substituição ou reparação de fácil execução	Anomalias que prejudicam o uso e conforto e que requerem trabalhos de difícil execução	
			Anomalias que colocam a saúde e/ou a segurança podendo motivar acidentes sem gravidade e que requerem trabalhos de fácil execução	Anomalias que colocam a saúde e/ou a segurança podendo motivar acidentes sem gravidade e que requerem trabalhos de difícil execução
				Anomalias que colocam a saúde e/ou a segurança podendo motivar acidentes graves ou muito graves
				Ausência ou inoperacionalidade de infraestrutura básica

2.1.3. Causas das Anomalias

Com o constante aparecimento de novos materiais e soluções tecnológicas no mercado da construção, progresso este que nem sempre é acompanhado por estudos científicos e certificação adequada dos mesmos, a falta deste conhecimento e garantias do bom desempenho real destas inovações, associadas ao facto de as construções terem cada vez prazos de execução mais limitados, têm levado a uma perda de qualidade na construção, traduzindo-se assim no aparecimento de anomalias (Lima, 2009).

A grande variedade de elementos e materiais existentes num edifício, as várias funções que desempenham, as variadas partes de um edifício e os elementos de construção que o integram, a complexidade do meio ambiente que envolve o edifício, as diferentes

atividades por parte dos utilizadores, e a atuação simultânea dos diversos agentes causadores torna, às vezes, difícil identificar as causas de anomalias em edifícios, tornando-se assim uma tarefa complexa e difícil (Ferreira J. A., 2010).

Portanto, é fundamental determinar as causas que originam o fenómeno patológico, de modo a se compreender a anomalia e definir corretamente o tipo de intervenção que temos de realizar (Lima, 2009).

Desta forma, as causas que se encontram na origem das anomalias podem ser de dois tipos:

- Causas de origem humana;
- Causas de origem não humana.

Segundo (Aguiar, Cabrita, & Appleton, 2006), (Correia, 2014), o fator humano pode ser dos mais importantes, senão mesmo o primeiro, no surgimento e desenvolvimento de anomalias na construção. Assim, na Tabela 2 apresentam-se os erros humanos, originados nas diversas fases do empreendimento:

Tabela 2 - Principais causas humanas em edifícios habitacionais (Amaral, 2013)

Causas Humanas		
Fase de Conceção e de Projeto	Fase de Execução	Fase de Utilizador
Ausência do projeto e má qualidade de conceção; Inadequação ao ambiente; Inadequação a condicionamentos técnico-económicos; Informação insuficiente; Escolha ou quantificação inadequada de ações; Modelos de análise ou de dimensionamento incorretos; Pormenorização deficiente ou insuficiente; Erros numéricos ou enganos de representação; Seleção e especificação incorretas de materiais e técnicas construtivas.	Não conformidade entre o que foi projetado e o efetivamente executado; Má qualidade dos materiais empregues; Falta de preparação e de qualificação da mão de obra utilizada; Manuseamento e processos de aplicação inadequados de materiais; Má interpretação do projeto; Alterações inadequadas das soluções de projeto, incluindo no que se refere aos materiais propostos.	Alteração das condições de utilização previstas, implicando, nomeadamente, o agravamento das ações consideradas no projeto; Remodelação e alterações mal estudadas; Degradação dos materiais, deterioração anormal por incúria na utilização; Ausência, insuficiência ou inadequação da manutenção; Alterações das condições do contexto envolvente do edifício, não previstas no projeto.

Além das causas de origem humana, as anomalias também podem ocorrer devido a outras origens, tais como:

- **Ações naturais** - ações correntes, usuais e de longa duração (Tabela 3);
- **Desastres naturais** - têm origem nas ações naturais, e são de grande intensidade. São de rara ocorrência, mas quando se manifestam as consequências e efeitos são graves (Tabela 4);
- **Desastres devido a causas humanas imprevisíveis** - são de responsabilidade humana, com baixa hipótese de acontecer se forem implementadas medidas cautelares (Tabela 4).

Tabela 3 - Principais causas devido às ações naturais em edifícios habitacionais (Amaral, 2013)

Ações Naturais		
Físicas	Químicas	Biológicas
Ação da gravidade; Variações da temperatura e de humidade relativa; Temperaturas extremas; Vento (Pressão, abrasão, vibração); Presença de água (Chuva, neve, humidade do solo); Radiação solar; Efeitos diferidos (Retração, fluência, relaxação); Alteração das condições do solo.	Oxidação; Presença de água; Chuva ácida; Reações eletroquímicas; Radiação solar (ação dos raios ultra - violetas).	Vegetais (Raízes, trepadeiras, líquenes, algas; Insetos; Bolores e outros fungos.

Tabela 4 - Principais causas devido aos desastres naturais e a causas humanas improváveis em edifícios habitacionais (Amaral, 2013)

Desastres Naturais	Desastres devido a causas humanas improváveis
Sismo; Ciclone; Avalanche; Trovoada; Tsunami; Erupção vulcânica; Etc.	Fogo; Choque; Explosão; Inundações; Etc.

Na Figura 5 pode-se observar a percentagem correspondente a cada origem das anomalias, podendo-se observar que a maior causadora de anomalias, se deve a defeitos que ocorrem durante a fase de projeto.

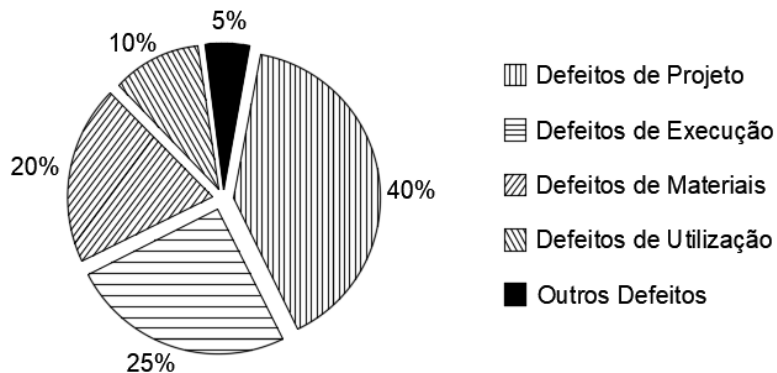


Figura 5 - Percentagem correspondente a cada origem das anomalias (Paulino, 2009)

2.2. DIAGNÓSTICO

As patologias que afetam um edifício manifestam a presença de fenómenos que impedem o seu correto funcionamento, afetando-o a nível de durabilidade, segurança e habitabilidade, impedindo assim o uso adequado para o qual foi concebido e implica também falhar o tempo de vida útil previsto inicialmente (Goicoechea & Monjín, 2006), (Lima, 2009). Assim, considerando os efeitos que as anomalias causam nos edifícios, é fundamental realizar diagnósticos, com o objetivo de compreender e tratar as anomalias, de maneira a atenuar as suas consequências e proceder à sua correta intervenção.

A correta intervenção de uma anomalia numa estrutura, com o objetivo da sua eliminação ou estabilização, depende de um diagnóstico efetuado à mesma. Portando, sempre que um edifício apresente uma significativa quantidade de anomalias, antes de podermos iniciar os trabalhos de intervenção/reparação é indispensável que haja um estudo de diagnóstico, sendo esta a primeira fase do procedimento da reabilitação (Correia, 2014).

O diagnóstico (do grego “diagnostikós” que significa capaz de discernir) consiste num conjunto de procedimentos interdependentes e organizados, cujo objetivo é compreender e explicar certa patologia, através da observação das manifestações existentes e da realização de ensaios e exames à mesma (Calejo, 2001).

Diagnosticar numa componente construída, é detetar e determinar uma falha que suceda num determinado local. Esta ação possibilita identificar o problema e, com procedimentos disponíveis é possível identificar as causas que estiveram na sua origem e prever com alguma seguridade as consequências futuras (Maia, 2007).

Contudo, às vezes o diagnóstico pode ser mais complicado de se obter, obrigando a existir uma pesquisa mais profunda e detalhada, incluindo medições, ensaios *in situ* e recolha de amostras para análise laboratorial, através de técnicas destrutivas, ligeiramente destrutivas ou não destrutivas (Cóias, 2006; Jorge, 2015).

Então, dada à complexidade relativa ao método de análise e compreensão das anomalias, é essencial sustentar a pesquisa em metodologias com procedimentos científicos creditados, de maneira a que se obtenha diagnósticos corretos e fundamentados (Calejo, 2001). Assim, a quantidade de métodos de análise e diagnóstico de anomalias existentes é vasto, quer a nível nacional quer a nível internacional (Lages & Almeida, 2014).

Desta forma, apresenta-se a seguir modelos ou ferramentas de análise e diagnóstico de anomalias, que foram sendo desenvolvidos ao longo dos anos (Lima, 2009; Machado, 2014):

- Defect Action Sheet - BRE (1982);
- Fichas de Reparação de Anomalias - LNEC (1985);
- Cases of Failure Information Sheet - CIB (1993);
- Metodologias de Quantificação “Causa-Efeito” - QCE (1994);
- Fiches Pathologie du Bâtiment - AQC (1995);
- Metodologia de Diagnóstico de Patologias em Edifícios - DPE (2001);

- Sistema Pericial de Apoio ao Diagnóstico de Patologias em Edifícios - DIAGNOSTICA (2003);
- Fichas de Diagnóstico e de Intervenção - Manutenção Corretiva - FDI (2003);
- Programa “ConstruDoctor” - CD (2003);
- Fichas de Patologia - PATORREB (2004);
- Método Simplificado de Diagnóstico de Anomalias - SDA - Abrantes (2005);
- Sistema de Apoio à Inspeção e Diagnóstico de Anomalias - IST (2005);
- Fichas de Anomalias e de Intervenção - FAI (2005);
- Fichas de métodos correntes de inspeção e ensaio - Córias (2006);
- Ficha de intervenção - Medeiros (2010);
- Fichas de técnicas de diagnóstico - Abreu (2013);
- Ficha de intervenção/registo - Andrade (2016);
- Ficha de inspeção - Cunha (2016).

→ **Metodologia de um diagnóstico:**

Segundo (Appleton, 2002; Correia, 2014), existem duas vias que se pode percorrer para chegar ao diagnóstico:

- Via empírica - o diagnóstico é feito com base na experiência de quem procede ao estudo;
- Via científica - o diagnóstico baseia-se com recurso a modelações matemáticas e físicas, à experimentação *in situ* ou em laboratório;
- Combinação das duas - significa o recurso preliminar à experiência do observador seguido pelo uso de meios adicionais de diagnóstico.

Para se compreender a sensatez desta “proposta” de classificação das vias para a elaboração de um diagnóstico, (Appleton, 2002; Ferreira J. A., 2010), explica recorrendo às ciências médicas, tradicionalmente suportadas pelo saber da experiência e, atualmente, cada vez mais apoiadas no recurso, por vezes exagerado e menos fundamentado, a uma interminável e sempre acrescentada parafernália de exames e análises. Compreende-se assim, a atração pela terceira via mencionada anteriormente, em que se conjuga, na sua excelência, a experiência com a ciência.

Para cada edifício temos diferentes anomalias, que surgem de diferentes causas e a maneira de se proceder aos diagnósticos também varia, mas de uma forma geral, pode-se adotar a seguinte metodologia (Freitas & Sousa, 2003):

- Recolha e análise de informação;
- Planificação das inspeções;
- Visita ao interior e exterior dos edifícios;
- Realização de um levantamento fotográfico do edifício e suas patologias;
- Em vários casos, é relevante fazer medidas *in situ* ou em laboratório, principalmente;
 - Determinação da permeabilidade ao vapor de água;
 - Determinação da permeabilidade líquida;
 - Determinação da condutibilidade térmica;
 - Estudos de termografia;

- Ensaios de arrancamento por tração;
 - Ensaios mecânicos sobre elementos construtivos;
 - Análise de variação dimensional face à temperatura e à humidade;
 - Medição de fissuras;
 - Análise do movimento de fissuras;
 - Medição da temperatura e da humidade dos materiais de construção.
- Em certos edifícios, também é relevante fazer um conjunto de sondagens, que possibilitem caracterizar a constituição de determinados elementos construtivos;
 - Análise dos resultados;
 - Metodologia para os trabalhos de reabilitação;
 - Estimativa do custo unitário das tarefas a realizar.

De salientar que nem todos os estudos seguem a metodologia anteriormente descrita, seja por não ser necessário ou por impossibilidade de realização, e nem cada ação é efetuada com o mesmo grau de exigência em todos os estudos (Paiva, Aguiar & Pinho, 2006; Correia, 2006).

Neste trabalho, para os casos em estudo, o diagnóstico foi feito através da inspeção visual, não foi possível proceder à execução de ensaios porque, para além de não se possuir os equipamentos necessários para a sua realização, também não havia possibilidades a nível financeiro. Devido a isto, não foi possível ficar a conhecer a resistência dos elementos estruturais, face ao nível de propagação das anomalias.

2.3. INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO

A inspeção é a tarefa de avaliar as condições do edifício e as suas componentes, possibilitando averiguar as deficiências visíveis, com o propósito de no futuro, orientar as atividades de manutenção e reabilitação a desenvolver. As inspeções têm como objetivo principal a manutenção das condições de habitabilidade, segurança e funcionalidade das edificações durante a sua vida útil (Ferreira M. F., 2012).

As operações de manutenção são definidas como um conjunto de procedimentos que se destinam a estimar e a retificar as condições de desempenho das várias componentes que compõem um edifício (Ferreira R. I., 2009). Estas têm como intuito aumentar a vida útil do edifício e garantir os níveis mínimos de qualidade, atrasando o processo de degradação das componentes e evitar custos desnecessários em grandes reparações (Almeida, 2010).

Apesar de existirem diversas operações de manutenção, é habitual considerar-se como mais relevante, as operações que compõem a intitulada “*Big-Six*” da manutenção (Rodrigues, 2008):

- Inspeção;
- Limpeza;
- Medidas de Pró-ação;
- Medidas Corretivas;
- Substituição;

- Condições de utilização.

Na Figura 6 temos a ilustração das referidas operações “*Big-Six*” da manutenção.



Figura 6 - “*Big-Six*” da manutenção (Rodrigues, 2008)

As operações de manutenção inspeção, limpeza e medidas de pró-ação são de caráter preventivo, ou seja, são procedimentos que tem como objetivo evitar a deterioração dos elementos eliminando os fenómenos patológicos que vão surgindo, contribuindo assim para retardar o mais possível a sua rotura. Já as medidas corretivas e de substituição são de caráter corretivo, ou seja, recorre-se a estas duas operações quando o estado dos elementos está num nível de degradação avançado, tornando inviável o recurso às operações de manutenção (Lopes, 2005).

É de salientar que, antes de se executar qualquer trabalho de manutenção, temos de proceder à eliminação das causas das anomalias, de maneira a evitar que haja a sua reparação.

→ **Inspeção:**

A fase da inspeção é a que mais condiciona a qualidade dos resultados, é um processo de avaliação e registo do estado de funcionamento dos elementos de um edifício, possibilitando sustentar a decisão a tomar em relação a onde, quando e como proceder, e possibilita também planear as restantes operações de manutenção indicadas no plano de manutenção (Castiajo, 2012).

Sempre que se procede à inspeção de um edifício, é essencial que sejam averiguadas, classificadas e assinaladas todas as anomalias encontradas em quaisquer partes do edifício (Correia, 2014).

A inspeção pode surgir de duas origens diferentes, pode resultar de uma queixa, e encontramos-nos assim diante de uma estratégia de manutenção corretiva, ou advir de uma

atividade pré-determinada e, neste caso, ficamos perante uma estratégia de manutenção preventiva (Vale, 2011).

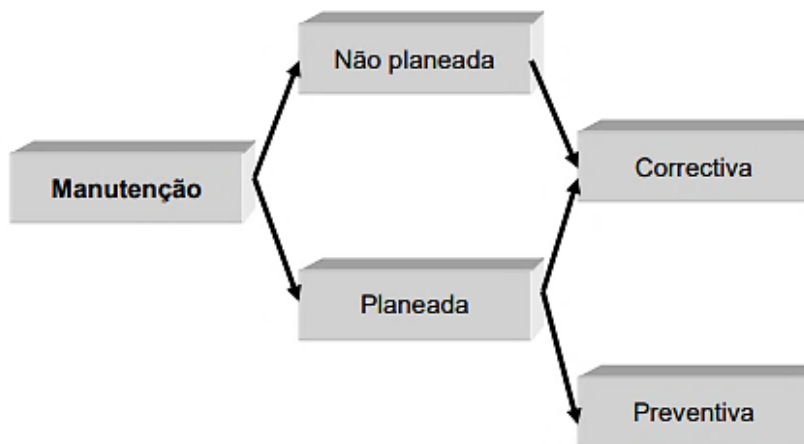


Figura 7 - Tipos de manutenção (Calejo, 1989 citado por Vale, 2011)

A manutenção preventiva é baseada num planeamento prévio, onde existem inspeções periódicas, permitindo adotar ações de rotina e preventivas ao longo da fase de exploração dos edifícios, evitando recorrer a outros tipos de manutenção, mais esgotantes e dispendiosas, mantendo os padrões de qualidade do edifício estabelecidos na construção (Flores, 2002).

A manutenção corretiva corresponde aos trabalhos realizados após descoberta de determinada patologia, repondo as características funcionais necessárias para voltar ao seu bom desempenho (Vale, 2011).

Para procedermos a uma inspeção, temos dois tipos de níveis (Vale, 2011):

- Inspeção preliminar - onde temos inicialmente uma caracterização dos fenómenos patológicos e obtém-se informação necessária para procedermos a uma inspeção detalhada;
- Inspeção detalhada - após uma avaliação geral do estado dos elementos, recorre-se, se preciso, a ensaios laboratoriais de maneira a compreender com precisão a origem da degradação.

→ **Limpeza:**

As ações de limpeza, apesar de serem habitualmente descuidadas, são de carácter importantíssimo na precaução da evolução de várias anomalias tais como, acumulação de sujidades, detritos e desenvolvimento de agentes biológicos (Vale, 2011). Estas podem ser divididas em (Almeida, 2010):

- Higienização - pode ser uma ação de rotina, efetuada pelos próprios utilizadores, funcionando como uma medida preventiva;

- Limpeza técnica - esta já deve ser realizada por especialistas do assunto, e funciona como uma medida pró-ativa.

→ **Medidas de Pró-ação:**

Pode-se entender por medidas de pró-ação a correção das insuficiências no desempenho dos elementos, sejam provocadas devido a um deficiente comportamento, sejam provocadas pela perda natural de desempenho (Leite, 2009).

Nas medidas de pró-ação, pode-se enquadrar as operações de inspeção e limpeza. Estas medidas têm como objetivo manter os elementos em perfeitas condições de segurança e funcionalidade para o utilizador. Outra das suas funções é detetar previamente fenómenos de pré-patologia, evitando a propagação para todo o elemento (medida de pró-utilização). Por último, pode também ser entendida como uma medida de devolver ao elemento o seu bom aspeto inicial (medida de ajuste funcional) (Vale, 2011).

→ **Medidas Corretivas:**

As medidas corretivas têm como primordial objetivo devolver o desempenho inicial de um elemento onde se verifica a ocorrência de fenómenos patológicos ou anomalias, sem ser necessário a substituição absoluta do elemento (Vale, 2011).

→ **Substituição:**

A substituição consiste em trocar na integral um elemento que esteja degradado ou no final da sua vida útil, por outro de igual características (Vale, 2011).

→ **Condições de utilização:**

As condições de utilização compõem a última operação do “*Big-Six*” da manutenção, mas não significa que seja a menos importante. Direcionada aos utilizadores, esta operação define um conjunto de procedimentos e normas de carácter essencial para um correto uso dos vários elementos que integram o edifício, de forma a minimizar a extensão das operações de manutenção. Deste modo, as condições de utilização são um resumo de informação fundamental inserida nos manuais de utilização, aparecendo sob a forma de pictogramas dispostos em locais estratégicos junto dos elementos que necessitam de manutenção (Castiajo, 2012).

Se não houver uma correta utilização, por mais operações de manutenção que se executem, estas não produzirão os resultados pretendidos.

Relação entre manutenção e reabilitação

Cada vez mais é consensual querer prolongar a vida útil dos edifícios, esta ação tem impactos benéficos tanto a nível económico, como na sustentabilidade ambiental, proporcionando à

atividade de manutenção e de reabilitação grande relevância no contexto de análise do período de vida (Brito, Sistemas de Inspeção e Diagnóstico de Edifícios, 2009).

O envelhecimento dos elementos de um edifício é inevitável, no entanto este processo de degradação pode ser regulado através da realização de intervenções periódicas na fase de utilização do edifício. Estas intervenções podem ser de (Jorge, 2015):

- Manutenção - intervenção periódica, destinada a prevenir ou corrigir ligeiras degradações, repondo ou não a qualidade inicial da construção;
- Reabilitação - intervenção destinada a repor a qualidade estabelecida na construção ou superar essa qualidade;
- Renovação - intervenção profunda, com o objetivo de introduzir ganhos de qualidade e melhorar o desempenho funcional na construção, elevando-a para um patamar de qualidade superior.

Os trabalhos de reabilitação e renovação são definidos como uma combinação de atividades com o objetivo de modificar um determinado elemento degradado, superando a sua qualidade inicial, com ou sem trabalhos de manutenção. Estas alterações são feitas consoante o diagnóstico realizado ao elemento, podendo ir desde uma simples alteração de cor do elemento, até a alterações de carácter estrutural (Rocha, 2008).

A Figura 8 relaciona os conceitos de manutenção e reabilitação em relação ao nível de desempenho, após estes serem aplicados.

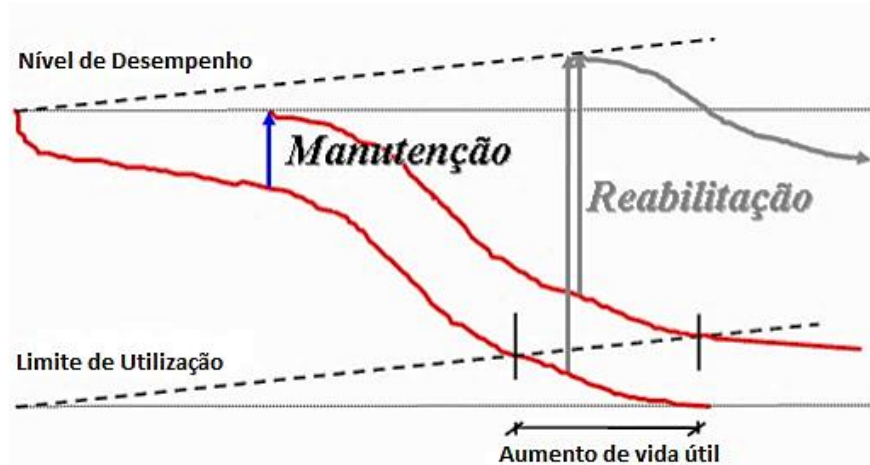


Figura 8 - Desempenho e diferenciação entre manutenção e reabilitação (Rocha, 2008)

Além disso, na Figura 8 observa-se que, o nível de degradação de um edifício, assim como o resultado dos trabalhos de manutenção e reabilitação repõe o nível de desempenho do edifício estabelecido aquando a sua construção, concedendo-lhe um exíguo aumento do tempo de vida útil. A reabilitação surge devido ao aumento dos níveis de exigência dos edifícios, como um trabalho que eleva o nível de desempenho do edifício para um nível superior ao que existia inicialmente.

CAPÍTULO 3 INSPEÇÃO - FICHAS DE INTERVENÇÃO/REGISTO

3.1. FICHAS DE INTERVENÇÃO/REGISTO - CONCEITO

Neste trabalho, de modo a auxiliar a caracterização e registo de patologias encontradas e armazenamento da informação recolhida durante a visita às habitações, recorreu-se às Fichas de Intervenção/Registo, desenvolvidas pela Engenheira Micaela Andrade na sua tese (Figura 9).

FICHA DE INTERVENÇÃO/REGISTO		FI/R - 01	
IDENTIFICAÇÃO E CARATERÍSTICAS GERAIS DO EDIFICADO			
1. DADOS GERAIS			
Data da Inspeção _____			
1.1. Distrito _____		1.3. Localização _____	
1.2. Concelho _____		1.4. Ano de Construção _____	
2. TIPOLOGIA DO EDIFÍCIO		Constituição:	
2.1. Multifamiliar <input type="checkbox"/>		___ Quartos de dormir	
2.2. Unifamiliar <input type="checkbox"/>		___ Casa de Banho	
		___ Cozinha	
		___ Sala	
		___ Sótão	
		___ Garagem	
		Outros _____	
3. TIPOLOGIA DA ESTRUTURA RESISTENTE			
3.1. Betão armado <input type="checkbox"/>			
3.2. Alvenaria com pavimentos em madeira <input type="checkbox"/>			
3.3. Outra <input type="checkbox"/> Qual? _____			
4. TIPOLOGIA DA COBERTURA			
4.1. Inclinação <input type="checkbox"/>			
4.2. Plana / terraço <input type="checkbox"/>			
4.3. Mista (Inclinação e Plana) <input type="checkbox"/>			
5. TIPOLOGIA DAS PAREDES EXTERIORES			
5.1. Paredes de pano duplo (medição >27cm) <input type="checkbox"/>			
5.2. Paredes de pano simples <input type="checkbox"/>			
6. TIPOLOGIA DAS CARPINTARIAS/ CAIXILHARIAS / ENVIDRAÇADOS / SERRALHARIAS			
Carpintarias:	Caixilharias:	Envidraçados:	Serralharias/Guarda-corpos:
- Madeira <input type="checkbox"/>	- Madeira <input type="checkbox"/>	- Simples <input type="checkbox"/>	- Madeira <input type="checkbox"/>
- Alumínio <input type="checkbox"/>	- Alumínio <input type="checkbox"/>	- Duplos <input type="checkbox"/>	- Alumínio <input type="checkbox"/>
- Aço <input type="checkbox"/>	- Aço <input type="checkbox"/>		- Aço/ferro <input type="checkbox"/>
- PVC <input type="checkbox"/>	- PVC <input type="checkbox"/>		- Betão <input type="checkbox"/>
7. OBRAS DE BENEFICIAÇÃO			
Sim <input type="checkbox"/> Quais? _____			
Não <input type="checkbox"/>			

Figura 9 - Ficha de Intervenção/Registo - Identificação e Caraterísticas do Edificado

Estas fichas têm como objetivo simplificar a correta análise do edifício de habitação, assim, de modo a simplificar a inspeção e a caracterização de patologias e posterior intervenção, basta seguir o seguinte processo (Figura 10).

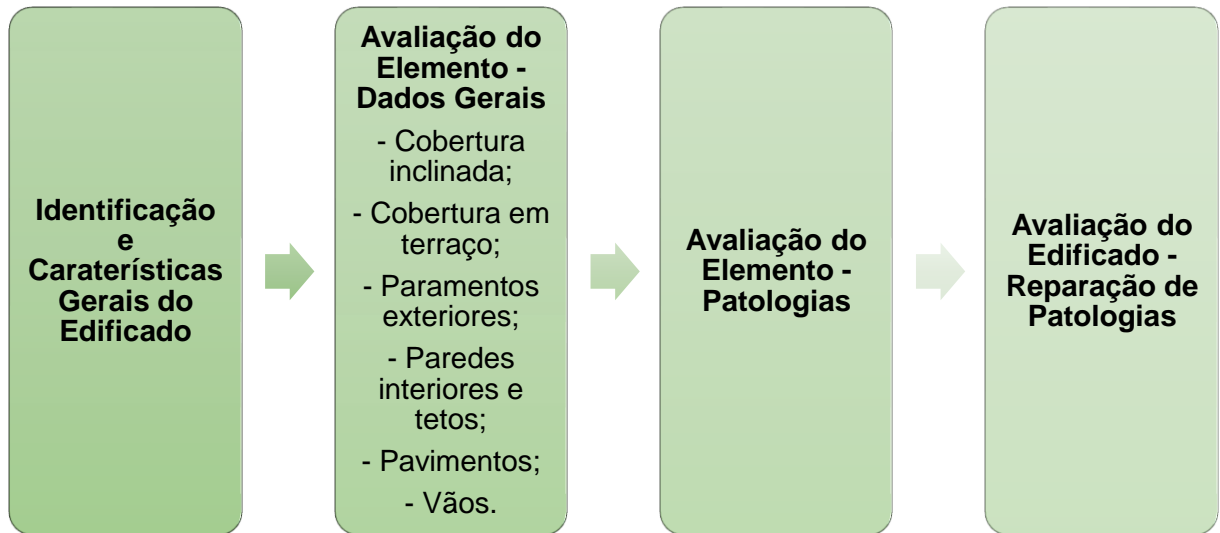


Figura 10 - Fichas de Intervenção/Registo - Processo das tarefas a serem realizadas

Contudo, neste trabalho, as fichas vão ser alvo de melhoramento, sendo adicionado um campo destinado a ensaios *in situ*. Como já referido, além de uma inspeção visual, para um completo diagnóstico seria essencial complementar com ensaios *in situ*, assim as fichas serão tituladas de Fichas de Intervenção/Registo – 2ª Edição e neste presente capítulo será abordado um subcapítulo destinado aos ensaios.

Serão inspecionadas duas habitações, como tal para não haver trocas de fichas, para cada habitação cada ficha será identificada como:

- FI/R - 01: Edifício de Habitação nº 1;
- FI/R - 02: Edifício de Habitação nº 2.

No total, para cada habitação serão aplicadas 12 fichas, dependendo da localização das patologias:

- Identificação e características gerais do edificado;
- Avaliação da cobertura inclinada - dados gerais;
- Avaliação da cobertura inclinada - patologias;
- Avaliação da cobertura em terraço - dados gerais;
- Avaliação da cobertura em terraço - patologias;
- Avaliação dos paramentos exteriores - dados gerais;
- Avaliação dos paramentos exteriores - patologias;
- Avaliação das paredes interiores e tetos - dados gerais;
- Avaliação das paredes interiores e tetos - patologias;
- Avaliação dos pavimentos - dados gerais;
- Avaliação dos pavimentos - patologias;
- Avaliação dos vãos exteriores - patologias;

3.2. FICHAS DE INTERVENÇÃO/REGISTO - DESCRIÇÃO DAS ANOMALIAS/PATOLOGIAS

Neste trabalho, as descrições das anomalias/patologias foram registadas através da inspeção visual e registo fotográfico aquando a inspeção das habitações, e de forma a facilitar esta descrição durante a visita à habitação, os elementos construtivos foram organizados da seguinte forma: cobertura inclinada, cobertura em terraço, paramentos exteriores, paredes interiores e tetos, pavimentos e vãos, sendo que, cada anomalia/patologia encontrada deve ser ilustrada com uma fotografia.

Como existe uma variedade de anomalias, desde a cobertura até ao pavimento, será de seguida descrito, diversas anomalias/patologias que surgem nos elementos construtivos, e as causas que originam o seu aparecimento.

3.2.1. Anomalias em Elementos Construtivos

As anomalias podem ser de (Amaral, 2013):

- carácter estrutural - fundações, paredes de alvenaria, estruturas de betão armado, estruturas de madeira e pavimentos;
- carácter não estrutural - elementos primários (paredes, pavimentos e coberturas), elementos secundários (caixilhos, vãos envidraçados e outros) e revestimentos e acabamentos.

As anomalias de carácter estrutural podem estar relacionadas a eventuais alterações das condições de utilização, à deterioração e à aplicação inadequada dos materiais, assim como à deficiente conceção e ao desapropriado uso de técnicas construtivas (Amaral, 2013).

As anomalias de carácter não estrutural são aquelas que não põem em causa a segurança da estrutura ou dos seus elementos, mas sim as exigências funcionais que comprometem o seu correto desempenho durante o período de vida útil restante (Amaral, 2013).

➤ Cobertura

As coberturas desempenham um papel essencial na proteção dos edifícios contra a entrada da água da chuva e penetração da humidade, sendo um dos elementos construtivos mais afetados pela ação dos agentes atmosféricos devido à sua elevada exposição (Garcez, 2009). Assim, uma cobertura bem executada acarreta benefícios a nível de durabilidade do edifício, conforto habitacional e evitam-se gastos adicionais.

Os revestimentos exteriores das coberturas são de elevada importância, uma vez que a sua função é afetada devido à perda de estanqueidade à água, o que pode provocar problemas estruturais ao nível da cobertura e do restante edifício (Cassiano, 2017).

Existem dois tipos de coberturas, inclinadas e planas, estando associado a cada tipologia vários tipos de revestimentos e conseqüentes anomalias.

➤ Cobertura inclinada

A cobertura inclinada faz parte da tradição portuguesa, em que o revestimento mais utilizado são as telhas cerâmicas, que têm como principal objetivo drenar a água pelo caminho mais rápido, por causa das suas pendentes (Rocha P. T., 2008).

De seguida serão apresentadas tabelas com os vários tipos de revestimentos de coberturas em coberturas inclinadas, anomalias e possíveis causas.

Tabela 5 - Tipos de revestimentos de coberturas em coberturas inclinadas (Cassiano, 2017)

Pétreo artificial	Metálico	Plástico	Misto
Telha cerâmica; Telha microbetão; Fibrocimento.	Aço; Alumínio; Cobre; Zinco.	Acrílico (polimetacrilato de metilo); Policarbonato; Poliéster reforçado com fibras de vidro; Policloreto de vinilo.	Chapas compostas; Telhas asfálticas; Telhas metálicas; Painéis sandwich.

Tabela 6 - Anomalias não estruturais devido ao projeto ou execução do revestimento em coberturas inclinadas (Cassiano, 2017)

Anomalias	Caraterização	Causas
Defeitos nas fixações	Perda de estanqueidade da cobertura pelos orifícios perfurados pelas peças de fixação.	Ausência ou insuficiência de fixações; Ocorrência de deformação e corrosão.
Degradação de cordões de estanqueidade	Ocorrência de infiltração de água nas coberturas.	Movimentos de origem térmica e o aparecimento de tensões de corte superiores à capacidade de aderência dos cordões às superfícies das chapas.
Sobreposição insuficiente ou excessiva	Ocorrência de infiltração de água e do incorreto funcionamento da cobertura, em locais de sobreposição incorreta de revestimento.	Incumprimento de valores de recobrimento transversal e longitudinal e do número de unidades a colocar por m ² .

Tabela 7 - Anomalias não estruturais nos revestimentos em coberturas inclinadas (Cassiano, 2017)

Anomalias	Caraterização	Causas
Condensações	Coberturas localizadas em regiões climáticas com temperatura do ar baixas com elevada produção de vapor de água (cozinhas, piscinas, etc.); Formação de manchas escuras, de retenção de poeiras e desenvolvimento de fungos e bolores.	Sistemas de ventilação e isolamento térmico deficientes.
Deformações acentuadas do revestimento	Aparecimento de zonas de convexidade e concavidade nos revestimentos; Abertura de juntas longitudinais e transversais, proporcionando a perda de estanqueidade.	Assentamento e fluência da estrutura de suporte; Ação de agentes atmosféricos e outros.
Desalinhamento	Formação de descontinuidade, pontos que são favoráveis à penetração da humidade de precipitação na cobertura.	Deficiente método de colocação de revestimento.
Desprendimento /Descolamento	Cobertura em exposição direta à entrada da água das chuvas; Degradação dos materiais de isolamento ou da estrutura de suporte; Infiltrações para o interior dos edifícios.	Coberturas com inclinações acentuadas; Elementos incorretamente colocados ou degradados; Ação do vento forte; Inexistência de elementos de fixação,
Acumulação de detritos	Dificuldade no escoamento das águas pluviais; Proporciona o surgimento de vegetação parasitária; Surgimento de reações químicas e alterações da tonalidade do revestimento.	Permanência de detritos, entulhos e outros materiais de diferentes naturezas;
Corrosão	Alteração do aspeto da superfície e uma perda superficial de revestimento; Significativa perda de material,	Agentes atmosféricos; Condensações.
Desenvolvimento de colonização biológica	Desenvolvimento de plantas, fungos, líquenes, verdetes e musgos nos revestimentos das coberturas.	Escoamento deficiente das águas pluviais e conseqüente estagnação das águas; Acumulação de detritos; Insuficientes condições de arejamento.
Fissuração /Fraturação	Surgimento de pontos de infiltração de água; Degradação progressiva do revestimento; Presença de vegetação.	Assentamentos diferenciais dos elementos da estrutura de suporte; Existência de vãos excessivos associados à fixação de cargas não previstas no projeto; Ações de choque; Redução da resistência mecânica; Desnivelamento dos apoios, devido ao incorreto posicionamento inicial ou por cedência posterior da estrutura; Constrangimento dos elementos por fixações demasiado rígidas e sem folga, que impedem a deformação quando sujeitos a variações térmicas.



Figura 11 - Anomalias no revestimento em coberturas inclinadas: a) desenvolvimento de colonização biológica (Principais patologias dos telhados, 2018); b) acumulação de detritos (McLean Roofing and Siding, 2018); c) fraturação de telhas (MaiFix, 2018); d) telhas desalinhadas (Garcez, 2009)

➤ Cobertura em terraço

Segundo Appleton, as coberturas em terraço, por conta da sua geometria específica quebram uma regra essencial da construção, que recomenda que a água seja afastada o mais rápido possível, este facto torna as coberturas planas mais propensas aos efeitos dos agentes atmosféricos, visto que a sua incidência é feita de forma direta e mais intensa que nos outros elementos de construção (Cordeiro, 2011). Em geral, apenas se dá conta da presença de anomalias na cobertura em terraço, quando se averiguam manifestações de humidade devido a infiltrações no interior das zonas subjacentes (Cordeiro, 2011).

Nas coberturas em terraço, a camada mais importante e condicionante é o revestimento de impermeabilização. Esta camada tem como primordial função a proteção da construção contra a passagem de fluidos, garantir a salubridade dos ambientes, visando a segurança e conforto do utilizador, de maneira a garantir a estanqueidade dos elementos construtivos abaixo dela (Rocha P. T., 2008). De seguida serão apresentadas tabelas com os vários tipos de materiais de impermeabilização utilizados em coberturas planas, anomalias e possíveis causas.

Tabela 8 - Tipos de materiais de impermeabilização em coberturas planas (Cassiano, 2017)

Materiais betuminosos	Produtos elaborados	Produtos pré-fabricados
Betume asfáltico; Asfalto; Alcatrão e breus de alcatrão de hulha.	Emulsões betuminosas; Pinturas betuminosas; Produtos betuminosos; Cimento vulcânico.	Feltros betuminosos; Telas betuminosas.

Tabela 9 - Anomalias não estruturais e causas em revestimentos de impermeabilizações em coberturas planas (Cassiano, 2017)

Anomalias	Causas
Fissurações	Envelhecimento natural e/ou prematuro do material impermeabilizante; Retração inicial e movimentos térmicos da camada de suporte devida à natureza do material constituinte; Perda de matéria volátil por ação do calor, provocando endurecimento e retração do revestimento; Aplicação inadequada (mão de obra, processo construtivo); Variações de origem térmica do suporte; Inexistência de dessolidarização entre o revestimento e a proteção pesada; Ausência de juntas de esquadramento na proteção pesada; Ausência de caminhos de circulação em coberturas de acesso limitado; Deficiente aderência do granulado mineral nos revestimentos de impermeabilização.
Perfurações	Ausência de proteção; Cargas pontuais de natureza dinâmica (curta duração, queda de objeto); Cargas pontuais de natureza estática (permanentes, instalação de suporte); Ausência de caminhos de circulação; Fixação inadequada de equipamentos diversos e guarda de proteção; Deficiente fixação mecânica (ação da peça de fixação).
Empolamentos	Revestimentos de impermeabilização sem as características adequadas; Colagem inadequada das camadas do revestimento de impermeabilização; Presença de materiais estranhos confinados entre o revestimento e o suporte; Falta de planeza e encurvamento do suporte de painéis isolantes; Existência de bolsas de ar vapor de água entre o revestimento e o suporte; Ausência de proteção do revestimento de impermeabilização; Armazenamento indevido dos rolos de revestimentos de impermeabilização.
Descolamentos das juntas de sobreposição	Aplicação do revestimento em condições atmosféricas desfavoráveis (ação de sucção do vento); Reduzida largura das juntas de sobreposição; Sentido incorreto de aplicação do revestimento de impermeabilização; Ataque do revestimento por raízes de plantas; Quantidade insuficiente do produto de colagem.
Arrancamento do revestimento	Aplicação do revestimento sem proteção pesada; Perda de aderência do revestimento ao suporte (número insuficiente de peças de fixação); Arrancamento do revestimento pelo vento devido ao descolamento das juntas de sobreposição; Arrancamento da proteção pesada devido à ação do vento (espessura insuficiente de elementos soltos).
Permanência prolongada da água	Ligação deficiente do revestimento com os dispositivos de evacuação de água; Inadequada solução de traçado de redes de águas pluviais; Desenvolvimento de vegetação parasitária; Reduzida pendente.
Formação de pregas	O revestimento não acompanha os movimentos de deformação das juntas ou fissuração do suporte; Material sem estabilidade dimensional ao calor (tipo de armadura, natureza); Deficiente aplicação do revestimento de impermeabilização; Falta de proteção face ao calor.

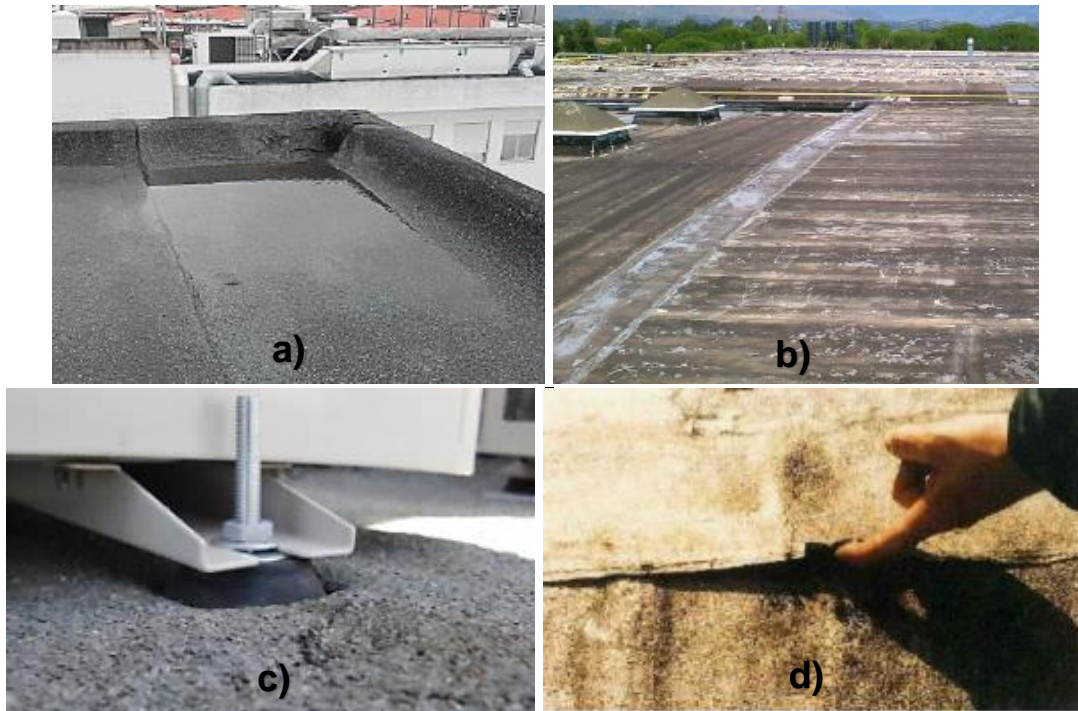


Figura 12 - Anomalias em revestimentos de impermeabilização em coberturas planas: a) acumulação de água (Poça, 2015); b) formação de pregas (Ginga, 2008); c) perfurações (Melrinho, 2014); d) descolamento das juntas de sobreposição (Melrinho, 2014)

➤ Pavimentos

A maioria das anomalias detetadas nos revestimentos de pavimentos tem origem na presença da água e na resultante humedificação dos materiais, que é acompanhada por alterações indesejáveis de algumas das suas propriedades físicas. Estas anomalias afetam as condições de habitabilidade e de durabilidade, causando alterações prejudiciais do aspeto e, em alguns casos, degradações irreversíveis que podem impossibilitar a recuperação e a reutilização dos materiais afetados, sendo necessário proceder à sua substituição o mais rápido possível (Brito J. , Diagnóstico, Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Pisos, 2004).

Existem diversas formas de manifestação de humidade, sendo que as principais causadoras de anomalias neste elemento são manifestadas através de humidade do terreno, de precipitação e de condensação. A humidade do terreno afeta os pavimentos de pisos térreos e caves assentes sobre o terreno, quando não são adotadas medidas adequadas para evitar o seu acesso, as manifestações de humidade de precipitação e de condensação são frequentes em pavimentos térreos ou elevados, surgem por via das paredes exteriores (vãos incluídos), sendo que a humidade de condensação é menos assídua, tendo uma pequena importância nestes elementos construtivos (Amaral, 2013).

Na Tabela 10 apresentam-se as anomalias que surgem nos vários tipos de revestimentos de pavimentos.

Tabela 10 - Anomalias não estruturais em revestimentos de pavimentos (Cassiano, 2017)

Anomalias	Caraterização	Tipos de revestimentos
Humidade	Descolamento de revestimentos fixados por colagem, por excesso de humidade na base de assentamento ou por lavagem excessiva com água.	Tacos e lamelas em parquetes de madeira; Ladrilhos de aglomerado de cortiça; Revestimento vinílicos, de linóleo, de borracha ou de têxteis aplicados em ladrilhos.
	Despregagem e empenos na sequência de variações dimensionais.	Tábuas de soalho de madeira.
	Levantamento e arqueamento, quando as juntas entre ladrilhos têm largura muito reduzida e são refechadas com argamassa demasiada rica.	Ladrilhos de grés cerâmico.
	Deterioração de materiais orgânicos por ataque de agentes biológicos.	Madeira, cortiça e têxteis.
	Deterioração por ataques de fungos de podridão.	Placas de aglomerado de partículas de madeira.
	Levantamento de revestimentos, devido à deformação de lajes, humidade e variações de temperatura.	Ladrilhos cerâmicos, revestimentos pétreos e pavimentos de madeira.
Fendilhação	Fenómenos de retração do material.	Pisos de betão armado ou acabamentos de betonilha de cimento.
	Inexistência de esquadramento.	
	Retração nas camadas subjacentes.	Elementos descontínuos rígidos (placas ou ladrilhos).
	Camadas de assentamento rigidamente ligadas à base.	
Envelhecimento e degradação dos materiais	Descolamento de revestimento devido a deficiências do material ou por condições adversas de aderência entre o suporte e o revestimento.	Revestimentos de madeira; Ladrilhos cerâmicos; Revestimentos pétreos.
	Desgaste prematuro e acentuado dos revestimentos devido ao uso.	
	Alterações do aspeto, traduzidas pela descoloração, alteração da textura superficial, brilho, aparecimentos de manchas.	
	Acidentes (inundações, explosões).	

➤ Caixilharia e vãos

Os vãos, portas e janelas, são aberturas nas fachadas dos edifícios com o intuito não só de melhorar a habitabilidade, mas também melhorar a relação visual e ambiental entre o interior e o exterior do edifício, aprimorar a ventilação e permitir a entrada de luz natural. Para além destas funções, também têm como objetivo impedir a entrada e proteger do ruído e do clima (Santos A. J., 2012).

As caixilharias são o elemento de transição entre a área opaca da envolvente e a área envidraçada que, além de estarem constantemente expostas às ações climáticas, são alvo de manuseação diária, o que acelera a sua deterioração e conseqüente manifestação precoce de anomalias, condicionando a durabilidade, qualidade e o aspeto do edificado (Santos A. J., 2012).

Os materiais utilizados nas caixilharias variam conforme a altura da sua execução. Nos edifícios antigos o material predominante era a madeira, mas atualmente nas construções recentes os materiais mais utilizados são o alumínio e o PVC, estimando-se que, em Portugal, as caixilharias de alumínio correspondem a 70% do atual mercado de caixilharias (Amaral, 2013). Na Tabela 11 apresentam-se as anomalias que surgem nas caixilharias e as suas causas.

Tabela 11 - Anomalias não estruturais em caixilharias e as suas causas (Amaral, 2013)

Anomalias		Causas
Condensações	Condensações no exterior dos vidros.	Insuficiente ventilação. Elevada humidade ambiente. Isolamento térmico insuficiente.
	Condensações no interior dos vidros múltiplos.	Deficiência de fabrico. Perda de estanqueidade da lâmina de ar.
Descolamentos Desprendimentos Ausência de peças	Descolamento/Ausência de cordões de estanqueidade.	Ação química ou biológica. Ausência de preparação da superfície.
	Desprendimentos de peças.	Ação mecânica, material de deficiente qualidade.
	Ausência de peças.	
Deformações	Distorções e empenos.	Variação da temperatura e humidade, insuficiência/má distribuição de fixações na envolvente, vidros mal caçados.
	Dilatações.	
	Mossas.	
Folgas/Frestas	Folgas entre aro e vão/folha.	Utilização incorreta, deficiências no processo de montagem, desgaste de peças.
	Desnivelamento entre folhas.	
	Juntas abertas/frestas.	
Elementos danificados	Vidros quebrados.	Ação do vento (pressão ou sucção). Deformações das estruturas. Impacto acidental. Calceamento deficiente.
	Dobradiças danificadas ou ausentes.	Ausência de manutenção, deficiente montagem.
	Mecanismos de fecho danificados ou ausentes.	
	Acumulação de detritos	Acumulação de detritos, sujidade ou colonização biológica.
Degradação	Degradação do revestimento/acabamento.	Utilização incorreta, corrosão, ação atmosférica.
	Degradação dos materiais das caixilharias.	
Infiltrações	Infiltrações de água.	Folgas incorretas entre o aro e o vão.



Figura 13 - Anomalias em caixilharias: a) Parafuso de fixação danificado (Vicente, 2012); b) acumulação de detritos (Vicente, 2012); c) condensação no interior do vidro (Santos A. J., 2012); d) juntas abertas/frestas (Vicente, 2012)

➤ Paredes e Tetos

Existem diversos revestimentos e acabamentos aplicáveis em paredes e tetos, como tal as anomalias que surgem nos vários revestimentos e acabamentos são diversas. Os revestimentos podem classificar-se por revestimentos de regularização, revestimentos de acabamento, revestimentos resistentes à água e revestimentos decorativos (Pereira A. F., 2008).

O reboco, é a designação dada à argamassa de revestimento de paredes, e é composto pela mistura de um ou mais ligantes, agregados e possivelmente adições de adjuvantes, é utilizado para revestir paredes exteriores, interiores e tetos havendo uma variedade de acabamentos. Existem dois tipos de rebocos, o reboco tradicional que é constituído por cimento e areia colocado a duas ou três camadas, e o reboco pré-doseado de monocamada constituído por cimento, areia e adjuvantes (Cassiano, 2017). Na Tabela 12 serão referenciadas anomalias que surgem nestes dois tipos de reboco.

Tabela 12 - Tipos de reboco e as respetivas anomalias (Cassiano, 2017)

Tipos de reboco	Anomalias
Rebocos tradicionais	Fendilhação; Perda de aderência; Eflorescências e criptoflorescências; Desenvolvimento de fungos e bolores; Manchas de humidade e de sujidade.
Rebocos pré doseados de monocamada	Carbonatação; Manchas associadas à heterogeneidade de aspeto; Sujidade e arestas partidas.

De acordo com a Tabela 12, a fendilhação será a anomalia mais crítica no reboco, porque influencia o comportamento dos rebocos exteriores afetando a capacidade de impermeabilização o que prejudica a aderência traduzindo-se em infiltrações de água e outros agentes, diminuindo a durabilidade e estrutura do reboco (Cassiano, 2017). Na Tabela 13 apresentam-se as causas associadas às anomalias presentes nos rebocos.

Tabela 13 - Anomalias não estruturais em rebocos e as suas causas (Cassiano, 2017)

Anomalias	Causas
Presença de água	Aplicação do reboco antes da secagem adequada do suporte; Existência de zonas em contacto com o solo; Reboco com elevada permeabilidade à água líquida; Existência de sais higroscópicos que se fixam à água; Causas fortuitas (rotura de canalizações, tubos de queda, etc.).
Fendilhação	Retração e dilatação do reboco; Gelo/degelo; Erros associados à dosagem na execução da argamassa; Excesso de água na argamassa; Espessura inadequada do revestimento.
Eflorescências e criptoflorescências	Presença de solúveis no reboco, no suporte ou na água; Presença prolongada de humidade; Cal não carbonatada.
Sujidade	Alta rugosidade e porosidade de reboco; Deposição superficial de poeiras, fuligem ou poluentes.
Biodeterioração	Presença prolongada de humidade; Falta de ventilação/iluminação; Acumulação de pó, terra, sujidade e poluentes na superfície rebocada.
Perda de aderência	Presença de humidade ou sais; Dilatação e contrações térmicas; Movimentos do suporte; Composição inadequada da argamassa; Impermeabilização à no suporte.
Perda de coesão/ desagregação	Baixa dureza superficial do reboco; Cristalização de sais; Ação de organismos e microrganismos; Reação química do reboco com materiais naturais e artificiais; Poluição da envolvente.
Erosão	Ação de agentes atmosféricos (chuva, vento, variações de temperatura); Ação humana (ação de choque ou de atrito).

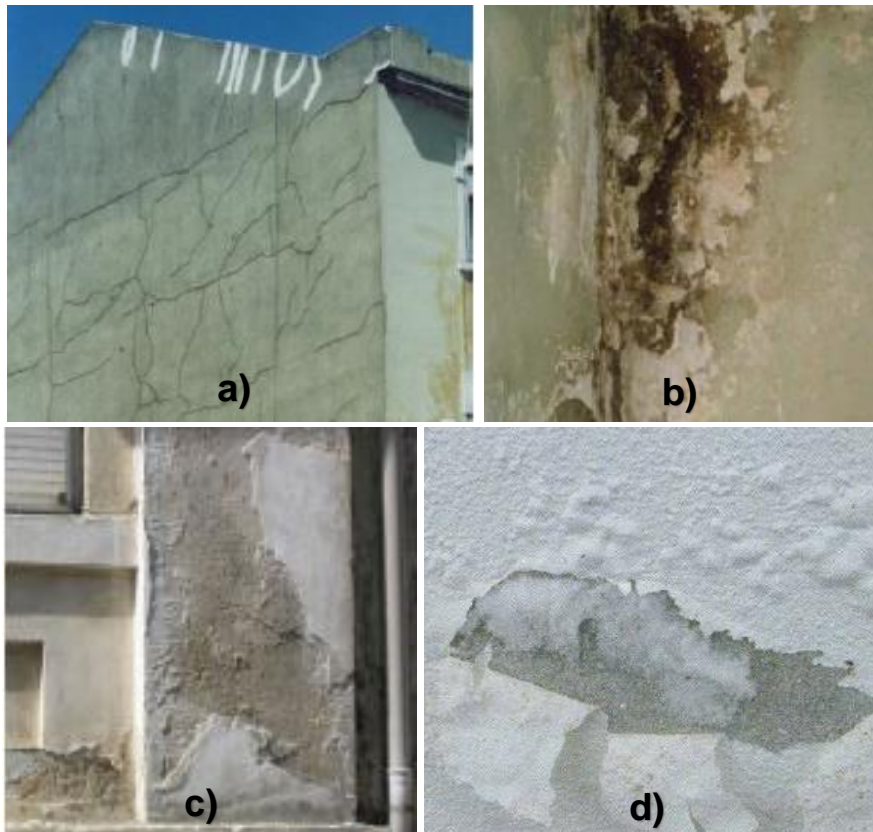


Figura 14 - Anomalias em rebocos: a) fendilhação por retração do reboco (Brito J. , 2004); b) biodeterioração (Brito J. , 2004); c) perda de coesão/desagregação (Gaspar, Flores-Colen, & Brito, 2007); d) criptoflorescências (Brito J. , 2004)

Em relação aos acabamentos existem três tipos, acabamento por pintura, acabamento cerâmico e acabamento por pedra natural.

Acabamento por pintura

É aplicado nas paredes exteriores e interiores uma pintura. Existe uma variedade de tintas que podem ser de base aquosa ou solvente orgânico, obtendo-se um acabamento variado em termos de cor, textura e brilho. Este acabamento por pintura não tem só como função decorar, mas também proteger a superfície a agressões externas como o sol, chuva ou o vento (Cassiano, 2017).

A este acabamento estão associadas várias anomalias como fissuração, empolamento, manchas, etc. que serão descritas na Tabela 14 como as suas respectivas causas.

Tabela 14 - Anomalias e as suas causas em acabamentos por pintura (Cassiano, 2017)

Anomalias	Causas
Fissuração	Produto mal formulado; Revestimento duro/quebradiço aplicado sobre substrato sujeito a variações dimensionais; Diferença de elasticidade entre duas camadas de revestimento de tinta; Condições de exposição desfavoráveis (temperaturas elevadas, radiação UV); Movimentos estruturais e/ou movimentação deformação do suporte; Aplicação inadequada das camadas.
Empolamento	Deficiente preparação da base; Humidade relativa e temperaturas elevadas durante a aplicação e a secagem; Bases húmidas e revestimentos impermeáveis.
Destacamento	Falta de aderência por incompatibilidade com o material da base; Teor de água elevado do suporte; Eflorescências; Deficiente preparação da base; Aplicação de um primário inadequado ou inutilização do mesmo; Presença de partículas não aderentes e sujidade; Condições de aplicação desfavoráveis (humidade e temperaturas elevadas); Tempo insuficiente ou demasiado prolongado entre aplicações; Incompatibilidade física, química e mecânica entre a pintura e a base de aplicação; Características da tinta, incompatíveis com as condições de exposição do revestimento.
Manchas	Teor de água elevado do suporte; Heterogeneidade do suporte.
Alteração da cor	Ação dos agentes atmosféricos; Ataque químico; Utilização de pigmento inadequado à exposição no exterior.
Eflorescências	Humidade ascendente; Infiltrações.
Perda de brilho	Envelhecimento natural do revestimento; Base de aplicação excessivamente absorvente; Condições de exposição desfavoráveis (atmosfera poluídas, elevada radiação UV).
Desenvolvimento de fungos, musgo e bactérias	Permanência de temperatura e humidade elevadas e condições de ventilação e radiação solar insuficientes; Sistemas de pintura com baixo teor em fungicidas; Presença de sais e humidade no suporte.



Figura 15 - Anomalias em acabamentos por pintura: a) destacamento (Marques, 2013); b) empolamento (Marques, 2013)

Acabamento cerâmico

O acabamento cerâmico é composto por ladrilhos cerâmicos, pela camada de assentamento e pelo produto de preenchimento das juntas entre os ladrilhos. As anomalias mais correntes nestes acabamentos afetam o seu desempenho a nível de segurança (falta de aderência), de funcionalidade e de aspeto (manchas, alteração da cor, desgaste, etc.) (Cassiano, 2017). Na Tabela 15 apresentam-se as anomalias mais correntes e as suas causas em ladrilhos cerâmicos.

Tabela 15 - Anomalias e as suas causas em acabamentos cerâmicos (Cassiano, 2017)

Anomalias	Caraterística	Causas
Eflorescências	Manchas esbranquiçadas na superfície dos ladrilhos.	Cristalização na superfície dos ladrilhos de sais transportados pela água.
Deslocamento	Perda de aderência, relativamente ao suporte, com ou sem empolamento.	Movimentos diferenciais suporte/revestimento; Aderência insuficiente entre as camadas de revestimento.
Fissuração	Fissuras que atravessam toda a espessura dos ladrilhos.	Fendilhação do suporte; Movimentos diferenciais suporte/revestimento; Rotura por flexão em ladrilhos mal assentes.
Enodoamento prematuro	Manchas de produtos aplicados.	Seleção inadequada dos ladrilhos.
Riscagem ou desgaste prematuro	Riscagem, desgaste ou desaparecimento do vidrado.	Seleção inadequada dos ladrilhos.
Alteração da cor ou do brilho	Alteração da cor inicial dos ladrilhos.	Ataque químico.
Sujidade superficial	Acumulação de poeiras, manchas de escorrência de água.	Falta de limpeza regular; Textura superficial do ladrilho favorável à retenção de sujidade.
Deficiências de planeza	Zonas com deficiências de planeza.	Irregularidades de superfície do suporte que o produto de assentamento não conseguiu disfarçar; Empeno dos ladrilhos.
Crescimento biológico	Aparecimento de manchas de bolor, fungos ou vegetação.	Presença elevada de água ou teor de humidade.



Figura 16 - Anomalias em acabamentos cerâmicos: a) deslocamento (Bento, 2010); b) eflorescências (Morais, 2007)

Acabamento por pedra natural

A utilização da pedra como acabamento em fachadas é cada vez mais comum, considerado como um revestimento nobre, a sua aplicação eleva o nível de acabamento ou de valorização do edifício. Contudo, o aumento do uso deste acabamento não desenvolveu o aparecimento de soluções construtivas ao nível do projeto e da execução, o que contribui para o surgimento de diversas anomalias (Cassiano, 2017).

Na Tabela 16 apresentam-se as anomalias encontradas nos acabamentos por pedra natural, e as suas causas.

Tabela 16 - Anomalias e as suas causas em acabamentos por pedra natural (Cassiano, 2017)

Anomalias	Caraterísticas	Causas
Degradação	Aumento de rugosidade de superfície; Ocorrência do desgaste superficial.	Agentes atmosféricos (precipitação).
Sujidade	Formação de crostas; Deposição de diversos componentes como sulfatos, ferro e partículas carbonosas.	Poluição atmosférica; Acabamentos rugosos.
Manchas	Manchas de humidade; Manchas que evidenciam alterações cromáticas.	Fachadas expostas à ação da chuva aliada a ventos fortes; Fissuração no revestimento; Envelhecimento do revestimento; Reações químicas.
Fendilhação e Fraturação	A fissuração dá-se a nível superficial, podendo ser fina ou significativa; A fraturação dá-se em toda a profundidade do revestimento, podendo causar a separação do elemento ao suporte.	Cargas excessivas; Oxidação de chumbadouros de ferro; Temperaturas excessivas por ocasião de incêndios; Movimentos de natureza estrutural de paredes e de fundações; Deformação do suporte por flexão, retração, dilatação e assentamento.
Eflorescências	Escorrimento de manchas esbranquiçadas.	Inadequada seleção de pedras com elevada porosidade; Elevado teor de humidade no suporte.
Crescimento biológico	Desenvolvimento de fungos, algas, líquenes e musgos no revestimento; Surgimento de aspeto inestético, assim como provocação de ataque químico e físico à pedra.	Ocorrência em condições propícias de luz e humidade; Microrganismos nutridos através dos sais e matérias orgânicas.
Deslocamento	Deslocamento entre o agente de fixação e a pedra; Deslocamento entre o suporte e o agente de fixação.	Inadequada preparação do suporte e das placas de pedra natural; Inadequado dimensionamento do sistema de fixação.

3.2.2. Ensaio

Existem várias técnicas para se obter a informação necessária para uma estimativa do estado de degradação de um edifício, desde uma simples e fundamental inspeção visual, às técnicas de ensaio *in situ* e às técnicas de ensaio em laboratório com amostras recolhidas no local (Ferreira J. A., 2010).

O uso destas técnicas auxiliares à inspeção, com simples ou avançada tecnologia, possibilita melhorar o grau de informação obtida, podendo ser simples, não destrutivas ou pouco intrusivas, possibilitam retirar da inspeção a máxima informação útil para compreensão da degradação no edifício (Amaral, 2013). Estas técnicas e instrumentos podem fornecer dados relevantes a quem for responsável pela realização das intervenções de reparação e recuperação dos elementos construtivos (Ferreira J. A., 2010):

- Recolha de informação necessária para avaliação da capacidade de desempenho do edifício;
- Em caso de existência de danos ou anomalias, determinar as suas causas, proporcionando uma intervenção adequada;
- Avaliação correta da dimensão das degradações existentes;
- Adoção de medidas corretivas menos intrusivas e adequadas;
- Definição e planeamento atempado das intervenções;
- Monitorização do comportamento dessas intervenções.

➤ Ensaio *in situ*

A classificação dos ensaios *in situ* está relacionado com o grau de deterioração causado nos elementos construtivos analisados.

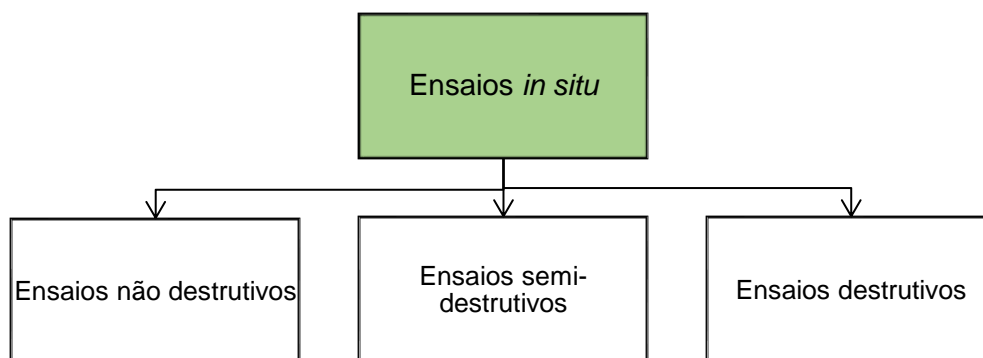


Figura 17 - Classificação dos ensaios *in situ*

Os ensaios não destrutivos definem-se como não prejudiciais para o desempenho do elemento analisado e os ensaios semi-destrutivos e destrutivos são definidos quando aplicados ao betão, causando danos superficiais bem localizados (Cassiano, 2017).

Estes ensaios são um valioso meio auxiliar da inspeção visual e possibilitam uma melhor caracterização de (Amaral, 2013):

- Mecanismos de degradação presentes nos paramentos (por exemplo, fissuração, humidade);
- Variação das propriedades de elementos construtivos relacionadas com o seu desempenho;
- Tipo de materiais aplicados, combinado com ensaios de laboratório.

Todavia, estes ensaios têm algumas condicionantes como a inspeção levar mais tempo que o previsto e obtenção de resultados inconclusivos ou, pouca precisão da técnica utilizada.

Devido às diversas técnicas e testes existentes para a determinação das distintas características, dificultam a organização de uma possível classificação destes tipos de ensaios. Assim, as técnicas de ensaio *in situ* podem ser classificadas em termos de (Cassiano, 2017):

- Grau de destruição que provocam;
- Princípios em que se apoiam (mecânicos, sensoriais, ultrassónicas, elétricos, eletrodinâmicas, eletroquímicos, térmicos, químicos, magnéticos, eletromagnéticos, entre outros);
- Tipos de resultados obtidos (propriedades a avaliar);
- Tipo de tecnologia usada (baixa ou alta tecnologia);
- Objetivos principais (exemplos: resistência, durabilidade, geometria);
- Elementos a que se aplicam (exemplos: elementos estruturais ou não estruturais);
- Atividades em que intervêm (exemplos: controlo da qualidade, inspeção de edifícios, verificação da aplicação de regulamentos).

Nas figuras a seguir, serão apresentados fluxogramas com as variadas técnicas *in situ* classificados nos princípios em que se fundamentam, parâmetros medidos e avaliados e as anomalias associadas.

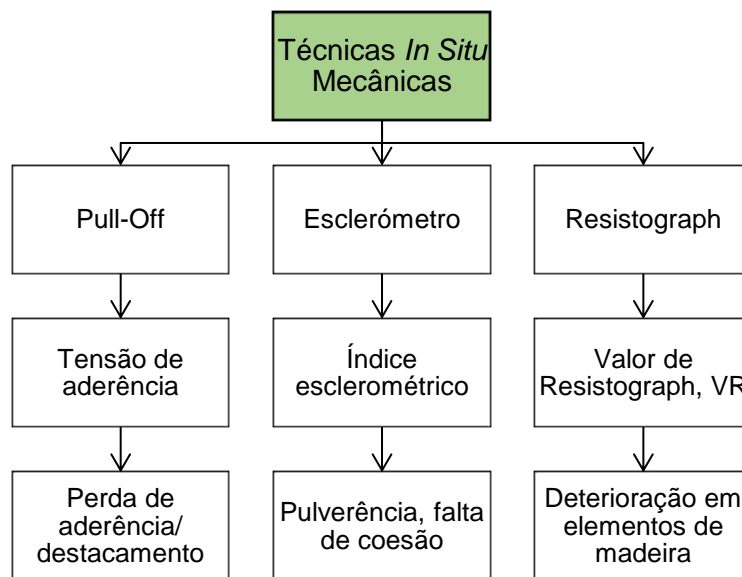


Figura 18 - Técnicas *in situ* mecânicas, parâmetros medidos e anomalias associadas (adaptado de (Ferreira J. A., 2010), (Amaral, 2013))

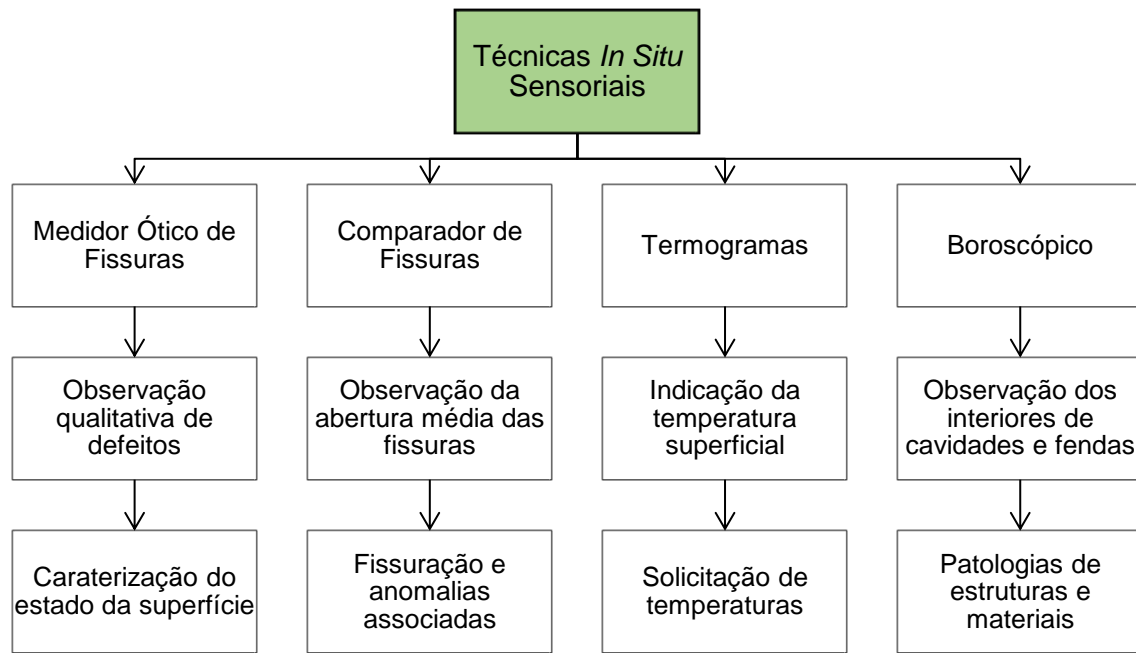


Figura 19 - Técnicas in situ sensoriais, parâmetros medidos e anomalias associadas (adaptado de (Ferreira J. A., 2010), (Amaral, 2013))

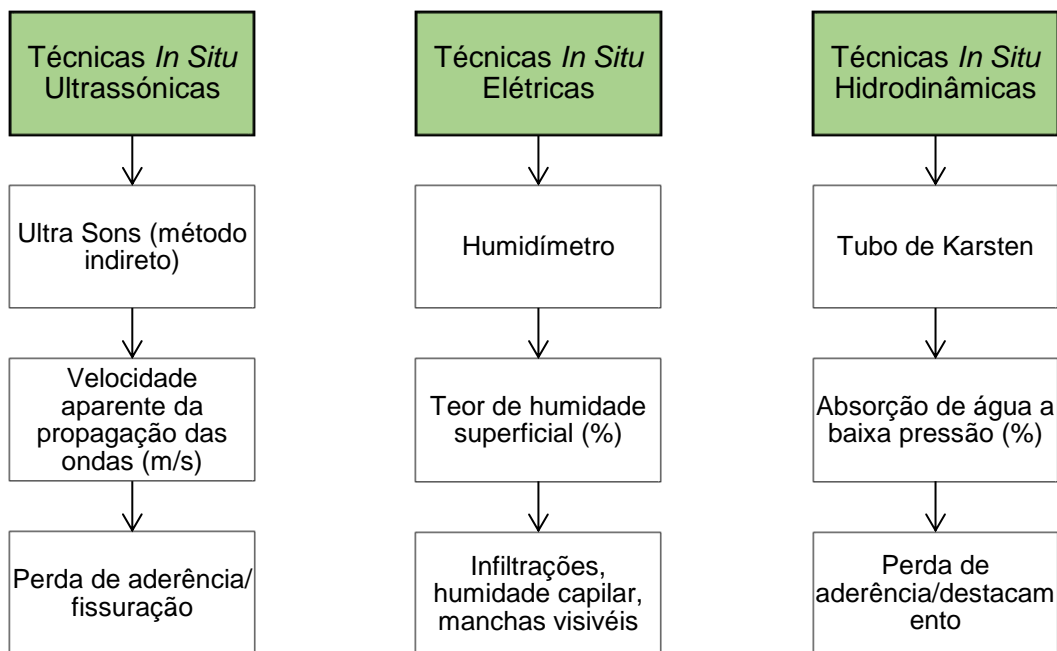


Figura 20 - Técnicas in situ ultrassónicas, eléctricas, hidrodinâmicas, parâmetros medidos e anomalias associadas (adaptado de (Ferreira J. A., 2010), (Amaral, 2013))

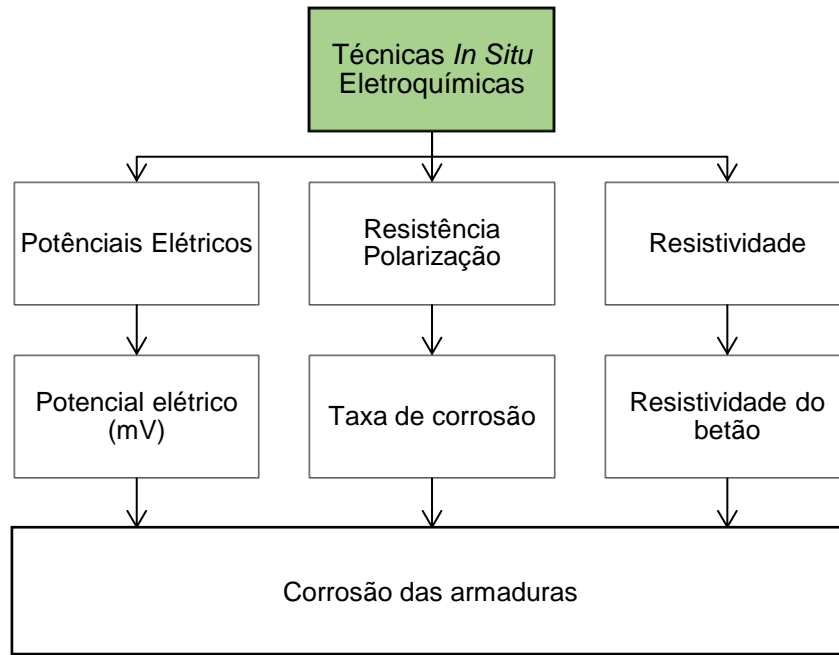


Figura 21 - Técnicas in situ eletroquímicas, parâmetros medidos e anomalias associadas (adaptado de (Ferreira J. A., 2010), (Amaral, 2013))

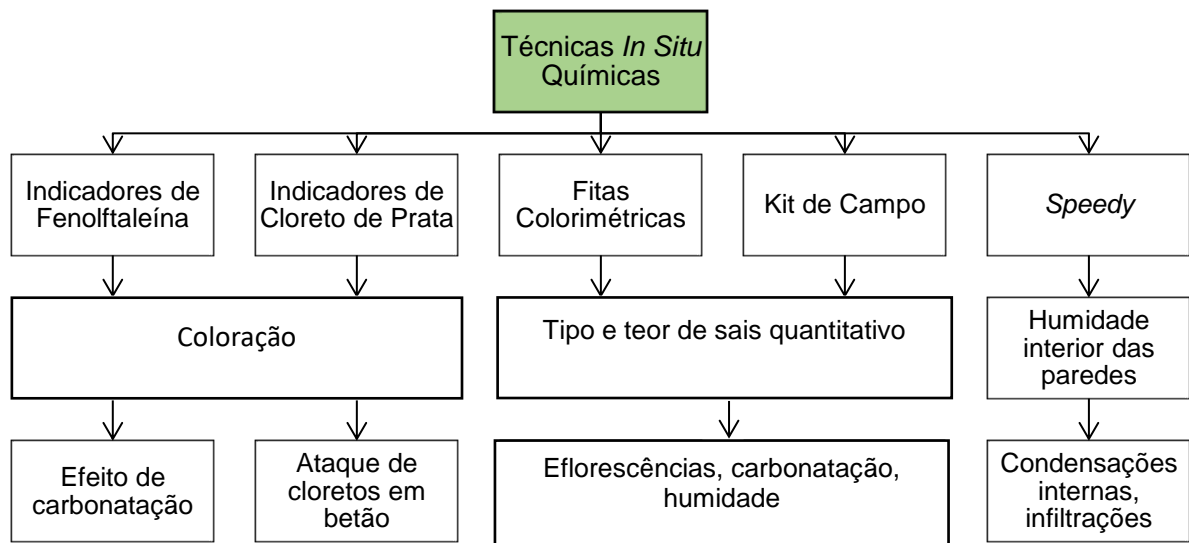


Figura 22 - Técnicas in situ químicas, parâmetros medidos e anomalias associadas (adaptado de (Ferreira J. A., 2010), (Amaral, 2013))

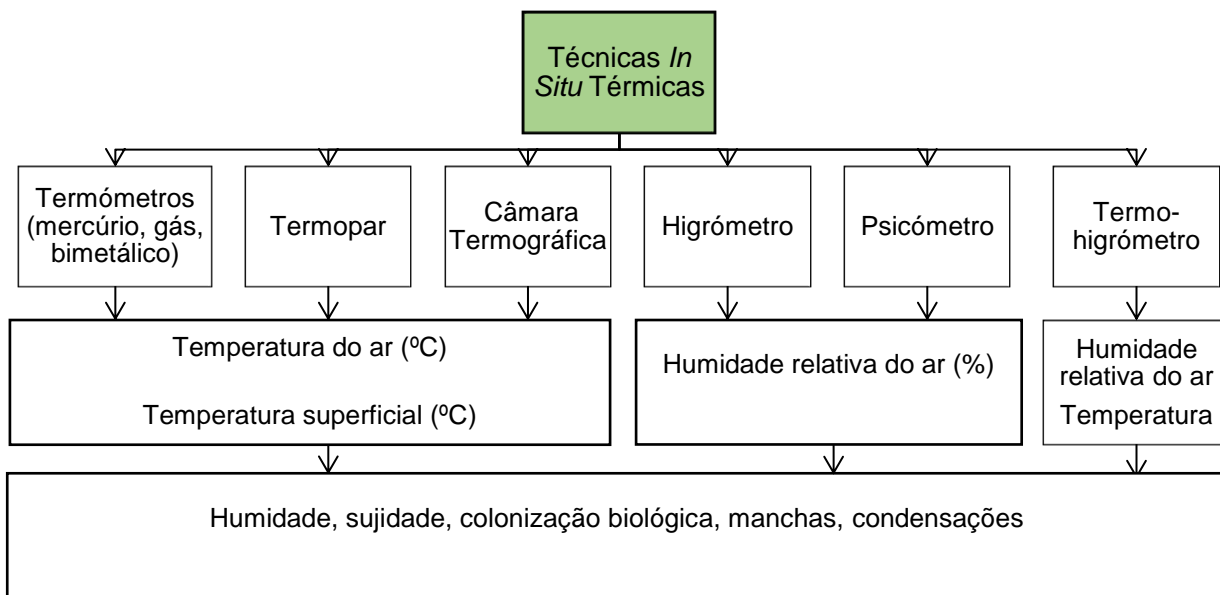


Figura 23 - Técnicas in situ térmicas, parâmetros medidos e anomalias associadas (adaptado de (Ferreira J. A., 2010), (Amaral, 2013))

➤ Esclerómetro

O esclerómetro é um aparelho usado para medir, de maneira simples e não destrutiva, a dureza superficial de um dado material. Este aparelho foi desenvolvido pelo engenheiro suíço Ernst Schmidt e consiste em lançar contra a superfície em estudo uma massa e medir o seu retorno, obtendo-se assim o índice esclerométrico (Gonçalves A. E., 2010).

Existem dois tipos de esclerómetros, o Esclerómetro de *Schmidt*, utilizado no betão e o Esclerómetro Pendular, que é utilizado em materiais com dureza superficial inferior ao betão como argamassas de revestimento (Amaral, 2013).



Figura 24 - Esclerómetro de Schmidt (à esquerda) e Esclerómetro Pendular (à direita) (Direct Industry, 2018)

➤ Pull-Off

Para que os trabalhos de reparação e/ou reforço das estruturas sejam bem-sucedidos, é necessário garantir uma boa aderência na ligação dos materiais novos e velhos, para isso, recorre-se ao ensaio *in situ* pull-off, de caráter semi-destrutivo ou destrutivo, que consiste na determinação da força necessária para causar o arrancamento por tração de uma certa área de revestimento, permitindo avaliar a aderência entre o revestimento e o suporte (Ferreira J. A., 2010).



Figura 25 - Equipamento de ensaio *in situ* Pull-Off (Epoconic, 2018)

➤ Medidor Ótico de Fissuras e Comparador de Fissuras

O medidor ótico de fissuras e o comparador de fissuras são ensaios não destrutivos, que permitem quantificar com maior e menor rigor a abertura de fendas e fissuras. Estas duas técnicas podem complementar os dados recolhidos com o fissurómetro, que apenas permite controlar a variação da abertura das fissuras (Ferreira J. A., 2010).

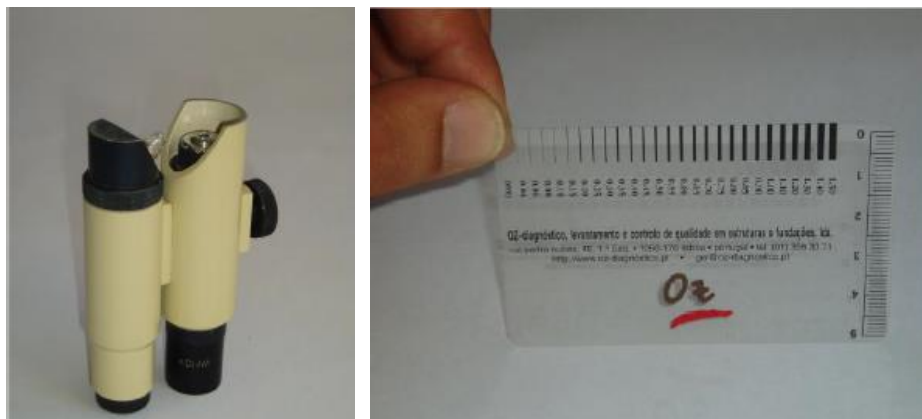


Figura 26 - Medidor Ótico (à esquerda) e Comparador de Fissuras (à direita) (Monitoramento de fissuras, 2018)

O medidor ótico é composto por um conjunto ótico focável, em que o campo de visão pode ser iluminado por uma lâmpada, a lente graduada possibilita medir com uma precisão de 0,02mm. O comparador de fissuras consiste num retângulo transparente de plástico, com

diferentes traços de espessuras conhecidas, permitindo estimar a abertura das fissuras (Ferreira J. A., 2010).

➤ Boroscópico

O boroscópico é um instrumento ótico, não destrutivo ou semi-destrutivo, que permite observar e analisar o interior de cavidades e fendas de pequenas dimensões, esta técnica é possível ser realizada sem que ocorra procedimentos demasiados intrusivos (Santos, 2013).



Figura 27 - Aparelho Boroscópico (SoloStocks, 2018)

➤ Termogramas

A termografia é uma técnica *in situ* não destrutiva, que possibilita detetar heterogeneidades presentes nos elementos construtivos, como paredes, que não é visível a olho nu (Amaral, 2013). Esta técnica consiste em determinar e representar a temperatura superficial de um corpo, por mediação da radiação infravermelha emitida pela superfície, e visa não só ao levantamento das características geométricas, mas identificar e diagnosticar as anomalias presentes no interior dos elementos, facilitando na obtenção de soluções corretivas ou de reabilitação (Ferreira J. A., 2010).

Através da termografia é possível (Pereira & Paiva, 2006):

- Detetar defeitos de isolamento;
- Detetar perdas de calor e de ar por janelas;
- Detetar humidades;
- Detetar problemas ocultos (por exemplo, possíveis fugas em canalizações inseridas nas paredes);
- Manutenção preventiva.

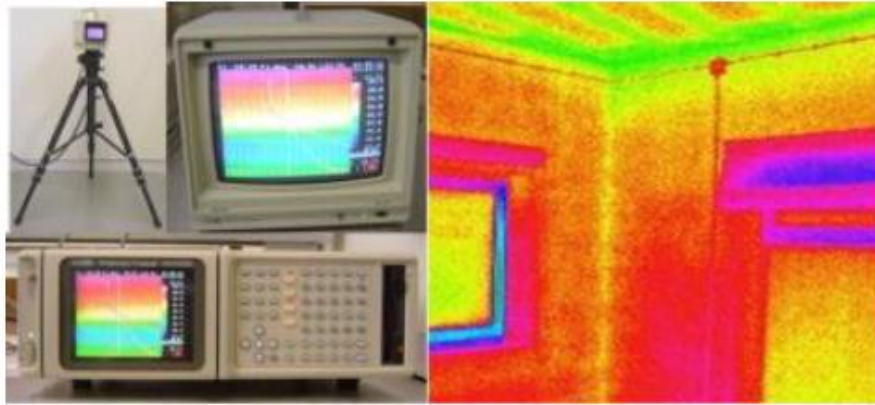


Figura 28 - Termogramas (à esquerda) e imagem analisada termograficamente (à direita) (Ferreira J. A., 2010)

➤ Ultrassons

O ensaio de ultrassons é um ensaio não-destrutivo que, segundo a norma NP EN 12504:4, caracteriza-se por um método de determinação da velocidade de propagação de ondas longitudinais ultrassónicas no betão endurecido. Através deste ensaio pode-se determinar a homogeneidade do betão, a existência de fendas ou vazios e as propriedades dinâmicas, bem como avaliar as variações das propriedades ao longo do tempo, permitindo fazer uma estimativa da resistência à compressão e do módulo de elasticidade de elementos ou de provetes de betão (Rodrigues J. J., 2017).

Através da informação do tempo percorrido que as ondas levaram a atravessar determinado material, é possível obter informação sobre as características do elemento que permite avaliar o seu desempenho (Amaral, 2013).



Figura 29 - Representação do aparelho ultrassons (Sampaio, 2010)

➤ Humidímetro

O humidímetro é um aparelho eletrónico portátil com dois elétrodos pontiagudos, que se vão posicionando continuamente sobre a superfície da parede e que medem de maneira expedita a humidade superficial em paredes. É uma técnica muito útil para deteção de zonas com elevado teor de humidade e na determinação das causas desse fenómeno e, os valores

obtidos pelo aparelho possibilitam estimar as variações a que os revestimentos se encontram sujeitos nas suas condições naturais (Ferreira J. A., 2010).



Figura 30 - Aparelho humidímetro (Magalhães, Veiga, & Pina dos Santos, 2008)

➤ Tubo de Karsten

Este ensaio possibilita avaliar a porosidade superficial duma alvenaria ou revestimento e consiste em fixar à parede com mástique a superfície plana aberta do tubo que posteriormente é enchido com água até ao seu nível máximo e, é medido o abaixamento do nível da água aos 5, 10, 15 minutos. A medição da percolação através da parede e a posterior avaliação em vários intervalos de tempo, permitirá avaliar a permeabilidade da alvenaria ou revestimento à água (Ferreira J. A., 2010).

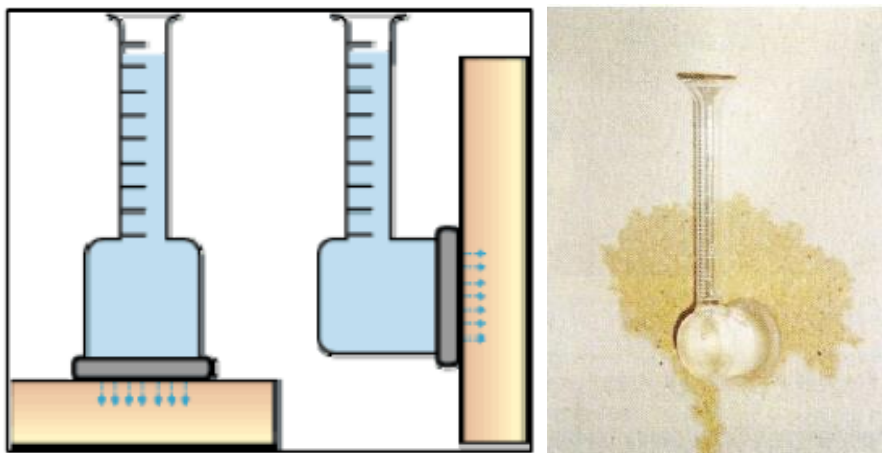


Figura 31 - Aplicação do tubo de Karsten em superfície horizontal e vertical e o tubo de Karsten (Apps, 2011)

Esta técnica tem os seguintes objetivos (Apps, 2011):

- Determinar a permeabilidade à água líquida em revestimentos tradicionais ou não tradicionais com base em ligantes minerais ou mistos;
- Avaliar a capacidade de impermeabilização dos revestimentos de paredes à água;
- Estimar o grau de degradação dos revestimentos e prevenir a vulnerabilidade das modificações superficiais à ação da água;

- Comparar resultados obtidos sobre diferentes tipos de superfícies de revestimentos e avaliar a influência do acabamento;
- Determinar o grau de proteção provido por um tratamento superficial hidrófugo e a sua eficiência para um determinado período de tempo (durabilidade do tratamento).

➤ Potenciais elétricos

Através da técnica dos potenciais elétricos é possível detetar a presença de corrosão nas armaduras. É aplicado na superfície do betão uma diferença de potencial entre um eletrodo de referência e um terminal ligado à armadura na área a medir, tornando possível medir o potencial elétrico (em mV) presente no sistema, em que os valores obtidos correspondem a uma das três gamas de leituras, que podem corresponder a uma zona com corrosão, a uma zona em início de corrosão ou a uma zona sem corrosão. (Ferreira J. A., 2010).

Com esta técnica é possível localizar as zonas onde o betão armado precisa de ser reparado ou protegido e também, aplicando repetidamente esta técnica, acompanhar o comportamento das novas estruturas, reduzindo assim os custos de manutenção (Ferreira J. A., 2010).

➤ Resistência de polarização

A técnica da resistência de polarização é utilizada para quantificar a taxa de corrosão das armaduras, é utilizável em betões muito carbonatados ou com elevado teor de cloretos. O equipamento é composto por uma unidade central que controla o sistema, o sensor "A", que mede a taxa de corrosão e os potenciais de meia célula, e o sensor "B", que mede a resistividade, temperatura e humidade relativa (Ferreira J. A., 2010).

➤ Resistividade do betão

Através deste ensaio é possível identificar as zonas onde a corrosão está presente ou prestes a acontecer, antes de se tornarem visíveis os seus efeitos. O equipamento utilizado é composto por um conjunto de quatro eletrodos em linha, do tipo Wenner, uma fonte de corrente alternada e circuitos eletrónicos que possibilitam medir a resistividade (Ferreira J. A., 2010).

É aplicado uma corrente entre as duas sondas externas, medindo-se uma voltagem entre as duas sondas internas, com vista em estimar os níveis de corrente, é fundamental medir a resistividade do betão nas zonas onde a probabilidade de ocorrer corrosão é elevada (Ferreira J. A., 2010).

➤ Indicadores de Fenolftaleína e Indicadores de Cloreto de Prata

A utilização do indicador de fenolftaleína tem como objetivo determinar a profundidade da frente de carbonatação em superfícies recém expostas, sabendo onde esta se localiza é possível estimar a sua durabilidade e a extensão das áreas a reparar (Ferreira J. A., 2010).

Usando um aspersor com a solução alcoólica de fenolftaleína, molham-se as superfícies internas do furo de ensaio e analisa-se a sua coloração. A zona carbonatada mostra-se incolor, e a zona não carbonatada mostrará uma coloração rosada, tornando possível medir a profundidade da frente de carbonatação na mudança de uma zona para a outra (Ferreira J. A., 2010).

Para além da ocorrência do efeito de carbonatação, a presença de iões cloreto em estruturas de betão armado instiga uma deterioração eletroquímica das armaduras, perante estas circunstâncias, torna-se necessário avaliar a presença dos iões cloreto nos elementos construtivos assim, recorre-se ao ensaio do indicador de cloretos de prata, que consiste na realização da aspersão de uma solução de Nitrato de Prata (AgNO_3) em furos feitos na superfície de betão. Após a aspersão da solução, se existirem iões cloreto na área em análise, ao reagirem com o nitrato de prata irá se formar uma solução pastosa e branca (Amaral, 2013).

➤ Fitas colorimétricas e Kit de campo

As fitas colorimétricas e o kit de campo, têm como objetivo determinar o teor de sais e analisar a natureza dos constituintes das eflorescências, de forma a auxiliar na compreensão dos mecanismos de degradação. Os ensaios analisam, praticamente, os mesmos sais, mas os resultados são obtidos de forma diferente, as fitas colorimétricas são realizadas por comparação visual entre a cor obtida na banda de deteção e a escala de referência, já no kit de campo é utilizado o espectrofotómetro, para determinação das concentrações por processo colorimétrico dos sulfatos e cloretos.



Figura 32 - Kit de campo (à esquerda) e fitas colorimétricas (à direita) (Pavão, 2016)

➤ Kit de ensaio - Speedy

Este ensaio possibilita medir a humidade interior das paredes. O equipamento é constituído por um depósito metálico com uma tampa dotada dum sistema de aperto, capaz de garantir uma vedação hermética, onde se dá a reação química entre uma amostra recolhida que contém humidade e o carboneto de cálcio, de onde se obtém a percentagem de humidade presente na amostra. Este kit de ensaio traz uma balança de precisão para medir a quantidade da amostra a ensaiar, e os acessórios necessários para a realização em obra deste ensaio (Ferreira J. A., 2010).



Figura 33 - Kit de ensaio (Speedy) (Medição da Humidade no Interior das Paredes, 2018)

➤ Termómetros e Termopar

Os termómetros e os termopares são equipamentos que medem a temperatura do ar, devendo ser efetuados quer em ambientes interiores quer nos exteriores e podem ser executados na visita ao local, ou ao longo dum intervalo de tempo significativo.

Os termómetros podem ser de gás, mercúrio ou bimetálicos, são de fácil utilização, mas de pouca precisão e podem precisar de serem calibrados com regularidade. Os termopares são dispositivos eletrónicos que se baseiam na mediação da diferença de potencial do elétrico produzida pela temperatura na junção de dois metais diferentes, ao contrário dos termómetros são precisos e têm a possibilidade de realizarem medições localizadas e possibilitam a obtenção de registos automáticos de leitura (Ferreira J. A., 2010).

➤ Higrómetro e Psicómetro

Estes aparelhos permitem medir as solicitações a que os elementos construtivos estão sujeitos e estimar o risco de ocorrer certas patologias, tais como condensações (Ferreira J. A., 2010).

Os higrómetros funcionam com base nas variações sofridas por determinados materiais que se encontram sob a ação da humidade relativa, usando um material sensível à humidade unido a uma haste que fornece leituras diretas (Ferreira J. A., 2010).

O psicrómetro pode ser de ventilação mecânica, ventilação elétrica ou de roca. É constituído por dois termómetros iguais, com um bolbo livre e seco, que mede a temperatura do ar, e o outro coberto por um bocado de tecido que deve estar sempre molhado, que mede a temperatura resultante da evaporação de água. O intervalo térmico entre os dois termómetros possibilita calcular a humidade relativa do ar com elevada precisão (Ferreira J. A., 2010).

CAPÍTULO 4
PROPOSTA DE REABILITAÇÃO DOS
EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO

4.1. LOCALIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO EM ESTUDO

Os edifícios de habitação que são alvo de estudo neste documento, encontram-se situados no Concelho do Funchal, na Freguesia do Imaculado Coração de Maria, o edifício de habitação nº 1 localiza-se na Rua Álvaro Justino de Matos nº 20 e o edifício de habitação nº 2 localiza-se na Rua Jaime Bruno Pereira. Na Figura 34 é possível observar no mapa a localização referente a cada uma das habitações.

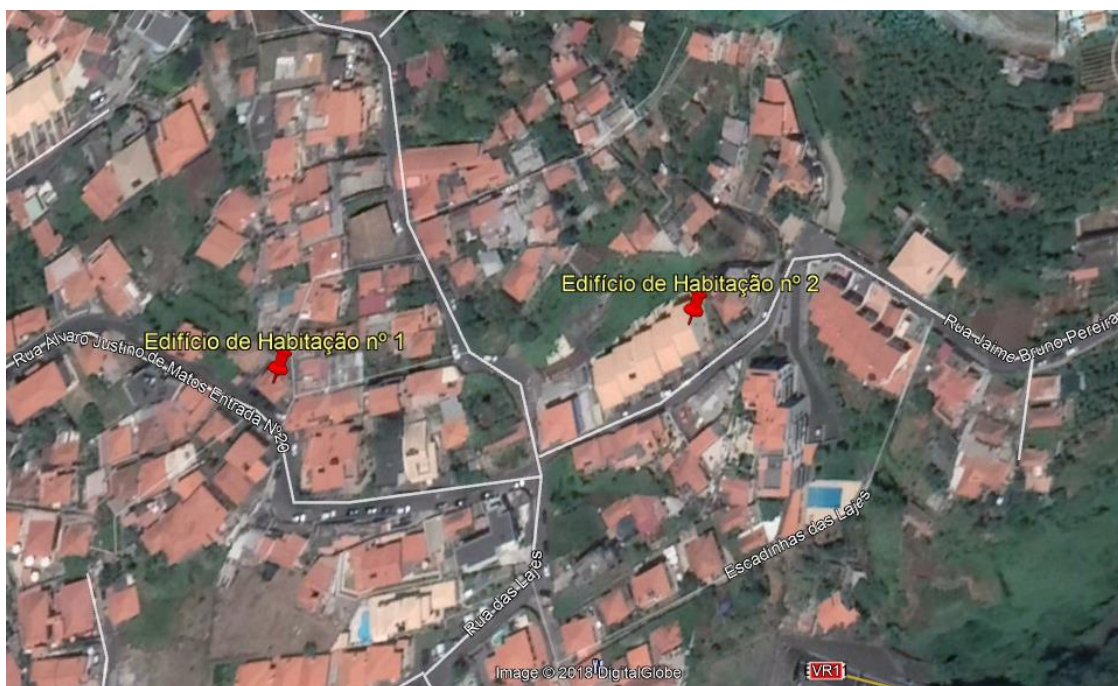


Figura 34 - Localização geográfica das habitações

4.2. DESCRIÇÃO GERAL DO EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO EM ANÁLISE

Neste capítulo será apenas descrito detalhadamente uma das duas habitações estudadas ao longo deste trabalho (Edifício de Habitação nº 1). Contudo, é de referir que o relatório de reabilitação do edifício de habitação nº 2 poderá ser consultado nos anexos (Anexo III), bem como o alusivo à habitação retratada nesta secção (Anexo II).

A inspeção ao edifício em estudo foi realizada no dia 22 de março de 2018, autorizada pelo presidente da junta, não sendo possível obter informação sobre os proprietários. Não havendo qualquer documentação sobre o projeto da habitação, toda a informação referente a este imóvel foi obtida através da visualização aquando da sua inspeção.

A habitação unifamiliar tem uma área de implantação de 70,80 m², e é composta por dois pisos, piso do rés-do-chão que inclui sala, dois quartos, cozinha e uma casa de banho, e o piso superior, três quartos, uma casa de banho e um espaço coberto destinado a arrumos. Em relação à cobertura, esta habitação possui os dois tipos, cobertura inclinada com telha na parte da habitação e uma cobertura em terraço que cobre os arrumos do piso superior, além do espaço aproveitável que o terraço fornece, existe também um pequeno anexo composto

por dois pisos e coberto por um terraço acessível. Não foi possível ter acesso ao interior do anexo, impossibilitando quantificar o seu estado de degradação.

Para ilustrar o que foi descrito anteriormente, foram desenhadas com o apoio do *software AutoCad* as plantas da habitação com base na visualização e nas medições efetuadas no local durante a inspeção, com o auxílio do registo fotográfico. Seguidamente, apresentam-se as plantas do rés-do-chão, do piso superior e da cobertura, bem como um corte longitudinal (Figura 35 a 38).

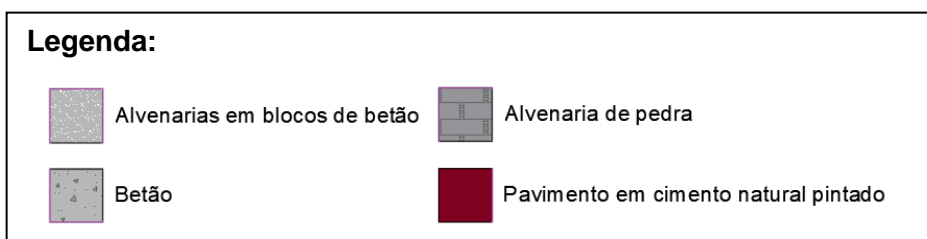
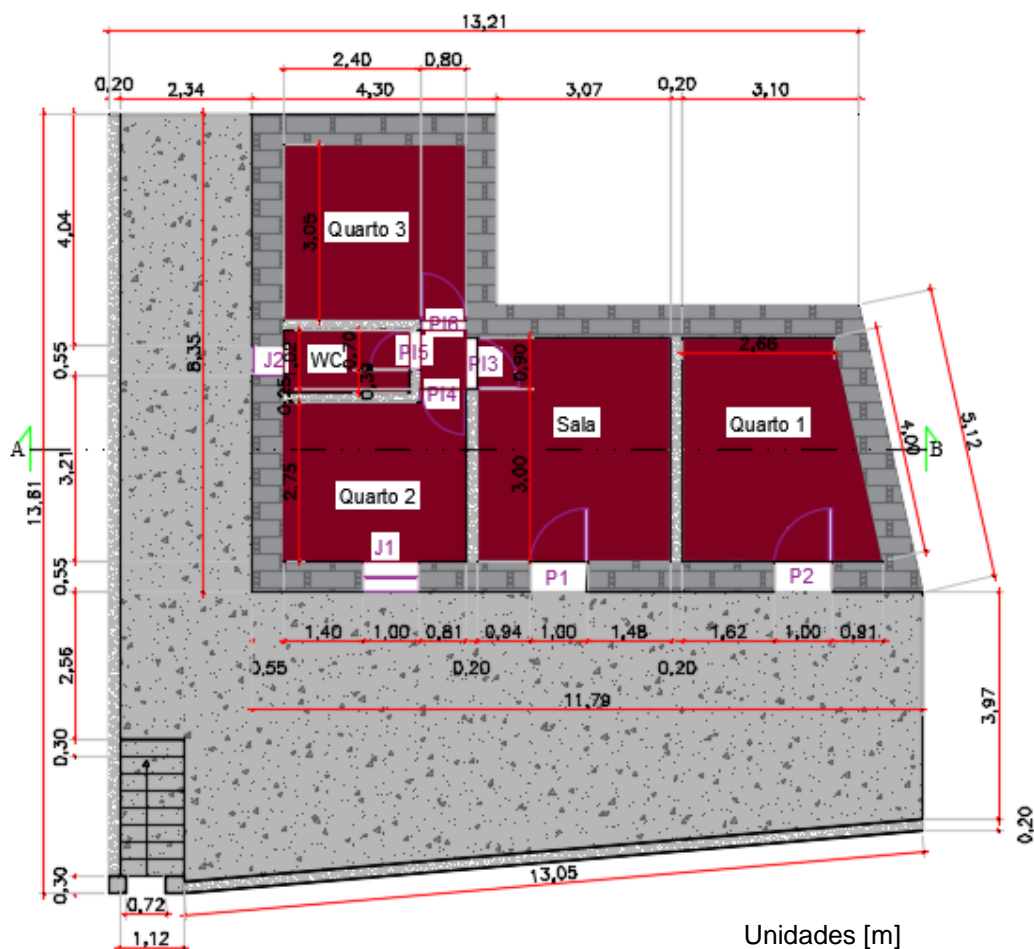
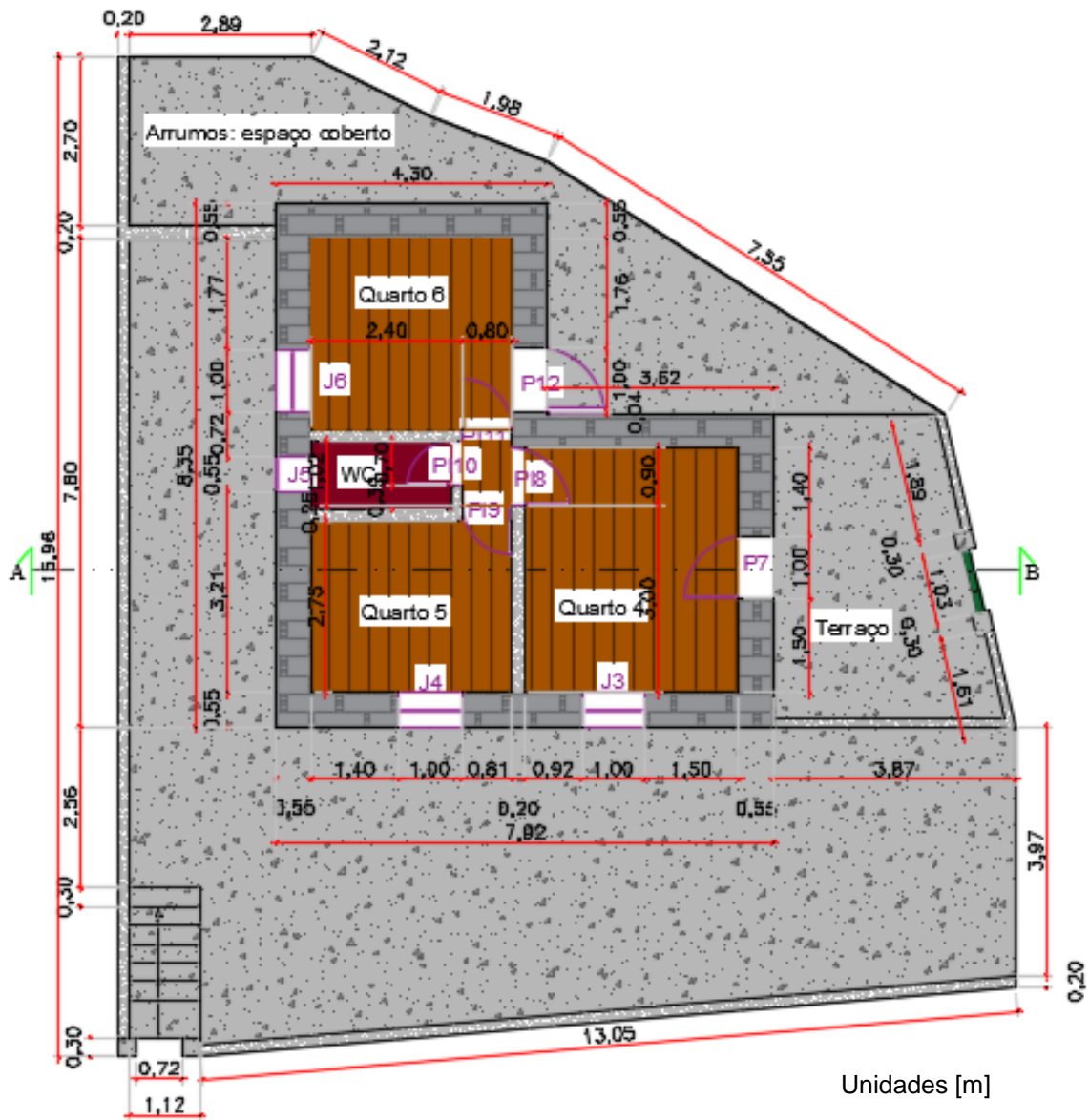


Figura 35 - Planta do rés-do-chão



Legenda:







	Alvenarias em blocos de betão		Alvenaria de pedra
	Pavimento em soalho		Pavimento em cimento natural pintado
	Betão		Portão

Figura 36 - Planta do piso superior

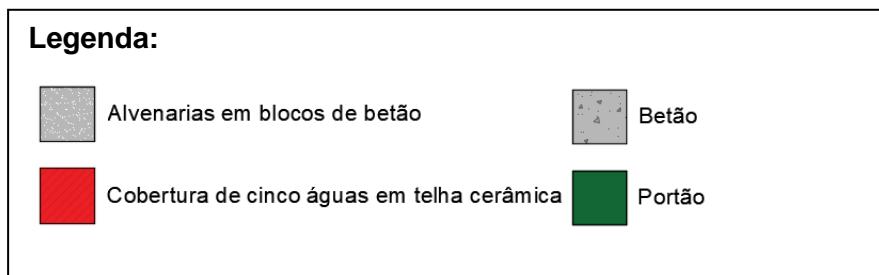
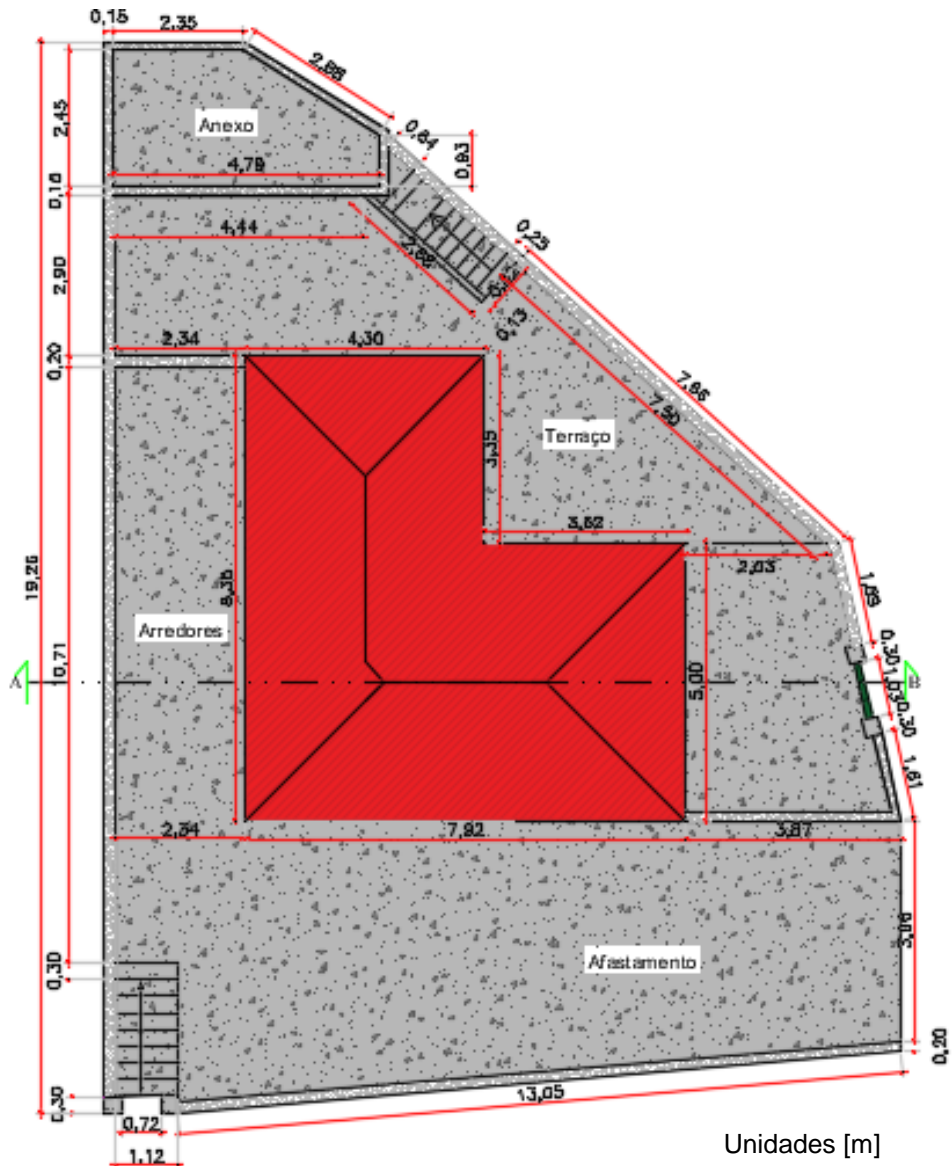


Figura 37 - Planta da cobertura

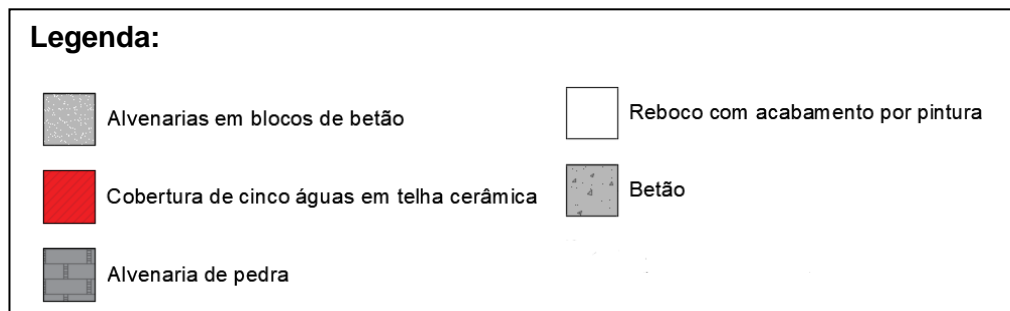
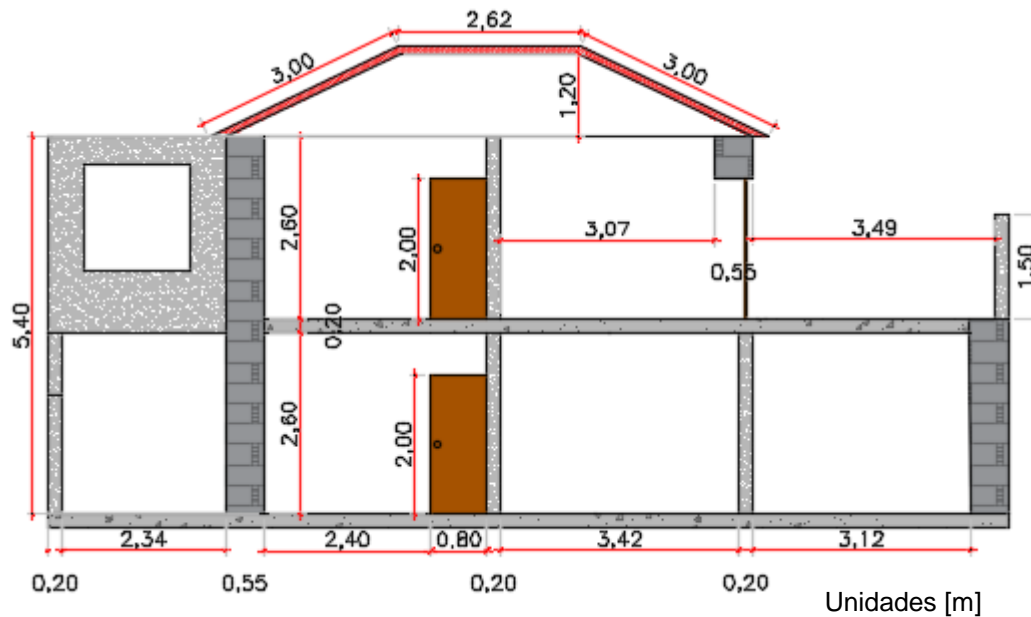


Figura 38 - Corte AB

De salientar que:

- as referidas plantas (rés-do-chão, piso superior, cobertura e corte) encontram-se sem uma escala definida (nos desenhos com o apoio do *software AutoCad*, estão executadas com escala).

4.3. LEVANTAMENTO E CARATERIZAÇÃO DE ANOMALIAS/PATOLOGIAS

A inspeção do edifício habitacional em estudo foi feita com o objetivo de identificar e caraterizar as anomalias/patologias analisadas no local, registando-as nas Fichas de Intervenção/Registo – 2º Edição, de forma a termos a informação clara e bem organizada. É de salientar que, a principal ferramenta utilizada para a determinação do estado atual da habitação, bem como a análise das anomalias/patologias existentes nos elementos construtivos, foi a inspeção visual e o registo fotográfico, uma vez que não se disponha de meios, tanto a nível financeiro como equipamento específico para realizar ensaios estruturais, por forma a verificar a capacidade resistente da estrutura e dos elementos que a compõem e o estado de deterioração da mesma.

4.3.1. Identificação das Anomalias

Neste subcapítulo, procurou-se identificar e descrever as principais anomalias observadas no edifício habitacional em estudo, sistematizando-as por elementos construtivos, designadamente coberturas, paramentos exteriores, paredes interiores, tetos e vãos, procurando também tentar identificar as causas mais prováveis que levaram ao seu aparecimento.

4.3.1.1. Cobertura

Como já referido, a habitação possui dois tipos de cobertura, cobertura inclinada com telha e cobertura em terraço. O acesso à cobertura inclinada do edifício foi facilitado pelo fato da habitação possuir uma cobertura em terraço que se encontra à mesma cota da cobertura inclinada, tornando assim possível a inspeção e o registo fotográfico. Através da inspeção foi possível observar várias anomalias, tanto na cobertura inclinada como na cobertura em terraço, que de seguida será discriminada, logo serão detalhadas as anomalias em simultâneo com o registo fotográfico das mesmas.

4.3.1.1.1. *Cobertura inclinada*

Durante a inspeção foi possível visualizar que, para além de algumas telhas estarem desalinhas e partidas, uma parte da cobertura já tinha ruído, permitindo a ocorrência infiltrações, o que contribuiu para o aumento do estado de degradação no interior da habitação. Como se pode verificar na Figura 39, a falta de manutenção ou manutenção inadequada foi também uma das causas que contribuiu para o aumento desse mesmo estado de degradação, uma vez que é perceptível verificar que, no caso de telhas partidas na cobertura, em vez de estas serem substituídas, as anomalias encontram-se reparadas através de retoques com argamassa de cimento e, neste caso, estamos perante materiais de características diferentes, no que diz respeito a retrações e dilatações. Sendo assim, torna-se difícil garantir a estanqueidade entre os elementos da cobertura, uma vez que esta deve ser uma das exigências para o correto desempenho do seu funcionamento.



Figura 39 - Anomalias na cobertura inclinada

4.3.1.1.2. Cobertura em Terraço

A parte da cobertura em terraço, aquando da visita, foi possível identificar alguns erros de execução, nomeadamente a insuficiência das pendentes, não permitindo assim o correto escoamento das águas, como é possível verificar na Figura 40 à esquerda, sendo visível a existência de uma mancha provocada por acumulação de águas. À margem desta anomalia, e, como se pode verificar através da mesma imagem, também existem algumas fendas que originaram o aparecimento de vegetação parasitária. Por outro lado, estas infiltrações têm contacto direto com as armaduras, provocando a sua expansão, fazendo com que uma grande percentagem do recobrimento das mesmas se encontre em fase de delaminação, o que contribui para uma diminuição da sua resistência, visto que essas zonas se encontram a descoberto e sem aderência ao betão como se pode ver na Figura 40 à direita.



Figura 40 - Anomalias na cobertura em terraço

4.3.1.2. Paramentos Exteriores

Os paramentos exteriores, como o próprio nome indica, abrangem tudo o que esteja localizado exteriormente à habitação e que faça contacto com esta, nomeadamente as paredes exteriores e a existência de muros. Ao longo da inspeção foram encontradas várias anomalias, devido à inexistência de manutenção, como acumulação de elementos (resíduos construtivos) e crescimento de vegetação parasitária.

As paredes exteriores da habitação encontram-se também num estado de degradação avançada, como se pode verificar na Figura 41. Estas paredes requerem redobrada atenção, uma vez que algumas delas fazem parte dos elementos estruturais, e, em certas partes, o recobrimento quase já desapareceu e, sendo essas paredes em pedra, ao destacar-se delas o recobrimento, contribui-se para a diminuição da consistência entre os blocos de pedra e a consequente diminuição da resistência das paredes.



Figura 41 - Anomalias nos paramentos exteriores

4.3.1.3. Paredes Interiores e Tetos

Durante a inspeção ao interior da habitação, observou-se que a maioria das anomalias que surgiram nas paredes interiores e tetos (Figura 42), devem-se ao estado de degradação em que se encontra a cobertura. É suscetível observar manchas de bolor/sujidade e destacamento da pintura nas paredes devido às infiltrações provenientes da cobertura. No piso superior existem áreas já abatidas e outras que ameaçam a ruína, devido também às infiltrações.



Figura 42 - Anomalias nas paredes interiores e tetos

4.3.1.4. Vãos

Tal como o resto da habitação, tanto no interior como no exterior, também os vãos se encontram degradados (Figura 43). Nalgumas portas, o estado de degradação não é ainda de grau muito elevado, sendo ainda possível a sua recuperação. No entanto, deve ter-se em conta se compensa a sua recuperação em detrimento da substituição por novos elementos.

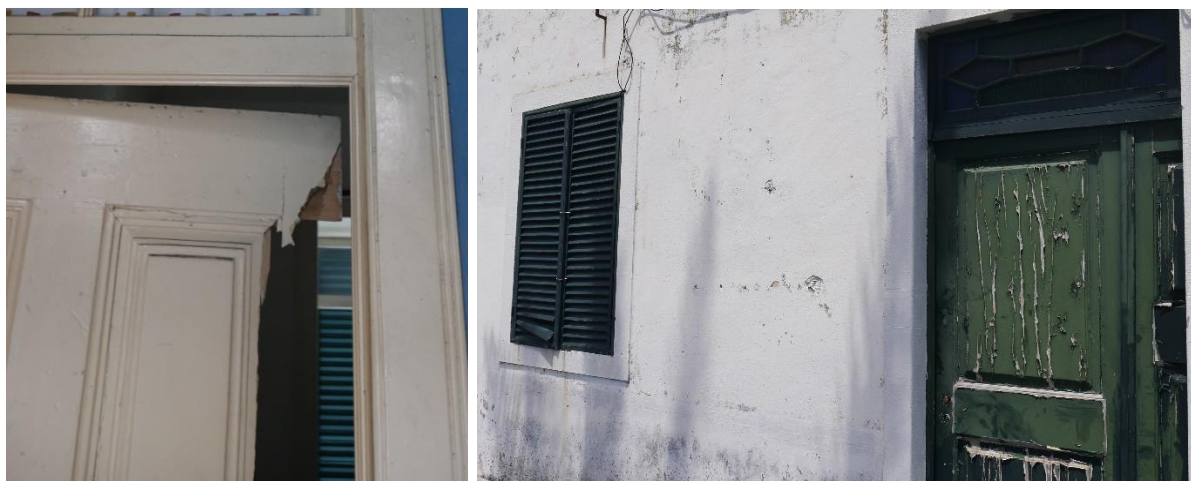


Figura 43 - Anomalias nos vãos interiores e exteriores

4.3.2. Mapeamento dos Danos

Neste ponto procede-se ao mapeamento dos danos, localizando nas plantas da habitação as anomalias anteriormente descritas, de forma a associar a localização das mesmas com os elementos construtivos. Na Tabela 17 encontra-se uma síntese das anomalias observadas nos elementos construtivos, de acordo com as registadas nas Fichas de Intervenção/Registo – 2ª Edição que se encontram nos anexos, clarificando melhor o mapeamento e a identificação das mesmas nas plantas.

Tabela 17 - Síntese das anomalias observadas nos elementos construtivos

Elementos	Anomalias observadas
Cobertura inclinada	CI-4 - Elementos descontínuos soltos ou desalinhados; CI-14 - Outros: Abatimento parcial do telhado; CI-15 - Outros: Excesso de peso.
Cobertura em terraço	CT-2 - Destacamento do betão; CT-6 - Permanência prolongada de água; CT-13 - Vegetação parasitária; CT-15 - Outros: Fissuração/Fendilhação; CT-16 - Outros: Corrosão das armaduras.
Paramentos exteriores	PE-15 - Alteração de cor (descoloração da pintura); PE-16 - Outros: Destacamento do revestimento.
Paredes interiores e tetos	PI/T-2 - Infiltrações; PI/T-3 - Manchas de sujidade/bolor; PI/T-5 - Destacamento, descasque e empolamento; PI/T-6 - Eflorescências; PI/T-10 - Áreas abatidas e/ou ameaçando ruína.
Vãos	V-12 - Deterioração de pinturas; V-17 - Empenos e deficiências de funcionamento; V-19 - Outros: Porta danificada.

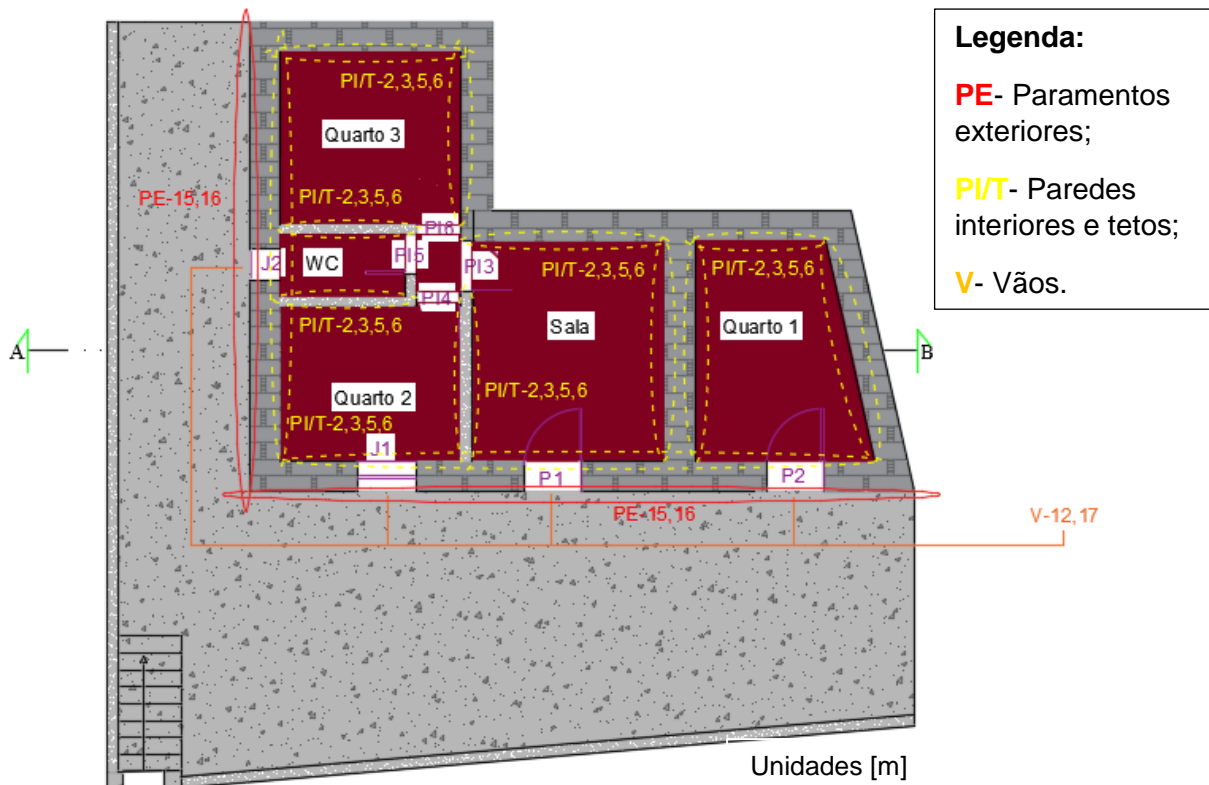


Figura 44 - Planta do piso do rés-do-chão - Mapeamento dos danos

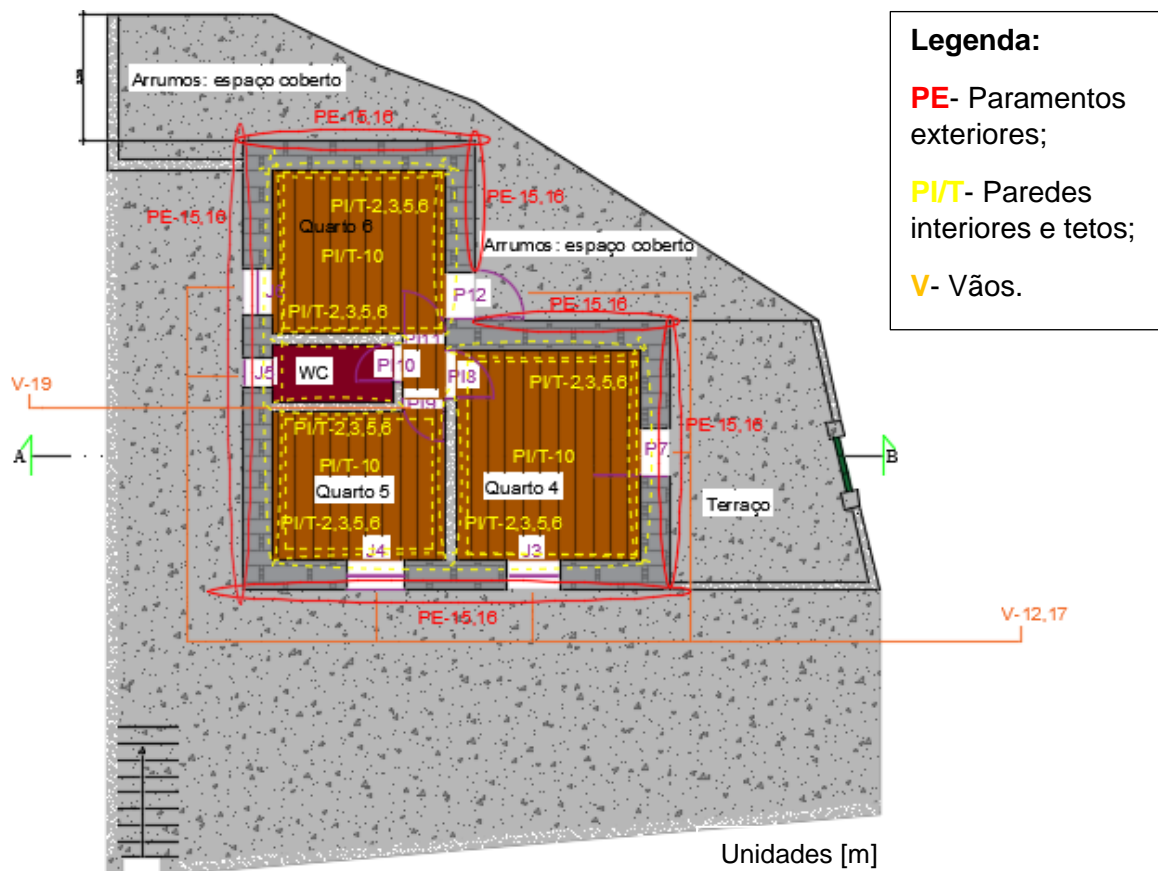
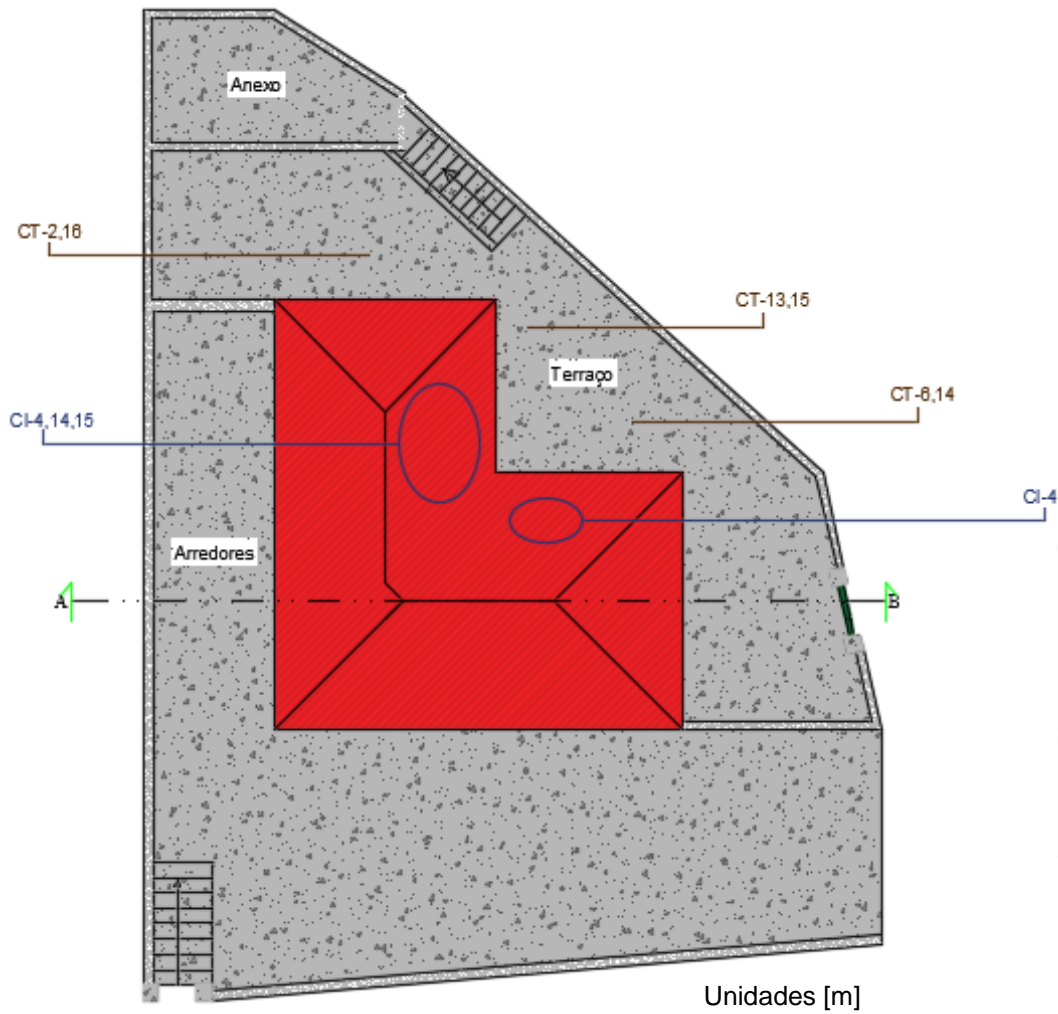


Figura 45 - Planta do piso superior - Mapeamento dos danos



Legenda:

CI - Cobertura inclinada CT - Cobertura em terraço

Figura 46 - Planta da cobertura - Mapeamento dos danos

De salientar que:

- as referidas plantas dos mapeamentos dos danos (rés-do-chão, piso superior e cobertura) encontram-se sem uma escala definida (nos desenhos com o apoio do *software AutoCad*, estão executadas com escala).

4.4. PRIORIDADES DE INTERVENÇÃO

De acordo com a análise das anomalias/patologias observadas aquando da inspeção desta habitação, averiguou-se que o grau de intervenção é elevado, desta forma considerou-se a necessidade de obras de diferentes níveis de intervenção:

- **Nível 1: Reabilitação ligeira:**
 - a) Limpeza e manutenção: intervenção nas áreas onde se evidenciam eflorescências e bolores/sujidade, através da sua limpeza com detergente neutro e lixívia;
 - b) Anomalias pontuais nos rebocos interiores: reparação de pequenas áreas onde o nível de degradação é pequeno para depois aplicação de pintura;
 - c) Carpintarias: reparação das portas exteriores, nas áreas onde a pintura se encontra deteriorada, executando a sua repintura.

- **Nível 2: Reabilitação média:**
 - a) Carpintaria: substituição da porta do quarto 5;
 - b) Caixilharia: substituição de todas as janelas e portas exteriores;
 - c) Colocação de novos tetos falsos na habitação;
 - d) Reparação de todo o revestimento exterior, e aplicação de nova pintura.

- **Nível 3: Reabilitação profunda:**
 - a) Reparação dos elementos deteriorados referentes à perda de capacidade resistente dos elementos da estrutura de suporte da cobertura e dos tetos falsos, devolvendo à habitação condições de habitabilidade: colocação de nova estrutura de suporte e nova tipologia da cobertura (painéis sandwich).

4.5. MAPA DE MEDIÇÕES/QUANTIDADES E COMPILAÇÃO ORÇAMENTAL DAS SOLUÇÕES E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS EMPREGUES

De forma a pôr em prática a execução das tarefas relativas à reabilitação da habitação, elaborou-se um mapa de medições/quantidades dos diversos compartimentos e dos vários elementos que necessitam de intervenção. As medições foram elaboradas a partir das plantas da habitação, previamente elaboradas para este fim, tendo sido estas acompanhadas pelas “Regras de Medição do LNEC” (Fonseca, 2002). Dessa forma, organizou-se as medições por artigos, de acordo com os trabalhos a serem executados, seguido pela unidade de medida, como se pode verificar na Tabela 18. De salientar que, neste trabalho, nem todos os artigos apresentavam problemas.

Tabela 18 - Mapa de medições/quantidades

Art.º	DESIGNAÇÃO	Unid.	Dimensões			Cálculos			Total Artigo
			Comp. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Linear (ml)	Área (m ²)	Volume (m ³)	
01	Demolições								
02	Alvenarias								
03	Coberturas								
04	Revestimento de pavimentos								
05	Revestimento de tetos								
06	Revestimento de paredes interiores								
07	Revestimento de paredes exteriores								
08	Vãos								
09	Caixilharias								
10	Carpintarias								
11	Pinturas								
12	Sistema de distribuição de água								
13	Sistema de drenagem de águas residuais								
14	Sistema de drenagem de águas pluviais								
15	Loiças e equipamentos sanitários								

Para cada artigo, são discriminados os materiais e ferramentas necessários, os equipamentos/transportes, bem como a mão de obra necessária para a execução dos trabalhos de reabilitação, e ainda se refere os respetivos preços unitários e o preço total relativo a cada tarefa, apresentando sucintamente na Tabela 28 o orçamento total da obra de reabilitação do edifício de habitação nº 1.

Art.º 01 - Demolições:

Neste primeiro artigo temos os primeiros trabalhos de reabilitação a serem realizados, tais como, desmontagem na totalidade da cobertura em telha cerâmica, seguindo-se da retirada de todos os tetos falsos e desmontagem dos vãos em madeira. Também se procede à desmontagem dos vãos em madeira degradados, bem como à picagem de todo o revestimento das paredes exteriores devido ao seu estado de degradação. Desta forma, apresenta-se na Tabela 19 o artigo referente às demolições.

Tabela 19 - Art.º 01 - Demolições

Art.º 01 - Demolições	Designação	Total Artigo
01.1	Desmontagem da cobertura, incluindo telha, ripas, varas, madres, asnas e todos os restantes elementos necessários, incluindo todo o equipamento e mão de obra necessário, juntamente com a sua arrumação e transporte para um local fora da obra (<i>Cobertura em telha cerâmica</i>)	54,00m ²
01.2	Desmante de tetos falsos revestidos a placas de madeira (platex), contabilizando todos os elementos de suporte em madeira (ripas e varas), incluindo todo o equipamento e mão de obra necessário, bem como a sua arrumação e transporte para um local fora da obra (<i>Piso superior</i>)	34,52m ²
01.3	Desmante de vãos em madeira, incluindo todo o equipamento e mão de obra necessário, bem como a sua arrumação e transporte para um local fora da obra (<i>J1+P1+J2+P2+J3+J4+J5+J6+P7+P19+P12</i>)	16,30m ²
01.4	Picagem e remoção de todo o revestimento exterior e limpeza de todas as paredes com jato de água de forma a deixá-las isentas de sujidade e partículas soltas prontas a receberem um novo revestimento (<i>Rés-do-chão + piso superior</i>)	125,85m ²
Equipamentos/Transportes:		
Carrinha de caixa aberta		6,0 h
Rebarbadora		5,5 dia
Berbequim		5,5 dia
Mão de obra:		
Motorista		6,0 h
Pedreiro/trolha		44,0 h
Servente		44,0 h

Art.º 02 - Coberturas:

Para a cobertura inclinada, adotou-se uma solução em painéis sandwich com características de imitação de telha, em vez de se colocar a mesma tipologia inicial, ou seja, estrutura de suporte em madeira e telhas cerâmicas. Escolheu-se esta solução devido às variadas vantagens, sendo a principal as boas características térmicas e acústicas, a sua versatilidade em termos de estética, e a facilidade e rapidez de montagem da estrutura. Na Tabela 20 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 20 - Art.º 02 - Coberturas: cobertura inclinada

Art.º 02 - Coberturas	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
02.1	Cobertura do edifício em painéis de sandwich imitação de telha, incluindo montagem da estrutura de suporte em perfis metálicos (<i>Cobertura em telha cerâmica</i>)	54,00m ²	
Materiais e Ferramentas:			
	Painéis sandwich (PAINEL MUNDITELHA 45,0 mm ISOLAMENTO 1,00/m ²)	54,00 un	29,90 €
	Estrutura de suporte - Perfis metálicos	21,0 un	16,56 €
	Parafuso autoportante	162,0 un	2,96 €
	Tampa plástica	162,0 un	0,32 €
	Cume moldado com 1m	23,45 ml	17,01 €
	Martelo	1,0 un	3,27 €
	Fita métrica	1,0 un	8,62 €
	Luvas de proteção	2,0 un	1,30 €
	Escadote	1,0 un	34,24 €
Equipamentos/Transporte:			
	Carrinha de caixa aberta	1,0 h	-
	Rebarbadora	2,0 dia	-
	Berberquim	2,0 dia	-
Mão de obra:			
	Motorista	1,0 h	-
	Pedreiro/trolha	16,0 h	-
	Servente	16,0 h	-
	Serralheiro	16,0 h	-
Preço Total do Artigo (s/ferramentas)			2 905,40 €
Preço Total do Artigo (c/ferramentas)			2 954,13 €

Para a cobertura em terraço, optou-se pela impermeabilização com tela asfáltica. Na parte inferior do terraço, nas zonas onde as armaduras estão expostas, antes de se proceder à aplicação da solução é necessário fazer uma inspeção minuciosa às armaduras de forma a assegurar que a corrosão nas mesmas não se encontra num estado de degradação elevado, capaz de pôr em causa a sua resistência. Caso não se verifique será necessário proceder à sua substituição. Caso se verifique, a solução passa por limpar a corrosão das armaduras e remoção dos elementos de betão que se encontrem mal agregados e/ou contaminados, aplicar nas armaduras um primário anticorrosivo e repor o recobrimento mínimo recomendado. Na Tabela 21 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 21 - Art.º 02 - Coberturas: cobertura em terraço

Art.º 02 - Coberturas	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
02.2	Impermeabilização com tela asfáltica, sobre a tela colocação de uma proteção em esferovite, seguidamente será executada uma betonilha de regularização, deixando a superfície uniforme, antes da aplicação da solução fazer uma limpeza da superfície (<i>Cobertura em terraço - superior</i>)	33,94m ²	
Materiais e Ferramentas:			
	Tela asfáltica	3,0 un	40,26 €
	EPS	68,0 un	1,79 €
	Argamassa de betonilha pré-doseada (30,0 kg - Rend. 18,0/g/m ² /cm)	102,0 un	2,12 €
	Maçarico a gás	1,0 un	14,85 €
	Garrafa de gás butano	1,0 un	24,10 €
	Régua de alumínio	1,0 un	12,21 €
	Espátula	1,0 un	1,06 €
	Balde	1,0 un	0,90 €
	Máscara de proteção	2,0 un	1,66 €
	Luvas de proteção	2,0 un	2,49 €
Equipamentos/Transporte:			
	Carrinha de caixa aberta	1,0 h	-
	Carrinho de mão	1,0 un	-
	Betoneira 50 Lt	1,0 un	-
Mão de obra:			
	Motorista	1,0 h	-
	Pedreiro/trolha	16,0 h	-
	Servente	16,0 h	-
02.3	Reposição do recobrimento, mínimo de 2,5 cm, com argamassa de retração controlada e as armaduras depois de limpas devem ser tratadas com um primário anticorrosivo (<i>Cobertura em terraço - inferior</i>)	33,94m ²	
Materiais e Ferramentas:			
	Argamassa de betonilha pré-doseada (30,0 kg - Rend. 18 kg/m ² /cm)	102,0 un	2,12 €
	Tinta anticorrosiva	1,0 un	7,49 €
	Régua de alumínio	1,0 un	12,21 €
	Balde	1,0 un	0,90 €
	Luvas de proteção	2,0 un	1,30 €
	Pincel	1,0 un	1,96 €
	Balde/recipiente para misturar tinta	1,0 un	3,44 €
Equipamentos/Transporte:			
	Carrinha de caixa aberta	1,0 h	-
	Carrinho de mão	1,0 un	-
	Betoneira 50 Lt	1,0 un	-
Mão de obra:			
	Motorista	1,0 h	-
	Pedreiro/trolha (pintor)	8,0 h	-
	Servente	8,0 h	-
Preço Total do Artigo (s/ferramentas)			721,42 €
Preço Total do Artigo (c/ferramentas)			765,01 €

Art.º 03 - Revestimento de tetos:

Para o revestimento dos tetos, a solução adotada foi a colocação de tetos falsos em lambrim PVC devido às variadas vantagens que estes apresentam, nomeadamente, a rapidez de execução, têm uma boa resistência a infiltrações e condensações e um perfeito acabamento vindo de fábrica. Poder-se-ia optar por outra solução, com a remoção na íntegra da cobertura inclinada, a execução de uma laje maciça em betão. Por outro lado, esta solução resultava num aumento de carga na estrutura e, como não é conhecida a sua capacidade para resistir ao aumento de cargas, considerou-se conveniente não incluir esta solução. Na Tabela 22 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 22 - Art.º 03 - Revestimento de tetos

Art.º 03 - Revestimento de tetos	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
03.1	Fornecimento e montagem de tetos falsos em lambrim PVC, com espessura de 0,10 m, incluindo estrutura de suporte em madeira para fixação das placas (<i>Quarto 4 + Quarto 5 + Quarto 6 + WC</i>)	34,52m ²	
Materiais e Ferramentas:			
	Lambris de PVC (6,0 m x 0,10 m)	61,0 un	4,73 €
	Ripas e contra ripas de madeira espaçadas 50,0 cm (2,2 m)	72,0 un	2,80 €
	Parafusos (250,0 un - 10,00 m ²)	4,0 un	6,29 €
	Remate de base/lateral (6,0 m)	9,00 ml	6,99 €
	Meia-cana (6,0 m)	9,00 ml	2,65 €
	Maço/martelo de borracha	1,0 un	1,81 €
	X-ato	1,0 un	2,30 €
	Fita métrica	1,0 un	8,62 €
	Régua de alumínio	1,0 un	12,21 €
	Esquadro de pedreiro	1,0 un	12,00 €
	Fio de nylon	1,0 un	1,88 €
	Colher de pedreiro/espátula	1,0 un	4,10 €
	Serra manual/serrote	1,0 un	8,99 €
	Escadote	2,0 un	34,24 €
	Andaime interior até 5,0 m	1,0 un	199,00 €
	Luvas de proteção	2,0 un	1,30 €
Equipamentos/Transporte:			
	Carrinha de caixa aberta	1,0 h	-
	Berbequim	2,0 dia	-
Mão de obra:			
	Motorista	1,0 h	-
	Pedreiro/trolha	16,0 h	-
	Servente	16,0 h	-
Preço Total do Artigo (s/ferramentas)			602,05 €
Preço Total do Artigo (c/ferramentas)			924,04 €

Art.º 04 - Revestimento de paredes interiores:

As paredes interiores apresentavam várias anomalias na totalidade das suas áreas. Por este motivo, considerou-se adequado revestir todos os compartimentos com reboco em argamassa pré-doseada. Na Tabela 23 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 23 - Art.º 04 - Revestimento de paredes interiores

Art.º 04 - Revestimento de paredes interiores	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
04.1	Emboço e reboco de regularização, com 3 cm de espessura e com acabamento areado fino, deixando as paredes com superfície uniforme prontas a receberem os acabamentos finais (<i>Em todo o interior da habitação</i>)	249,17m ²	
Materiais e Ferramentas:			
	Argamassa pré-doseada (30,0 kg - Rend. 16,0 kg/m ² /cm)	399,0 un	2,20 €
	Luvas de proteção	2,0 un	1,30 €
	Colher de pedreiro/espátula	1,0 un	4,10 €
	Réguas de alumínio	1,0 un	12,21 €
	Balde	1,0 un	0,90 €
Equipamentos/Transporte:			
	Carrinha de caixa aberta	1,0 h	-
	Carrinho de mão	1,0 un	
	Betoneira 50,0 Lt	1,0 un	-
Mão de obra:			
	Motorista	1,0 h	-
	Pedreiro/trolha	32,0 h	-
	Servente	32,0 h	-
Preço Total do Artigo (s/ferramentas)			877,80 €
Preço Total do Artigo (c/ferramentas)			897,61 €

Art.º 05 - Revestimento de paredes exteriores:

Visto que o revestimento exterior se encontra em estado de degradação avançado, após este ser removido (Art.º 01 - Demolições), as paredes devem ser limpas com jato de água, de forma a ficarem isentas de partículas soltas e qualquer poeira, de forma a receber novo revestimento. Para esta solução optou-se por executar o revestimento com argamassa pré-doseada indicada para exteriores. Na Tabela 24 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 24 - Art.º 05 - Revestimento de paredes exteriores

Art.º 05 - Revestimento de paredes exteriores	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
05.1	Emboço e reboco hidrófugo de regularização, com 3 cm de espessura e com acabamento areado fino, deixando as paredes com superfície uniforme prontas a receberem os acabamentos finais (<i>Em todas as paredes exteriores da habitação</i>)	125,85m ²	
Materiais e Ferramentas:			
Argamassa pré-doseada (30,0 kg - Rend. 16,0 kg/m ² /cm)		202,0 un	2,45 €
Luvas de proteção		2,0 un	1,30 €
Colher de pedreiro/espátula		1,0 un	4,10 €
Régua de alumínio		1,0 un	12,21 €
Balde		1,0 un	0,90 €
Equipamentos/Transporte:			
Carrinha de caixa aberta		1,0 h	-
Carrinho de mão		1,0 un	-
Betoneira 50,0 Lt		1,0 un	-
Mão de obra:			
Motorista		1,0 h	-
Pedreiro/trolha		16,0 h	-
Servente		16,0 h	-
Preço Total do Artigo (s/ferramentas)			494,90 €
Preço Total do Artigo (c/ferramentas)			514,71 €

Art.º 06 - Caixilharias:

Para as caixilharias considerou-se ser mais vantajoso a substituição dos vãos por caixilharias em alumínio. Na Tabela 25 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 25 - Art.º 06 - Caixilharias

Art.º 06 - Caixilharias	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
06.1	Fornecimento e montagem de vãos em caixilharia de alumínio (P1n + P2n + J1n + J2n + J3n + J4n + J5n + J6n + P7n + P12n)	14,70m ²	
Materiais:			
Sala	P1n (1,00 x 2,00 m)	1,0 un	420,00 €
Quarto 1	P2n (1,00 x 2,00 m)	1,0 un	420,00 €
Quarto 2	J1n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	300,00 €
	TPJ1n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	345,00 €
WC	J2n/J5n (0,55 x 1,00 m)	2,0 un	320,00 €
Quarto 4	J3n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	300,00 €
	TPJ3n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	345,00 €
	P7n (1,00 x 2,00 m)	1,0 un	420,00 €
Quarto 5	J4n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	300,00 €
	TPJ4n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	345,00 €
Quarto 6	J6n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	300,00 €
	TPJ6n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	345,00 €
	P12n (1,00 x 2,00 m)	1,0 un	420,00 €
Equipamentos/Transporte:			
Carrinha de caixa aberta		1,0 h	-
Mão de obra:			
Motorista		1,0 h	-
Pedreiro/trolha		8,0 h	-
Servente		8,0 h	-
Preço Total do Artigo			4 900,00 €

Art.º 07 - Carpintarias:

Como a porta do quarto se encontrava muito deteriorada, não compensa a sua reparação. Neste caso, a solução passa pela sua substituição por um elemento do mesmo tipo, ou seja, uma nova porta em madeira. Na Tabela 26 encontra-se descrita a solução adotada para este artigo.

Tabela 26 - Art.º 07 - Carpintarias

Art.º 07 - Carpintarias	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
07.1	Fornecimento e montagem de vãos em carpintaria (PI9n)	1,60m ²	
Materiais:			
Quarto 5	PI9n (0,80x2,00 m)	1,0 un	32,00 €
Equipamentos/Transporte:			
Carrinha de caixa aberta		1,0 h	-
Mão de obra:			
Motorista		1,0 h	-
Pedreiro/trolha		4,0 h	-
Servente		4,0 h	-
Preço Total do Artigo			32,00 €

Art.º 08 - Pinturas:

Após as paredes exteriores e interiores serem revestidas e limpas, é aplicada uma pintura para embelezamento e proteção das mesmas. Esta pintura deve ser constituída por uma demão de primário e duas demãos de tinta plástica. Em primeiro lugar deve ser aplicado o primário, por forma a deixar o paramento mais uniforme e proporcionar uma melhor aderência às camadas seguintes e de seguida devem ser aplicadas as duas demãos de tinta. Na Tabela 27 encontra-se descrita a solução adotada para este artigo.

Tabela 27 - Art.º 08 - Pinturas

Art.º 08 - Pinturas	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
08.1	Fornecimento e aplicação de tinta plástica incluindo aplicação do primário, tratamento de superfícies e limpeza, incluindo uma 1ª demão do primário e duas demãos de tinta plástica aplicada a rolo:	375,02m ²	
08.1.1	Em paredes exteriores (<i>Todo o exterior da habitação</i>)	125,85m ²	
08.1.2	Em paredes interiores (<i>Todo o interior da habitação</i>)	249,17m ²	
Materiais e Ferramentas:			
	Primário para exterior (15,0 Lt - Rend. 10,00 m ² /Lt/demão)	3,0 un	47,26 €
	Primário para interior (15,0 Lt - Rend. 10,00 m ² /Lt/demão)	5,0 un	47,26 €
	Tinta plástica para exterior (15,0 Lt - Rend. 12,00 m ² /Lt/demão)	5,0un	16,01 €
	Tinta plástica para interior (15,0 Lt - Rend. 12,00 m ² /Lt/demão)	9,0 un	16,01 €
	Rolo	2,0 un	3,16 €
	Pincel	2,0 un	1,96 €
	Balde/recipiente para misturar tinta	2,0 un	3,44 €
	Espátula	2,0 un	1,06 €
	Lixa	2,0 un	0,32 €
	Luvas de proteção	4,0 un	1,30 €
	Cabo extensivo	2,0 un	3,11 €
	Fita adesiva/isoladora	2,0 un	1,20 €
Mão de obra:			
	Pedreiro/trolha (pintor)	64,0 h	-
	Servente	64,0 h	-
Preço Total do Artigo (s/ferramentas)			602,22 €
Preço Total do Artigo (c/ferramentas)			635,92 €

4.6. APLICAÇÃO DO SOFTWARE CYPECAD

Como citado no primeiro capítulo, um dos objetivos neste trabalho após feita a orçamentação através dos preços obtidos junto de fornecedores, é utilizar o *software* CYPECAD e obter através do módulo *Arquimedes* outro orçamento para o mesmo edifício de habitação. Para tal, é necessário primeiro ter a estrutura do edifício habitacional modelada no *software*. Na Figura 47 é possível ver o edifício de habitação nº 1 modelado no respetivo *software*.

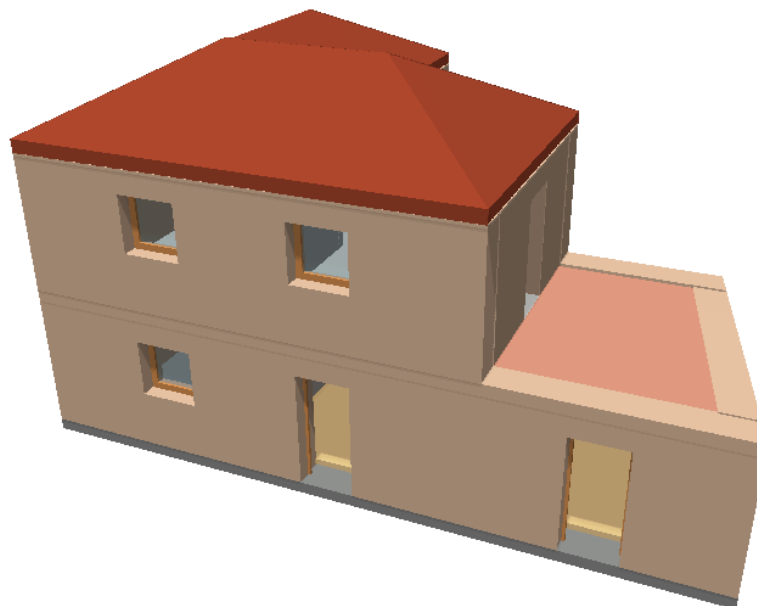


Figura 47 - Vista 3D do edifício de habitação nº 1 no software CYPECAD

➤ *Arquimedes*

O módulo *Arquimedes* permite o tratamento completo de um empreendimento, logo é capaz de produzir vários documentos de projeto como o Orçamento, Caderno de Encargos, Mapa de Trabalho, Plano de Trabalhos, Cronograma Financeiro e Autos de Medição (Teresinho, 2014).

Como é possível ver na Figura 48, através do *software* obtém-se uma lista de tarefas a executar, como as quantidades e os seus custos, também se pode ver os equipamentos e a mão de obra relativa a cada tarefa, bem como o procedimento para a sua execução (Figura 49), e também temos a descrição dos materiais necessários, as suas quantidades e o seu custo unitário (Figura 50).

Resumo	Quant	Custo
Sem descrição	1,000	22.185,95
Acondicionamento do terreno	1,000	2.596,61
Nivelação	1,000	2.596,61
m ² Enrocamento para base de massame de 20 cm de espessura, através de enchimento e espalhamento em camadas de esp	70,560	8,20
m ² Massame de betão simples com fibras de 20 cm de espessura, realizado com betão C12/15 (X0(P); D12; S3; CI 1,0) fabricac	70,560	28,60
Estruturas	1,000	6.926,19
Betão armado	1,000	6.926,19
m ² Laje aligeirada de betão armado, horizontal, com altura livre de piso de até 3 m, altura 20 = 16+4 cm, realizado com betão C2	70,560	51,67
m ² Laje aligeirada de betão armado, inclinada, com altura livre de piso de até 3 m, altura 20 = 16+4 cm, realizado com betão C2	60,860	53,90
Fachadas, divisões e protecções	1,000	1.193,31
Alvenaria não estrutural	1,000	1.193,31
m ² Pano de parede divisória interior de 20 cm de espessura de alvenaria, de bloco vazado de betão, 50x20x20 cm, para revestir,	70,610	16,90
Vãos	1,000	6.471,62
Caixilharias	1,000	3.263,20
Ud Caixilharia exterior de madeira de pinho, para janela com dobradiças, de abertura para o interior, de 600x600 mm, formada p	1,000	515,96
Ud Caixilharia exterior de madeira de pinho, para janela com dobradiças, de abertura para o interior, de 1000x1000 mm, formad	4,000	686,81

Figura 48 - Software CYPECAD - Módulo *Arquimedes*: Lista de tarefas a executar

Ud	Resumo	Quant
m²	Laje aligeirada de betão armado, horizontal, com altura livre de piso de até 3 m, altura 20 = 16+4 cm, realizado com betão C2	70.560
segurança e saúde em projecto		
	FICHAS RELACIONADAS	AGENTES E EQUIPAS INTERVENIENTES
		PEQUENA MAQUINARIA
	op00ciz020	Guilhotina para aço em varões nervurados.
	op00ata010	Máquina de amarrar ferro.
	op00sie020	Serra de disco fixo, para mesa de trabalho.
		OFÍCIOS
	mo044 mo091	Cofrador.

Fases de execução:

- Implantação do sistema de cofragem.
- Montagem do sistema de cofragem.
- Marcação da geometria da planta sobre a cofragem.
- Colocação de vigotas e abobadilhas.
- Colocação das armaduras.
- Betonagem e compactação do betão.
- Nivelamento da camada de compressão.
- Cura do betão.
- Desmontagem do sistema de cofragem.

Figura 49 - Software CYPECAD - Módulo Arquimedes: Agentes e equipas intervenientes

Resumo	Quant	Ud	Custo
Laje aligeirada de betão armado, horizontal, com altura livre de piso de até 3 m, altura 20 = 16+4 cm, realizado com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; CI 0,4) fab	m²		51,67
Pranchão de madeira de pinho, de 20x7,2 cm.	0,040	m	4,39
Pregos de aço.	0,045	kg	1,30
Escora metálica telescópica, até 3 m de altura.	0,013	Ud	13,37
Abobadilha de betão, 40x16x20 cm. Inclusive peças especiais.	7,350	Ud	0,37
Vigota pré-esforçada de secção em "T" invertido, segundo NP EN 15037-1.	2,260	m	1,66
Armadura elaborada em fábrica com aço em varões nervurados, A400 NR, de vários diâmetros.	11,000	kg	0,78
Arame galvanizado para atar, de 1,30 mm de diâmetro.	0,110	kg	1,10
Malha electrosoldada AR42 100x300 mm, com arames longitudinais de 4,2 mm de diâmetro e arames transversais de 4,2 mm de diâmetro, aço A500 EL.	1,100	m²	1,89
Betão C25/30 (XC1(P) D12; S3; CI 0,4), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	0,098	m³	83,08
Agente filmógeno para a cura de betões e argamassas.	0,150	l	1,94
Oficial de 1º cofrador.	0,700	h	13,36
Ajudante de cofrador.	0,687	h	13,04
Oficial de 1º armador de ferro.	0,143	h	13,36
Ajudante de armador de ferro.	0,143	h	13,04
Oficial de 1º estruturista, em trabalhos de betonagem.	0,039	h	13,36
Ajudante de estruturista, em trabalhos de betonagem.	0,151	h	13,04

Figura 50 - Software CYPECAD - Módulo Arquimedes: Lista de materiais, quantidades e custo unitário

4.7. ORÇAMENTAÇÃO - ANÁLISE TÉCNICO-ECONÓMICA

Através dos orçamentos solicitados aos diversos fornecedores, que podem ser consultados nos anexos (Anexo I), e tendo em conta a disponibilidade financeira da Junta de Freguesia de onde pertence cada edifício de habitação, houve a necessidade de estudar a proposta economicamente mais vantajosa, como tal, foi selecionado das várias propostas fornecidas, os materiais e ferramentas mais económicas. Tendo em conta que o próprio pedreiro/trolha, pintor e servente gostam de levar para qualquer obra que realize as suas próprias

ferramentas, no final do orçamento calculado, houve uma separação dos valores relativos aos materiais de construção, onde temos duas colunas para o valor com e sem a inclusão das ferramentas.

Em relação à mão de obra, é essencial que esta tenha algum grau de especialização, de forma a que a obra de reabilitação seja concluída com sucesso e que sejam cumpridos todos os requisitos necessários para o bom funcionamento dos elementos, ficando ao encargo da Junta de Freguesia a angariação dos recursos humanos, estes não foram incluídos no orçamento.

Na Tabela 28 encontra-se descrito o orçamento total da obra de reabilitação do edifício de habitação nº 1.

Tabela 28 - Orçamentação

Art.º	Designação	Unid.	Total Artigo (s/ferramentas)	Total Artigo (c/ferramentas)
01	Demolições		-	-
01.1	Coberturas	54,00 m ²	-	-
01.2	Tetos falsos	34,52 m ²	-	-
01.3	Vãos em madeira	16,30 m ²	-	-
01.4	Paredes exteriores	125,85 m ²	-	-
02	Coberturas		3 626,82 €	3 719,14 €
02.1	Painéis sandwich	54,00 m ²	2 905,40 €	2 954,13 €
02.2	Impermeabilização do terraço	33,94 m ²	497,69 €	520,17 €
02.3	Reposição do recobrimento	33,94 m ²	223,73 €	244,84 €
03	Revestimento de tetos		602,05 €	924,04 €
03.1	Lambrim PVC	34,52 m ²	602,05 €	924,04 €
04	Revestimento de paredes interiores		877,80 €	897,61 €
04.1	Emboço e reboco de regularização	249,17 m ²	877,80 €	897,61 €
05	Revestimento de paredes exteriores		494,90 €	514,71 €
05.1	Emboço e reboco hidrófugo de regularização	125,85 m ²	494,90 €	514,71 €
06	Caixilharias		4 900,00 €	
06.1	P1n + P2n + J1n + J2n + J3n + J4n + J5n + J6n + P7n + P12n	14,70 m ²	4900,00 €	
07	Carpintarias		32,00 €	
07.1	PI9n	1,60 m ²	32,00 €	
08	Pinturas		602,22 €	635,92 €
08.1	Primário + Tinta plástica			
08.1.1	Paredes exteriores	125,85 m ²	221,83 €	238,68 €
08.1.2	Paredes interiores	249,17 m ²	380,39 €	397,24 €
TOTAL:		(s/IVA)	11 135,79 €	11 623,42 €
		(c/IVA)	13 585,67 €	14 180,57 €
Módulo Arquimedes			22 185,95 €	

Com base no valor do orçamento calculado para as duas habitações em estudo, do valor orçamental obtido no módulo *Arquimedes* e considerando o valor monetário de referência autorizado pela Junta de Freguesia do Imaculado Coração de Maria, foi elaborado o gráfico

da Figura 51. De salientar que, o orçamento calculado para o edifício de habitação nº 2 encontra-se no relatório que pode ser consultado nos anexos.

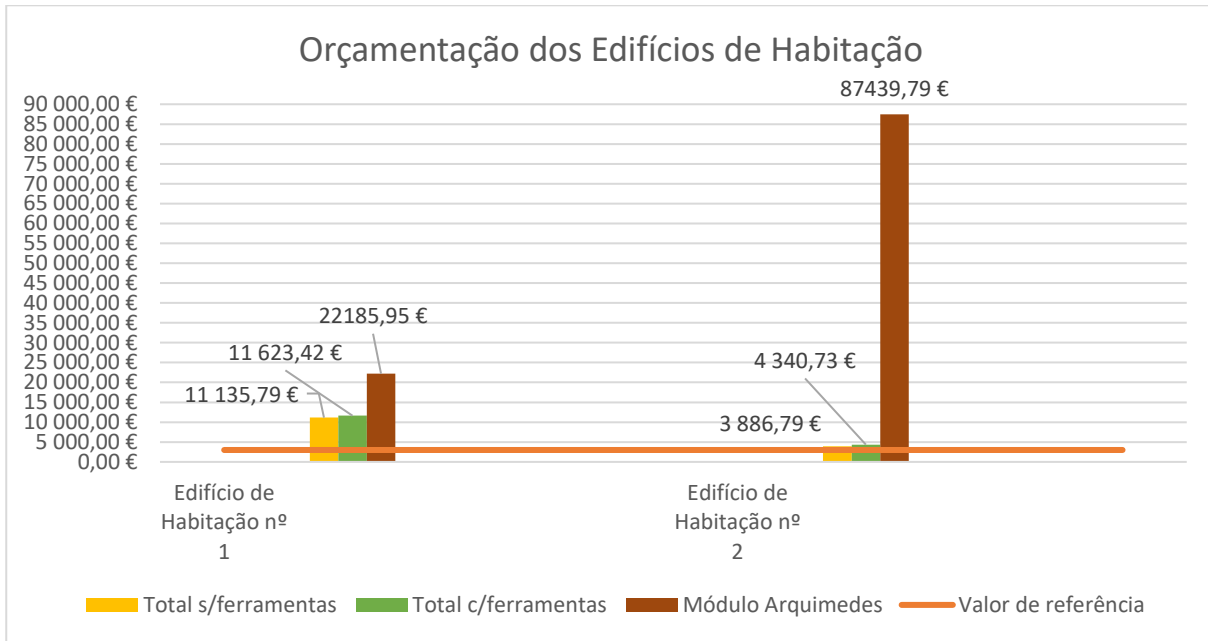


Figura 51 - Análise da orçamentação obtida para cada edifício de habitação e no módulo Arquimedes

A partir da análise do gráfico da Figura 51, é possível averiguar que, o orçamento de reabilitação de cada edifício habitacional excede o valor de referência autorizado, mesmo quando não se inclui o preço das ferramentas. Face às anomalias encontradas e as suas dimensões e tendo também em conta as dimensões das habitações, esta situação era previsível de acontecer. No edifício de habitação nº 1, os custos mais elevados são referentes aos artigos da cobertura e dos vãos exteriores, conforme se pode consultar no gráfico de análise orçamental na Figura 52, além disso nessa mesma figura, podemos verificar quais os artigos mais condicionantes para cada um dos edifícios de habitação.

Em relação ao valor orçamental obtido no módulo *Arquimedes*, é importante salientar que, este *software* não realiza orçamentos para obras de reabilitação, mas só para novas construções, ou seja, para edifícios que vão ser construídos de raiz. Como se pode analisar no gráfico, no edifício de habitação nº 2 o custo obtido é muito elevado, e sendo uma construção recente, a sua utilização é irrelevante, já para o edifício de habitação nº 1, o valor obtido é aproximadamente o dobro do valor necessário para execução das obras de reabilitação.

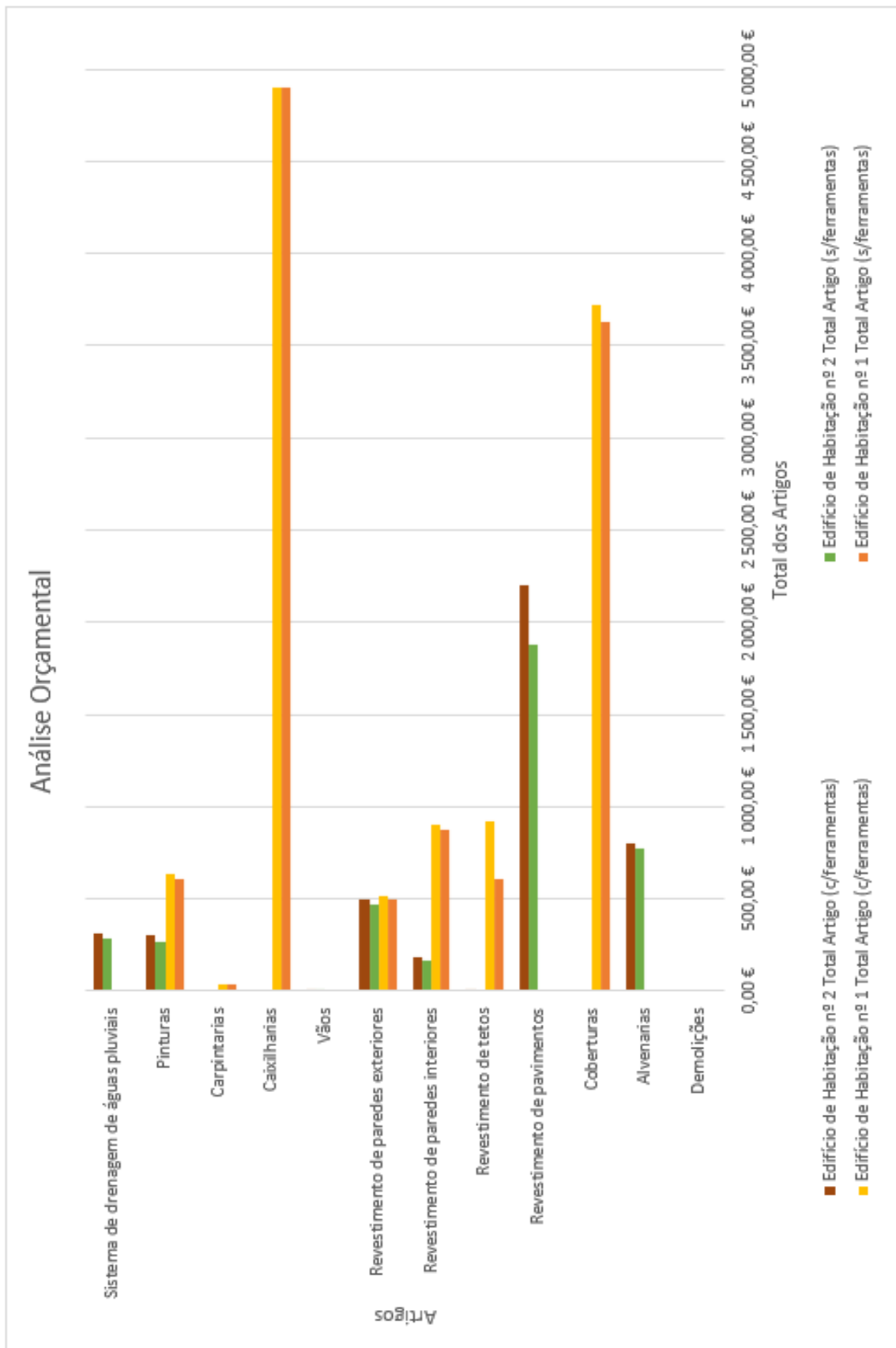


Figura 52 - Análise Orçamental

4.8. PLANEAMENTO DAS TAREFAS - LISTAGEM CRONOLÓGICA

O planeamento das tarefas a serem executadas numa obra, possibilita identificar e determinar quais as atividades a realizar, estabelecendo entre si uma ligação sequencial e temporal das mesmas, tendo em conta os métodos de trabalho e os recursos associados a cada uma das tarefas. Assim, a execução de um plano dos trabalhos apresenta uma ferramenta de auxílio, possibilitando não só estabelecer a sequência das tarefas, mas também controlar prazos, durações e custos associados.

Neste trabalho, o planeamento das tarefas foi efetuado recorrendo a um *software* informático, denominado por “*Microsoft Project*”. Neste *software*, inseriu-se as tarefas a serem executadas na obra de reabilitação do edifício de habitação nº 1, as suas respetivas durações, juntamente com os recursos afetos a cada tarefa, mão de obra e equipamentos/transportes, como é possível observar na Figura 53.

M	Artigo	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessor	Nomes de Recursos
		REABILITAÇÃO DA HABITAÇÃO Nº 1 - SEM INFORMAÇÃO DO PROPRIETÁRIO	27 dias	Seg 10/09/18	Qua 17/10/18		
		Início		Seg 10/09/18			
	01	Demolições					
	01.1	Desmontagem de coberturas, incluindo telha, ripas, varas, madres, asnas e todos os outros elementos necessários, incluindo todo o equipamento e mão-de-obra necessário, juntamente com a sua arrumação e transporte para um local fora da obra	2 dias	Seg 10/09/18	Qua 12/09/18	2	Berbequim Carrinha c caixa aber Motorista
		Cobertura em telha cerâmica					
	01.2	Desmonte de tetos falsos revestidos a placas de madeira (latex contabilizando todos os elementos de suporte em madeira (ripas varas), incluindo todo o equipamento e mão-de-obra necessário como a sua arrumação e transporte para um local fora da o					
		Piso superior					
	01.3	Desmonte de vãos em madeira, incluindo todo o equipamento e mão-de-obra necessário, bem como a sua arrumação e transport um local fora da obra					
		Janela do Quarto 2 - J1					
		Porta da Sala - P1					
		Porta do Quarto 2 - P2					

Informação de Tarefa			
Recursos:			
Nome do Recurso	Propriet.	Atribuição	Unidades
Berbequim			100%
Carrinha de caixa aberta			100%
Motorista			100%
Pedreiro/trolha			100%
Rebarbadora			100%
Servente			100%

Figura 53 - Microsoft Project: Introdução das tarefas, durações e recursos

Para o cálculo da duração em dias de cada tarefa, foi calculada de acordo com a eq.1:

$$D(\text{dias}) = \frac{n^{\circ} \text{ de horas da tarefa}}{n^{\circ} \text{ horas de um dia de trabalho}} \quad (\text{eq.1.})$$

Considerou-se que, um dia de trabalho corrente corresponde a uma duração de oito horas.

Após inseridas as tarefas, durações e recursos, segue-se a coluna referente às predecessoras, esta coluna indica o seguimento das tarefas, ou seja, quais as tarefas sucessoras após concluída a tarefa em questão, bem como as tarefas predecessoras a que uma determinada tarefa depende antes de se puder iniciar. Na Figura 54 é possível observar que, antes de se proceder ao desmonte de vãos em madeira é necessário desmontar primeiro as coberturas e os tetos falsos, e o desmonte dos tetos só é executada após a desmontagem da cobertura.

	M de Ti	Artigo	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessoras
4	★	01.1	Desmontagem de coberturas, incluindo telha, ripas, varas, madres, asnas e todos os outros elementos necessários, incluindo todo o equipamento e mão-de-obra necessário, juntamente com a sua arrumação e transporte para um local fora da obra	2 dias	Seg 10/09/18	Qua 12/09/18	2
5	★?		Cobertura em telha cerâmica				
6	★	01.2	Desmonte de tetos falsos revestidos a placas de madeira (platex), contabilizando todos os elementos de suporte em madeira (ripas e varas), incluindo todo o equipamento e mão-de-obra necessário, bem como a sua arrumação e transporte para um local fora da o	1 dia	Qua 12/09/18	Qui 13/09/18	4
7	★?		Piso superior				
8	★	01.3	Desmonte de vãos em madeira, incluindo todo o equipamento e mão-de-obra necessário, bem como a sua arrumação e transporte para um local fora da obra	0,5 dias	Qui 13/09/18	Qui 13/09/18	6
9	★?		Janela do Quarto 2 - J1				
10	★?		Porta da Sala - P1				
11	★?		Porta do Quarto 2 - P2				
12	★?		Janela da WC - J2				
13	★?		Janela do Quarto 4 - J3				

Figura 54 - Microsoft Project: Predecessoras

Concluídos os passos descritos anteriormente, os trabalhos de reabilitação a executar no edifício de habitação em questão seguem a ordem apresentada no organograma da Figura 55.

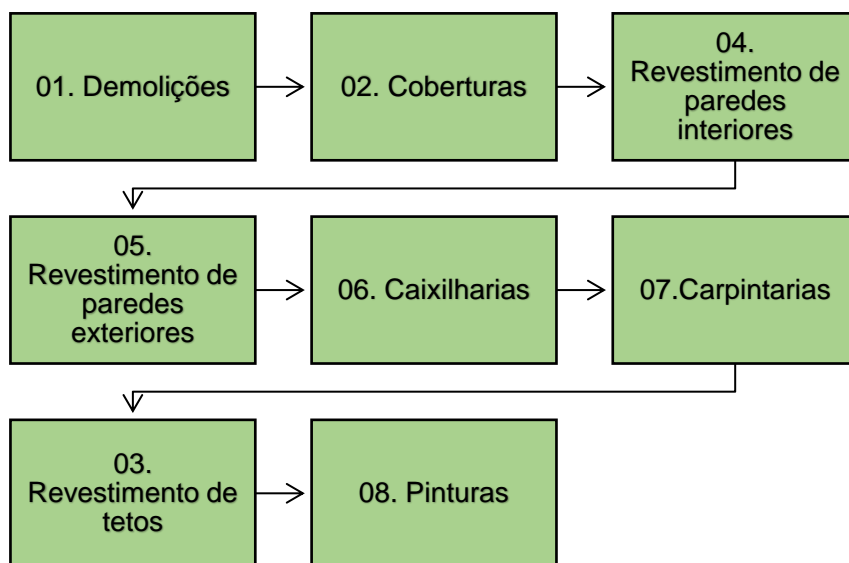


Figura 55 - Sequência dos trabalhos de reabilitação a executar

Depois do descrito anteriormente, utilizando o software “Microsoft Project”, é possível obter o diagrama de Gantt, que se encontra no relatório técnico de cada edifício de habitação apresentado nos anexos (Anexo II e Anexo III), que corresponde à representação gráfica do calendário das tarefas a serem executadas e as respetivas dependências, é constituído por dois eixos, onde o eixo das abcissas corresponde ao tempo de duração de cada tarefa, numa escala que pode ser de dias, semanas, meses, ou outra devidamente definida, e o eixo das ordenadas mostra as diversas tarefas a serem realizadas na obra de reabilitação da habitação.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. CONCLUSÕES

Com o desenvolvimento desta dissertação, foi possível constatar que, nos últimos anos, tem havido um crescimento da reabilitação no setor da construção. Tendo vindo a ser alvo de um vasto desenvolvimento, investigando as razões para o surgimento de anomalias/patologias e como proceder a um correto diagnóstico dos elementos construtivos afetados, bem como desenvolvendo vários ensaios in situ, que são um auxílio imprescindível quando se inspeciona um edifício.

A fim de se elaborar um correto diagnóstico para os dois edifícios de habitação deste trabalho, foi necessário haver um conhecimento das várias anomalias/patologias a que um edifício de habitação está sujeito, e, como proceder a uma correta e detalhada inspeção. Para tal, a utilização das Fichas de Intervenção/Registo, que foram alvo de melhoria nesta dissertação, foram um grande auxílio durante a realização da inspeção.

A reabilitação é um conceito que, ainda suscita algumas dúvidas tais como, se valerá a pena obras de reabilitação ou demolir e construir de novo. Antes de se tomar uma decisão, estas dúvidas, podem ser debatidas analisando os vários aspetos a ter em conta como, o seu estado atual de degradação, as exigências funcionais iniciais estabelecidas para o edifício se se mantém após o mesmo ser reabilitado, as ações de reabilitação são viáveis, o seu valor patrimonial e, os custos implicados.

Desta forma, para que a reabilitação seja sustentável, é necessário corrigir as anomalias/patologias com soluções viáveis e duradouras, acompanhadas com uma manutenção periódica, uma vez que, a falta de manutenção ou manutenção inadequada contribui para o surgimento de problemas que, se não forem corrigidos atempadamente, podem originar elevados custos no futuro.

Tendo em conta que, uma obra de reabilitação difere de uma obra a construir de raiz, é importante que, o levantamento das quantidades necessárias para cada solução seja feito de modo prudente, sendo que, neste documento, o edifício de habitação nº 1 é antigo, e não sabemos a sua capacidade resistente estrutural, é também necessário ter em conta a delimitação financeira imposta pela Junta de Freguesia. Para além do controlo dos custos de cada solução adotada, é necessário planear os trabalhos a executar através do *software Microsoft Project*, controlando o tempo de execução correspondente a cada tarefa.

Em relação às anomalias/patologias observadas nos dois edifícios de habitação, conclui-se que, estas surgem devido a problemas de infiltrações e condensações. No edifício de habitação nº 1 em comparação com o edifício de habitação nº 2, o estado de degradação era maior, refletindo-se na proposta orçamental apresentada, devido aos custos que uma nova cobertura e vãos exteriores acarretam.

Um dos principais objetivos nesta dissertação, era a obtenção de dois orçamentos para o mesmo edifício de habitação. O primeiro orçamento foi calculado com base nos preços obtidos junto de fornecedores, o segundo orçamento foi obtido através do *software CYPECAD*, no módulo *Arquimedes*. É de salientar que, o *software CYPECAD* só executa orçamentos para

obras começadas de raiz, e, analisando os dois valores finais obtidos, conclui-se que, devido ao estado de degradação em que se encontra o edifício de habitação nº 1, o valor obtido manualmente corresponde a quase metade do valor obtido no *software* CYPECAD - módulo *Arquimedes*

5.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Cumpridos os objetivos estabelecidos no início desta dissertação, é importante salientar que, a reabilitação de edifício de habitação é um tema complexo, existindo uma grande diversidade, quer de anomalias/patologias, quer das inúmeras causas que estiveram na sua origem. Como tal, é necessário proceder a um estudo cuidadoso, de forma a que o ato de reparar/restaurar seja cumprido com sucesso.

Como já referido, o valor monetário disponível para cada reabilitação era limitado, o que fez com que cada solução fosse pensada com cuidado de maneira a estar dentro desse orçamento, o que pode ter levado a adotar soluções e materiais pouco desejáveis. Para além dessa imposição, a inspeção ao edifício de habitação não foi totalmente aprofundada, não havendo possibilidade de fazer análises, testes ou ensaios que teriam um peso elevado na hora de avaliar a extensão do estado de degradação e a capacidade resistente estrutural dos edifícios habitacionais.

Sendo assim, aconselha-se para futuros trabalhos a realização de ensaios *in situ*, que foram discriminados nesta dissertação, nomeadamente os ensaios que avaliam a resistência da estrutura, se esta se encontra no seu limite ou resiste a novas cargas, dando mais espaço na escolha de soluções.

Apesar das várias fichas existentes de apoio à inspeção de um edifício, e sendo este um vasto campo na reabilitação, ainda existe muito que pode ser feito, quer na melhoria das fichas quer na criação de uma mais completa. Neste trabalho, houve uma 2ª edição das Fichas de Intervenção/Registo, onde foi acrescentado um campo destinado aos ensaios *in situ*, sendo recomendável a continuação do melhoramento destas, seja no seu geral, seja apenas no aperfeiçoamento de algum campo.

Por fim, o *CYPECAD* é um *software* importante, devido aos diversos módulos nele incorporado, sendo a única limitação deste *software* neste trabalho a não realização de orçamentos para obras de reabilitação. Espera-se que, num futuro próximo, numa das atualizações do *software*, já o possa ser possível, ficando o *software* mais completo.

Bibliografia

- (10 de Abril de 2018). Obtido de Direct Industry: <http://www.directindustry.com/pt/prod/proceq/product-7242-52715.html>
- (10 de Abril de 2018). Obtido de Epoxonic: https://www.epoxonic.de/special_resins
- (10 de Abril de 2018). Obtido de SoloStocks: <https://www.solostocks.pt/venda-produtos/instrumentos-oticos/outros-instrumentos-oticos/boroscopio-pce-ve-3xxn-4371556>
- (10 de Abril de 2018). Obtido de Medição da Humidade no Interior das Paredes: <http://www.oz-diagnostico.pt/fichas/1F%20014.pdf>
- (10 de Abril de 2018). Obtido de Monitoramento de fissuras: <https://pt.slideshare.net/izaso/monitoramento-de-fissuras>
- Aguiar, J., Cabrita, A. R., & Appleton, J. (2006). Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais. *Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais*. Lisboa: LNEC.
- Almeida, P. F. (Junho de 2010). Gestão de edifícios - análise de registos de grandes intervenções não previstas. *Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em Engenharia Civil*. FEUP.
- Amaral, S. F. (Dezembro de 2013). Inspeção e diagnóstico de edifícios recentes. Estudo de um caso real. ISEL.
- Amorim, J. (Maio de 2003). Algumas considerações sobre uma intervenção cuidadosa.
- Appleton, J. (2002). Estudos de Diagnóstico em Edifícios. Da Experiência à Ciência. A Intervenção no Património. Práticas de Conservação e Reabilitação. Porto: FEUP.
- Apps, C. A. (Outubro de 2011). Avaliação da variabilidade da técnica de ensaio do tubo de Karsten na medição da permeabilidade à água líquida em revestimentos de ladrilhos cerâmicos e argamassas. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil*. Lisboa: IST.
- Barbosa, F. A. (Junho de 2015). Reabilitação de um Edifício em Matosinhos: Estudo de um Caso. FEUP.
- Bento, J. J. (Julho de 2010). Patologias em Revestimentos Cerâmicos colocados em Paredes Interiores de Edifícios. *Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil*. Porto: FEUP.
- Brito, J. (Setembro de 2004). Diagnóstico, Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Paredes. *Mestrado em Construção*. Lisboa: IST.
- Brito, J. (Setembro de 2004). Diagnóstico, Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Pisos. *Mestrado em Construção*. Lisboa: IST.
- Brito, J. (Março de 2009). Sistemas de Inspeção e Diagnóstico de Edifícios. *Actas do 3º Encontro sobre patologia e reabilitação*. PATORREB.
- Calejo, R. M. (2001). Gestão de edifícios Modelo de simulação técnico-económica. *Dissertação de doutoramento*. Porto: FEUP.
- Cassiano, M. I. (Julho de 2017). Inspeção e propostas de reabilitação de edifícios do Bairro Amarelo, em Almada. FCT.

- Castiajo, S. S. (Julho de 2012). Metodologia de manutenção de edifícios - sistemas solares térmicos. *Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em Engenharia Civil*. FEUP.
- Cordeiro, I. M. (Outubro de 2011). Manual de Inspeção e Manutenção da Edificação. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil*. Lisboa: IST.
- Correia, S. F. (Dezembro de 2014). Catálogo de técnicas de diagnóstico em elementos estruturais de edifícios correntes em betão armado. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre*. Técnico Lisboa.
- Ferreira, J. A. (Janeiro de 2010). Técnicas de diagnóstico de patologias em edifícios. Porto: FEUP.
- Ferreira, M. F. (2012). Manual de inspeção e manutenção da edificação. *Dissertação para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil*. Universidade de Aveiro.
- Ferreira, R. I. (Junho de 2009). Metodologia de manutenção de edifícios - revestimento de pavimentos interiores cerâmicos . *Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em Engenharia Civil*. FEUP.
- Flores, I. d. (Fevereiro de 2002). Estratégias de manutenção - Elementos da envolvente de edifícios correntes. *Tese de Mestrado em Engenharia Civil*. IST.
- Flores-Colen, I. (2008). Metodologia de Avaliação do Desempenho em Serviço de Fachadas Rebocadas na Óptica da Manutenção Predictiva. *Dissertação de Doutoramento*. IST.
- Fonseca, M. S. (2002). *Regras de Medição na Construção*. Lisboa: LNEC.
- Freitas, V. P., & Sousa, M. (Dezembro de 2003). Reabilitação de edifícios. Metodologia - do diagnóstico à conclusão de obra. *3º Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios*. LNEC.
- Garcez, N. F. (Novembro de 2009). Sistema de Inspeção e diagnóstico de revestimentos exteriores de coberturas inclinadas. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Aeródromos*. Instituto Superior Técnico.
- Garcia, J. (2006). Sistema de inspeção e diagnóstico de revestimentos epóxicos em pisos industriais. IST.
- Gaspar, P. L., Flores-Colen, I., & Brito, J. d. (2007). Técnicas de Diagnóstico e Classificação de Anomalias por Perda de Aderência em Rebocos.
- Ginga, D. A. (Abril de 2008). Sistemas de impermeabilização de coberturas em terraço. Materiais, sistemas e anomalias. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil*. Lisboa: IST.
- Goicoechea, M., & Monjín, V. (20 e 21 de Março de 2006). Intervención en patologia de la edificación – Actuaciones en un diagnóstico. Informes. *2º Encontro sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios*. Porto: FEUP.

- Gonçalves, A. E. (Outubro de 2010). Estudo da influência dos factores de aplicação no desempenho de argamassas de revestimento recorrendo a técnicas de ensaio in-situ. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil*. IST.
- Jorge, A. V. (Dezembro de 2015). Ferramentas de Apoio para a Decisão do Nível de Intervenção em Edifícios. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil - Reabilitação de Edifícios*. FCT.
- Lages, P., & Almeida, M. (2014). MOD – Método Otimizado de Diagnóstico das Patologias da Construção. Esposende: Dr.Building, Lda.
- Leite, C. L. (Junho de 2009). Estrutura de um Plano de Manutenção de Edifícios Habitacionais. *Relatório de projecto submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em Engenharia Civil*. FEUP.
- Lima, C. A. (Fevereiro de 2009). Análise de Anomalias Métodos Simplificados. *Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil*. FEUP.
- Lopes, T. J. (Dezembro de 2005). Fénómeos de pré-patologia em manutenção de edifícios. *Aplicação ao revestimento ETICS*. Porto: FEUP.
- Magalhães, A., Veiga, M. R., & Pina dos Santos, C. (Março de 2008). Metodologia de Diagnóstico de Anomalias devidas à Humidade em Paredes Antigas. *Relatório 115/2008 – NRI*. Lisboa: LNEC.
- Maia, J. A. (2007). Inspeções e diagnósticos - tecnologias para a manutenção e reabilitação de estruturas. Oeiras: ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade.
- MaiFix*. (10 de Abril de 2018). Obtido de <http://www.maifix.pt/blog/index.php/blog-maifix/93-faca-voce-mesmo/110>.
- Marques, F. P. (Maio de 2013). Tecnologias de aplicação de pinturas e patologias em paredes de alvenaria e elementos de betão. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil*. Lisboa: IST.
- McLean Roofing and Siding*. (10 de Abril de 2018). Obtido de <https://www.troymcleanroofing.com/protect-gutters-fall-leaves/>.
- Melrinho, A. C. (Junho de 2014). Anomalias em impermeabilizações de coberturas em terraço: Detecção por termografia de infravermelhos. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil*. Lisboa: FCT.
- Morais, A. I. (Novembro de 2007). Soluções de Reabilitação de Fachadas com Revestimento em Ladrilhos Cerâmicos. *Dissertação para Obtenção de Grau de Mestre em Engenharia Civil*. Porto: FEUP.
- Nazario, D., & Zancan, E. C. (Janeiro de 2011). MANIFESTAÇÕES DAS PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS NAS EDIFICAÇÕES PÚBLICAS DA REDE MUNICIPAL DE CRICIÚMA: INSPEÇÃO DOS SETE POSTOS DE SAÚDE. UNESC.
- NRAU. (Outubro de 2007). Método de avaliação do estado de conservação de imóveis - instruções de aplicação. Lisboa: LNEC.

- Paiva, J. V., Aguiar, J., & Pinho, A. (2006). Guia Técnico de Reabilitação Habitacional. Lisboa: Instituto Nacional de Habitação (INH), Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).
- Patrício, F. J. (Julho de 2013). Reabilitação de edifícios no Centro Histórico de Amarante. Porto: Universidade Fernando Pessoa.
- Paulino, C. M. (Fevereiro de 2009). Metodologia da manutenção de elementos exteriores em madeira. *Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em Engenharia Civil*. FEUP.
- Pavão, R. C. (Junho de 2016). Catálogo de técnicas de diagnóstico em edifícios antigos. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil*. Lisboa: IST.
- Pereira, A. F. (Julho de 2008). Sistema de Inspeção e Diagnóstico de Estuques Correntes em Paramentos Interiores. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil*. Lisboa: IST.
- Pereira, S., & Paiva, A. (Janeiro de 2006). Avaliação e Certificação do Comportamento Térmico de uma Habitação. *2º Encontro sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios. PATORREB*. Porto: FEUP.
- Poça, B. J. (Outubro de 2015). Recuperação do edificado afeto ao Exército. Tecnologia e reabilitação de coberturas em terraço. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Militar*. Lisboa: IST.
- Principais patologias dos telhados*. (10 de Abril de 2018). Obtido de <http://www.pintaracasa.com/2014/01/telhados-rufos-beirados-caleiras.html>.
- Ribeiro, T., & Córias, V. (2003). "Construdoctor": Um Serviço de Pré- Diagnóstico via internet. Lisboa: LNEC.
- Rocha, B. M. (Fevereiro de 2008). Simulação do comportamento de edifícios - Processo simula. *Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em Engenharia Civil*. FEUP.
- Rocha, P. T. (Junho de 2008). Anomalias em Coberturas de Terraço e Inclínadas. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil*. Lisboa: IST.
- Rodrigues, J. J. (Junho de 2017). Proteção e Reabilitação de Estruturas de Betão Armado. *Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil*. ISEL.
- Rodrigues, R. M. (Maio de 2008). Gestão do Património Edificado - Gestão de Edifícios. *Curso de Pós-Graduação em Gestão Imobiliária*. FEP.
- Sampaio, C. M. (Janeiro de 2010). Caracterização do Betão através de Técnicas Não-Destrutivas. *Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em Engenharia Civil*. Porto: FEUP.
- Santos, A. J. (Novembro de 2012). Sistema de Inspeção e Diagnóstico de Caixilharias . *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Militar*. Lisboa: IST.
- Santos, B. I. (2013). O Novo Velho A Reabilitação da "Casa" Burguesa Portuense. Os Processos Construtivos Tradicionais e a Regulamentação Atual. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Arquitectura*. Porto: Universidade Lusófona do Porto.

- Sousa, M. M. (Setembro de 2004). Patologia da Construção - Elaboração de um Catálogo. FEUP.
- Teresinho, C. S. (Julho de 2014). Formulação de Preços na Construção. *Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Especialidade de Construções*. Coimbra: FCTUC.
- Vale, H. A. (Fevereiro de 2011). Metodologia da manutenção de edifícios - mobiliário incorporado na construção (MIC). *Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em Engenharia Civil*. FEUP.
- Vicente, M. J. (Outubro de 2012). Tecnologia e Reabilitação de Caixilharias. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Militar*. Lisboa: IST.
- Vilhena, A. (12 de Novembro de 2013). Reabilitação habitacional e o setor da construção civil. Lisboa: LNEC.
- Zuchetti, P. A. (Novembro de 2015). Patologias da Construção Civil: Investigação Patológica em Edifício Corporativo de Administração Pública no Vale do Taquari . Centro Universitário Univates.

ANEXOS

ANEXO I
FORNECEDORES

José Rodrigues de Caires & C.ª L.º

RUA 5 DE OUTUBRO 9 - 10
 9000-309 FUNCHAL
 NIF: 511004940 CS: 2.600.000,00

FT/PROFORMA
 1613 / 1 2016/05/19

***1

82 3 R 000

882238	MASSA SECILTEX PK02-LATA 25KG ***	3	4,00LA	40,980	163,92	22
800880	REDE FV-P/GESSO MAXS-1,00MT-80GRS	3	1,00ML	0,570	0,57	22
165450	PATTEX-SILICONE SANITARIO SL502-BRANCO	3	1,00CT	2,600	2,60	22
342978/C	PISTOLA MASTIQUE C/SERRILHA 9"-670120	3	1,00LN	2,000	2,00	22
334368	ESPATULA INOX 48CM-72915-RUBI	3	1,00LN	16,400	16,40	22
021626	LIXA MARCENEIRO 230X280-120-RHYNDWOOD	3	1,00FL	0,200	0,20	22
026132	TRINCHA COMB 2.1/2 PARDAL	3	1,00LN	1,520	1,52	22
208792/D	LUVA T/CHEFE-PELE VACA-BRANCA-9.388***	3	2,00PR	2,860	5,72	22
341105	MARTELO CARP-BELOTA 8002-24	3	1,00LN	12,000	12,00	22
332134	COLHER ESTUC-FERF-B/L 338-200	3	1,00LN	8,970	8,97	22
344148/D	REGUA PEDREIRO ALUM 08CM-3MT	1	1,00LN	14,290	14,29	22
202810	BALDE PEDREIRO 10 LTS	3	1,00LN	0,900	0,90	22

Continua

JOSE RODRIGUES DE CAIRES & CA, LDA
RUA 5 DE OUTUBRO 9 - 10
9000-309 FUNCHAL
NIF: 511004940 CS: 2.600.000,00

FT/PROFORMA
1613 / 3 2016/05/19

82 3 R 000

346580	TURQUESA PRETA CARPINTEIRO 6-850101	3	1,00UN	1,550	1,55	22
586724/DE	MOS 24X5,5-1206-VIDR MATE-OCRE	3	2,00M2	11,700	23,40	22
231106/1H	WEBER.COLOR ART-CINZA-5KG	3	1,00SC	4,160	4,16	22
231561/A	R.H.P.-EXTERIOR-PLUS-CINZENTO-SC 30KG *	3	54,00SC	4,000	216,00	22
086098/3A	AZ 20X20-350/000-1A-BRANCO BRILHO	3	25,00M2	6,650	166,25	22
231106/1F	WEBER.COLOR ART-BRANCO 5KG	3	6,00SC	4,160	24,96	22
882025	ISOLANTE ISOSELANTE AGUOSO 15L-BRANCO	3	1,00LA	115,740	115,74	22
884178	TINTA PLAS MATE-15-BRANCO	1	1,00LA	156,620	156,62	22
025620	ROLO ANGORA 180mm-40mm PARDAL	3	1,00UN	2,590	2,59	22
026132	TRINCHA COMB 2.1/2 PARDAL	3	1,00UN	1,520	1,52	22
661198	TUBO POL. PN10-20X2.0MM	3	9,00ML	0,430	3,87	22
662522	PRES-JOELHO SIMP 90-20 J64-55029	3	6,00UN	1,420	8,52	22

Continua

JOSE RODRIGUES DE CAIRES & CA, LDA
RUA 5 DE OUTUBRO 9 - 10
9000-309 FUNCHAL
NIF: 511004940 CS: 2.600.000,00

FT/PROFORMA
1613 / 4 2016/05/19

82 3 R 000

661200	TUBO POL. PN10-25X2,0MM	3	23,00ML	0,550	12,65	22
662524	PRES-JOELHO SIMP 90-25 J64-55030	3	7,00UN	1,750	12,25	22
662580	PRES-TE SIMPLES-20 J73-55072	3	5,00UN	2,190	10,95	22
216440	TUBO P/ISOLAMENTO CINZ-15X 5	3	4,00TB	0,670	2,68	22
216442	TUBO P/ISOLAMENTO CINZ-22X 6-ISOFORM-R	1	5,00TB	0,800	4,00	22
742012	TUBO PVC DIN 4KG-040	3	1,00TB	2,140	2,14	22
742030	TUBO PVC DIN 4KG-075	3	6,00TB	3,770	22,62	22
742213	CURVA PVC DIN 45 40mm	3	3,00UN	0,420	1,26	22
742303	CURVA PVC DIN 90 40mm	3	2,00UN	0,420	0,84	22
742450	FORQ.PVC DIN 45 RED 90X50	3	1,00UN	3,690	3,69	22
742036	TUBO PVC DIN 4KG-090	3	4,00TB	4,770	19,08	22
742223	CURVA PVC DIN 45 90mm	3	1,00UN	1,280	1,28	22

Continua

JOSE RODRIGUES DE CAIRES & CA, LDA
 RUA 5 DE OUTUBRO 9 - 10
 9000-309 FUNCHAL
 NIF: 511004940 CS: 2.600.000,00

FT/PROFORMA
 1613 / 5 2016/05/19

82 3 R 000

394210	VALVULA C/CESTA 115-0210000	3	1,00UN	5,000	5,00	22
742955	SIFAO PVC DIN 125 5X50/75 S/TAMPA	3	2,00UN	6,140	12,28	22
742036	TUBO PVC DIN 4KG-090	3	5,00TB	4,770	23,85	22
396248/C	L LOUCA ENC BASICO 79 1C 1E POLIDO***	3	1,00UN	56,160	56,16	22
564738/GE	MOVEL COZ BALCAO C/TAMPO 1,20MT-BRANCO	5	1,00UN	171,660	171,66	22
906186/H	VICTORIA-MIST L/LOUCAS ASAB425000	3	1,00UN	62,300	62,30	22

0,00

1.654,49

363,99

2.018,48

Tipo=(FW)-(DOC.PROFORMA Process.Computador NAO serve p/Factura)

José Rodrigues de Caires & C.ª L.ª



1654,49 22 363,99 12

**FERREIRA'S
MADEIRA**

FERREIRA, LDA
 Caminho de Santo Antonio, 62 A
 Apertado 4549
 9000-187 Funchal
 Nipc.: 511019270

Cod: 933660

Telemovel: 965011738
 Telefone.: 291741100 -Fax: 291741904
 E-mail...: vendas@ferreiras.com.pt
 Web site: www.ferreiras.com.pt

V/Nipc : Cons.Final
 Telefone:
 Telefax :
 (ESTE DOCUMENTO NAO SERVE DE FACTURA)

PROPOSTA DE FORNECIMENTO

DOCUMENTO: ORÇAMENTO
 NUMERO ...: 99107619

Exmo(s). Senhor(es).

No seguimento do vosso pedido, apresentamos a nossa melhor proposta para fornecimento dos artigos a baixo indicados. Conforme v/ contacto com o nosso colaborador CTA-CLAUDIO TARCISIO PESTANA AVEIRO

Oremos a atencao de V. Exa(s). para as condicoes de fornecimento indicadas.

Moeda: EUR

Artigo	Descricao	U.M	Quant.	Val.Unitario	Desconto %	Iva %	Valor Total
1	SECCAO REBOCO	SC	1,00	3,41		22,00	3,41
2	REDE REBOCO LARG 1MT 5MM	MT	1,00	,60		22,00	,60
3	SCODAL COLA/VEDA 40-FC BRANC 300ML	CD	1,00	2,96		22,00	2,96
4	PISTOLA SILICONE AMARELA	CD	1,00	4,16		22,00	4,16
5	ESPATULA C/MAO 100MM 77394/105	CD	1,00	1,20		22,00	1,20
6	IBER LUVAS LATEX VERDE 200132 No10	CD	1,00	1,30		22,00	1,30
7	TRAM MARTELO CARPINT 29MM 40300/29	CD	1,00	6,14		22,00	6,14
8	COLHER PEDREIRO 220MM	CD	1,00	4,10		22,00	4,10
9	OFA BALDE PLASTICO 10LT	CD	1,00	1,15		22,00	1,15
10	PAINEL BORDEAUX 150L 32MM SONDAS M2	XX	1,00	19,24		22,00	19,24
11	CUME BORDEAUX 5 ONDAS 1/ML	XX	1,00	17,01		22,00	17,01
12	CHAPA REMATE BORDEAUX 1/ML	XX	1,00	4,43		22,00	4,43
13	REMATE FRONTAL BORDEAUX 1/ML	XX	1,00	4,43		22,00	4,43
14	TUBO GALVZ 20x20x1,5 GWT	CD	1,00	4,68		22,00	4,68
15	TUBO GALVZ 40x20x2 GWT	TB	1,00	10,16		22,00	10,16
16	TUBO GALVZ 60x40x2 GWT	CD	1,00	16,56		22,00	16,56
17	TUBO GALVZ 80x40x2 GWT	CD	1,00	19,78		22,00	19,78
18	TUBO GALVZ 100x40x2 GWT	TB	1,00	24,85		22,00	24,85
Transporte:							146,16

CONDICOES DE FORNECIMENTO

LOCAL DE ENTREGA : Nossas Instalacoes
 PRAZO DE ENTREGA : A Combinar
 CONDICOES DE PAGAMENTO :
 VALIDADE DA PROPOSTA : 15 Dias

Subtotal:

Iva
 Total ...

OUTRAS INDICACOES

Com os nossos melhores cumprimentos e total disponibilidade.
 Atentamente

FERREIRA'S / MADEIRA



FERREIRA'S
MADEIRA

FERREIRA, LDA
Caminho de Santo Antonio, 62 A
Apartado 4549
9000-187 Funchal
Nipc.: 511019270

Cod: 933660

Telemovel: 966011738
Telefone.: 291741100 -Fax: 291741904
E-mail.: vendas@ferreiras.com.pt
Web site: www.ferreiras.com.pt

V/Nipc : Cons.Final
Telefone:
Telefax :
(ESTE DOCUMENTO NAO SERVE DE FACTURA)

PROPOSTA DE FORNECIMENTO

DOCUMENTO: ORCAMENTO
NUMERO ...: 99107619

Exo(s). Senhor(es).

No seguimento do vosso pedido, apresentamos a nossa melhor proposta para fornecimento dos artigos a baixo indicados. Conforme v/ contacto com o nosso colaborador CTA-CLAUDIO TARCISIO PESTANA AVEIRO

Chamamos a atencao de V. Exo(s). para as condicoes de fornecimento indicadas.

Moeda: EUR

Artigo	Descricao	U.M	Quant.	Val.Unitario	Desconto %	Iva %	Valor Total
A Transportar:							146.16
19	TEINST082	TEILOCIL REGUA ALUMINIO 200X30CM	CD	1.00	8.12	22.00	8.12
20	TEINST025	TEILOCIL REGUA ALUMINIO 250X30CM	CD	1.00	9.77	22.00	9.77
21	TEINST083	TEILOCIL REGUA ALUMINIO 300X30CM	CD	1.00	12.21	22.00	12.21
22	TEINST084	TEILOCIL REGUA ALUMINIO 400X30CM	CD	1.00	16.15	22.00	16.15
23	TEINST105	TEILOCIL REGUA ALUMINIO 500X30CM	CD	1.00	15.10	22.00	15.10
24	LIFACPM63125	LIFIAL PARAF AUTOPERF 6,3X125 20PCS	CD	1.00	2.96	22.00	2.96
25	ODENS01MAFIX	ODEN (MAFIX VERMELHO)	CD	1.00	.32	22.00	.32
26	RIBIN25541	FITA METRICA 8M LARG 25MM 25541 d	CD	1.00	8.62	22.00	8.62
27	CINAPC2054LJ	CINCA C DALB LJ 2054 32X32 AD 1,23M CX	CD	1.00	19.40	22.00	19.40
28	WPECMA002125	MAPEI KEABOND T CINZA 25RG	CD	1.00	6.10	22.00	6.10
29	WPECMA00285	MAPEI ULTRACOLOR PLUS 100 BRANCO 5K	CD	1.00	5.40	22.00	5.40
30	ODENS0232C2	CRUZETAS 2MM ENO 200PCS	CD	1.00	1.70	22.00	1.70
31	ALNFU90450067	COLHER PEDREIRO 220MM	CD	1.00	4.10	22.00	4.10
32	ALNFU90830090	BETOMADEIRA COLA DENTADA 250MM INOX	CD	1.00	2.50	22.00	2.50
33	LRBFU66905	RUBY MACO BORRACHA 66905 BRANCO	CD	1.00	6.45	22.00	6.45
34	LRBFUR70945	RUBY NIVEL CONST 50CM 70945	CD	1.00	13.04	22.00	13.04
35	LRBINR72950	RUBY NIVEL RECTANGULAR 160CM 72950	CD	1.00	35.90	22.00	35.90
Transporte:							314.00

CONDICOES DE FORNECIMENTO

LOCAL DE ENTREGA : Nossas Instalacoes
PRAZO DE ENTREGA : A Combinar
CONDICOES DE PAGAMENTO :
VALIDADE DA PROPOSTA : 15 Dias

Subtotal:

Iva:

Total ...:

OUTRAS INDICACOES

Com os nossos melhores cumprimentos e total disponibilidade.
Atentamente

FERREIRA'S / MADEIRA



FERREIRA, LDA
Caminho de Santo Antonio, G2 A
Apartado 4549
9000-187 Funchal
Nipc.: 511019270

Telemovel: 966011730
Telefone.: 291741100 -Fax: 291741904
E-mail.: vendas@ferreiras.com.pt
Web site: www.ferreiras.com.pt

V/Nipc.: Cons.Final
Telefone:
Telefax:
(ESTE DOCUMENTO NAO SERVE DE FACTURA)

Cod: 933660

PROPOSTA DE FORNECIMENTO

DOCUMENTO: ORCAMENTO
NUMERO ...: 99107619

Exo(s). Senhor(es):

No seguimento do vosso pedido, apresentamos a nossa melhor proposta para fornecimento dos artigos a baixo indicados. Conforme v/ contacto com o nosso colaborador CTA-CLAUDIO TARCISIO PESTANA WEIRO

Chamamos a atencao de V. Exo(s). para as condicoes de fornecimento indicadas.

Moeda: EUR

Artigo	Descricao	U.M	Quant.	Val.Unitario	Desconto %	Iva %	Valor Total
A Transportar:							314.00
36	LBPFUR66926 RUBY TURQUEZ MOSAICO 66926	d CD	1.00	12.37		22.00	12.37
37	PRIAPPP66920 PRIMIS BIGANC BRILH 20X20 1.60M2 STD CX		1.00	7.92		22.00	7.92
38	WPECMM06625 MAPEI MAPESET BRANCO 25KG	CD	1.00	4.30		22.00	4.30

CONDICOES DE FORNECIMENTO
LOCAL DE ENTREGA : Nossas Instalacoes
PRAZO DE ENTREGA : A Combinar
CONDICOES DE PAGAMENTO :
VALIDADE DA PROPOSTA : 15 Dias

Subtotal: 338.59
Iva: 74.49
Total ...: 413.08

OUTRAS INDICACOES
micelandrade_7@hotmail.com
Claudio Weiro 967811625

Com os nossos melhores cumprimentos e total disponibilidade.
Atentamente

FERREIRA'S / MADEIRA

**FERREIRA'S
MADEIRA**

FERREIRA, LDA
 Caminho de Santo Antonio, 62 A
 Apartado 4549
 9000-187 Funchal
 Nipc.: 511019270

Telemovel: 966011738
 Telefone.: 291741100 -Fax: 291741904
 E-mail.: vendas@ferreiras.com.pt
 Web site: www.ferreiras.com.pt

V/Nipc : Cons.Final
 Telefone:
 Telefax :
 (ESTE DOCUMENTO NAO SERVE DE FACTURA)

Cod: 933660

PROPOSTA DE FORNECIMENTO

DOCUMENTO: ORCAMENTO
 NUMERO ...: 99107648

Exmo(s). Senhor(es).

No seguimento do vosso pedido, apresentamos a nossa melhor proposta para fornecimento dos artigos a baixo indicados. Conforme v/ contacto com o nosso colaborador CIA-CLAUDIO TARCISIO PESTANA AVEIRO

Chamamos a atencao de V. Exa(s). para as condicoes de fornecimento indicadas.

Moeda: EUR

Artigo	Descricao	U.M	Quant.	Val.Unitario	Desconto %	Iva %	Valor Total
1	OFA18AA18001	OFA TUBO MULTIC 16X2 PERF	MT	1,00	,83	22,00	,83
2	OFA18AA13601	OFA JOELHO MULTIC BICONE 16	CO	1,00	2,50	22,00	2,50
3	FRSTBF501006	FERSIL TUBO TD 40 3MT	TB	1,00	2,07	22,00	2,07
4	FRSTBF501009	FERSIL TUBO TD 75 3MT	TB	1,00	3,76	22,00	3,76
5	FRSACF12002	FERSIL CURVA PVC 40X45 TD	CO	1,00	,35	22,00	,35
6	FRSACF12005	FERSIL CURVA PVC 75X45 TD	CO	1,00	1,25	22,00	1,25
7	FRSACF12010	FERSIL CURVA PVC 40X90 TD	CO	1,00	,40	22,00	,40
8	FRSACF12013	FERSIL CURVA PVC 75X90 TD	CO	1,00	1,35	22,00	1,35
9	ARSACT4090	TE PVC 40X90	CO	1,00	,97	22,00	,97
10	FRSACF702003	FERSIL TE PVC 75X90 TD	CO	1,00	2,03	22,00	2,03
11	FRSACF702004	FERSIL TE PVC 90X90 TD	CO	1,00	1,89	22,00	1,89
12	FRSTBF7008	FERSIL TUBO TD 90 3MT	TB	1,00	4,68	22,00	4,68
13	FRSACF12006	FERSIL CURVA PVC 90X45 TD	CO	1,00	1,35	22,00	1,35
14	FRSACF12014	FERSIL CURVA PVC 90X90 TD	CO	1,00	1,50	22,00	1,50
15	WEBACW1470210	TAMPA LATAO ABA LARGA 125 CROM	CO	1,00	6,55	22,00	6,55
16	L1FACA114	ABRACAO ESPIGAO 1 1/4 2PCS C/BUCHA	CO	1,00	,80	22,00	,80
17	L1FAC2AE250	ABRACAO ESPIGAO 2 1/2 ZINCO 2PCS C/BUCHA	CO	1,00	1,30	22,00	1,30
18	L1FAC2AE300	ABRACAO ESPIGAO 3 ZINCO 2PC C/BUCHA	CO	1,00	1,20	22,00	1,20
Transporte:							34,78

CONDICOES DE FORNECIMENTO
 LOCAL DE ENTREGA : Nossas Instalacoes
 PRAZO DE ENTREGA : A Combinar
 CONDICOES DE PAGAMENTO :
 VALIDADE DA PROPOSTA : 15 Dias

Subtotal:
 Iva
 Total ...

OUTRAS INDICACOES

Com os nossos melhores cumprimentos e total disponibilidade.
 Atentamente

FERREIRA'S / MADEIRA



FERREIRA'S
MADEIRA

FERREIRA, LDA
Caminho de Santo Antonio, 62 A
Apartado 4549
9000-187 Funchal
Nipc.: 511019270

Telemovel: 965011730
Telefone.: 291741100 -Fax: 291741904
E-mail.: vendas@ferreiras.com.pt
Web site: www.ferreiras.com.pt

V/Nipc.: Cons.Final
Telefone:
Telefax:
(ESTE DOCUMENTO NAO SERVE DE FACTURA)

Cod: 933660

PROPOSTA DE FORNECIMENTO

DOCUMENTO: ORCAMENTO
NUMERO ...: 99107648

Exmo(s). Senhor(es).

No seguimento do vosso pedido, apresentamos a nossa melhor proposta para fornecimento dos artigos a baixo indicados. Conforme v/ contacto com o nosso colaborador CIA-CLAUDIO TARCISIO PESTANA AVEIRO

Chamamos a atencao de V. Exa(s). para as condicoes de fornecimento indicadas.

Moeda: EUR

Artigo	Descricao	U.M	Quant.	Val.Unitario	Desconto %	Iva %	Valor Total
	A Transportar:						
19	OFATROT10214 OFA MIMO WEST BANCA B ALTA UT10214 CD		1.00	25.50		22.00	34.78
20	GREAPG31411 GRESANT GRAN LARJ 6314 33X33 1,11M2 CX		1.00	10.20		22.00	10.20

CONDICOES DE FORNECIMENTO
LOCAL DE ENTREGA : Nossas Instalacoes
PRAZO DE ENTREGA : A Combinar
CONDICOES DE PAGAMENTO :
VALIDADE DA PROPOSTA : 15 Dias

Subtotal: 70.48
Iva 15.51
Total ... 85.99

OUTRAS INDICACOES
michaelnrade_7@hotmail.com
Claudio Aveiro 967811625

Com os nossos melhores cumprimentos e total disponibilidade.
Atentamente

FERREIRA'S / MADEIRA

Imaculado Coração

Designação	Quantidade	Preço unit.	Total
J4- Porta de abrir de uma folha da série 2000 em Lacado Branco com Vidro Duplo Incolor+Incolor (5+12+4) 21 mm e Chapa Dupla Lisa na inferior. Medida: 1000 x 2000	4	420€	1680,00€
J6-Janela de correr de duas folhas da série JF em Lacado Branco com Vidro Duplo Incolor+Incolor (5+12+4) 21 mm. Medida: 1000 x 1400	4	300€	1200,00€
TPJ6-Tapassol de abrir de duas folhas da série A7 em Lacado Verde com lâmina Dupla Rasgada. Medida: 1000 x 1400	4	345€	1380,00€
J8-Basculante da série 2000 em Lacado Branco com Vidro Duplo Incolor+Fosco(5+12+4) 21 mm. Medida: 0,550 x 1,000	2	320€	640,00€

ANEXO II
RELATÓRIO TÉCNICO DE REABILITAÇÃO DO
EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO Nº 1



Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia

UMa Intervenção

RELATÓRIO TÉCNICO DE REABILITAÇÃO

Edifício de Habitação nº 1

***“Inspeção e Caracterização de Patologias em Edifícios de Habitação
Visando a sua Reabilitação – Parte II”***

MORADA: Rua Álvaro Justino de Matos nº 20, Imaculado Coração de Maria - Funchal

PROPRIETÁRIO (A): Sem informação

Funchal, setembro de 2018

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABELAS	4
INTRODUÇÃO	5
1. DESCRIÇÃO GERAL DA HABITAÇÃO	7
2. LEVANTAMENTO E CARATERIZAÇÃO DE ANOMALIAS/PATOLOGIAS	12
2.1. Considerações gerais	12
2.2. Identificação das anomalias/patologias	12
2.2.1. Cobertura	12
2.2.2. Paramentos exteriores	14
2.2.3. Paredes interiores e tetos	14
2.2.4. Vãos	15
2.3. Mapeamento dos danos	15
3. PRIORIDADES DE INTERVENÇÃO	18
4. MAPA DE MEDIÇÕES/QUANTIDADES E COMPILAÇÃO ORÇAMENTAL DAS SOLUÇÕES E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS EMPREGUES	19
5. ORÇAMENTAÇÃO - ANÁLISE TÉCNICO-ECONÓMICA	28
6. PLANEAMENTO - LISTAGEM CRONOLÓGICA DAS TAREFAS	29
ANEXOS	31
I. Fichas de Intervenção/Registo	32
II. Diagrama de Gantt	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização geográfica da habitação	7
Figura 2 - Planta do piso rés-do-chão	8
Figura 3 - Planta do piso superior	9
Figura 4 - Planta da cobertura.....	10
Figura 5 - Corte AB.....	11
Figura 6 - Anomalias na cobertura inclinada	13
Figura 7 - Anomalias na cobertura em terraço	13
Figura 8 - Anomalias nos paramentos exteriores	14
Figura 9 - Anomalias nas paredes interiores e tetos	14
Figura 10 - Anomalias nos vãos interiores e exteriores.....	15
Figura 11 - Planta do piso do rés-do-chão - Mapeamento dos danos	16
Figura 12 - Planta do piso do piso superior - Mapeamento dos danos	16
Figura 13 - Planta da cobertura - Mapeamento dos danos.....	17
Figura 14 - Sequência dos trabalhos de reabilitação a executar	29

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Síntese das anomalias/patologias observadas nos elementos construtivos	15
Tabela 2 - Mapa de medições/quantidades.....	19
Tabela 3 - Art.º 01 - Demolições	19
Tabela 4 - Art.º 02 - Coberturas: cobertura inclinada.....	21
Tabela 5 - Art.º 02 - Coberturas: cobertura em terraço.....	22
Tabela 6 - Art.º 03 - Revestimento de tetos.....	23
Tabela 7 - Art.º 04 - Revestimento de paredes interiores	24
Tabela 8 - Art.º 05 - Revestimento de paredes exteriores	25
Tabela 9 - Art.º 06 - Caixilharias.....	26
Tabela 10 - Art.º 07 - Carpintarias.....	26
Tabela 11 - Art.º 08 - Pinturas.....	27
Tabela 12 - Orçamentação	28

INTRODUÇÃO

Este relatório tem como fundamento a colaboração com o projeto “UMa Intervenção”, projeto esse de voluntariado social que tem como objetivo responder às necessidades de populações carenciadas e com baixos rendimentos, de forma a possibilitar que as mesmas possuam condições básicas de habitação, saúde e bem-estar.

Desta forma, pretende-se proceder ao registo do estado de degradação de um edifício de habitação, identificando pontos críticos e possíveis soluções de reabilitação.

Para tal, foram utilizadas as Fichas de Intervenção/Registo como forma de auxílio à inspeção, de maneira a proceder a um registo das anomalias observadas mais eficaz observadas, que posteriormente irão ser analisadas a fim de se proceder a uma correta reabilitação do edifício. Salienta-se que, não foram realizados quaisquer ensaios estruturais e estudos mais aprofundados para um melhor conhecimento das causas e das formas de manifestação das anomalias, afetando de certa forma a elaboração de um completo diagnóstico.

Assim, de forma a possibilitar um melhor encaminhamento ao longo deste documento, refere-se que o mesmo se encontra disposto da seguinte forma:

- I. Descrição geral da habitação em estudo: apresentação da sua localização e dos elementos construtivos que a compõem, em concordância com as plantas da habitação;
- II. Levantamento e caracterização das patologias: exposição das anomalias observadas durante a inspeção ao edifício habitacional, evidenciando as possíveis causas associadas;
- III. Mapeamento dos danos: disposição das patologias evidenciadas pelas plantas do edifício de habitação, de forma a associar a localização das mesmas com os elementos construtivos;
- IV. Prioridades de Intervenção: definição dos níveis de reabilitação consoante o grau de intervenção que a habitação necessita, com base nas patologias observada;
- V. Medições: discriminação das tarefas a executar por artigo, contabilizando os equipamentos e mão de obra afetos a cada tarefa e registo das quantidades de materiais que irão ser empregues;
- VI. Orçamentação: requerimento do custo referente a cada tarefa, através da consulta a diferentes fornecedores, com base nas quantidades a serem necessárias para a sua execução, para posterior seleção da solução economicamente mais viável;
- VII. Planeamento: planificação cronológica das tarefas a serem efetuadas no *software Microsoft Project*.

1. DESCRIÇÃO GERAL DA HABITAÇÃO

O presente relatório insere-se na inspeção e caracterização de patologias encontradas num edifício de habitação, visando a sua reabilitação. O edifício em estudo encontra-se situado na região do Funchal, na freguesia do Imaculado Coração de Maria, sendo a sua morada: Rua Álvaro Justino de Matos, nº 20, evidenciada no mapa da Figura 1.

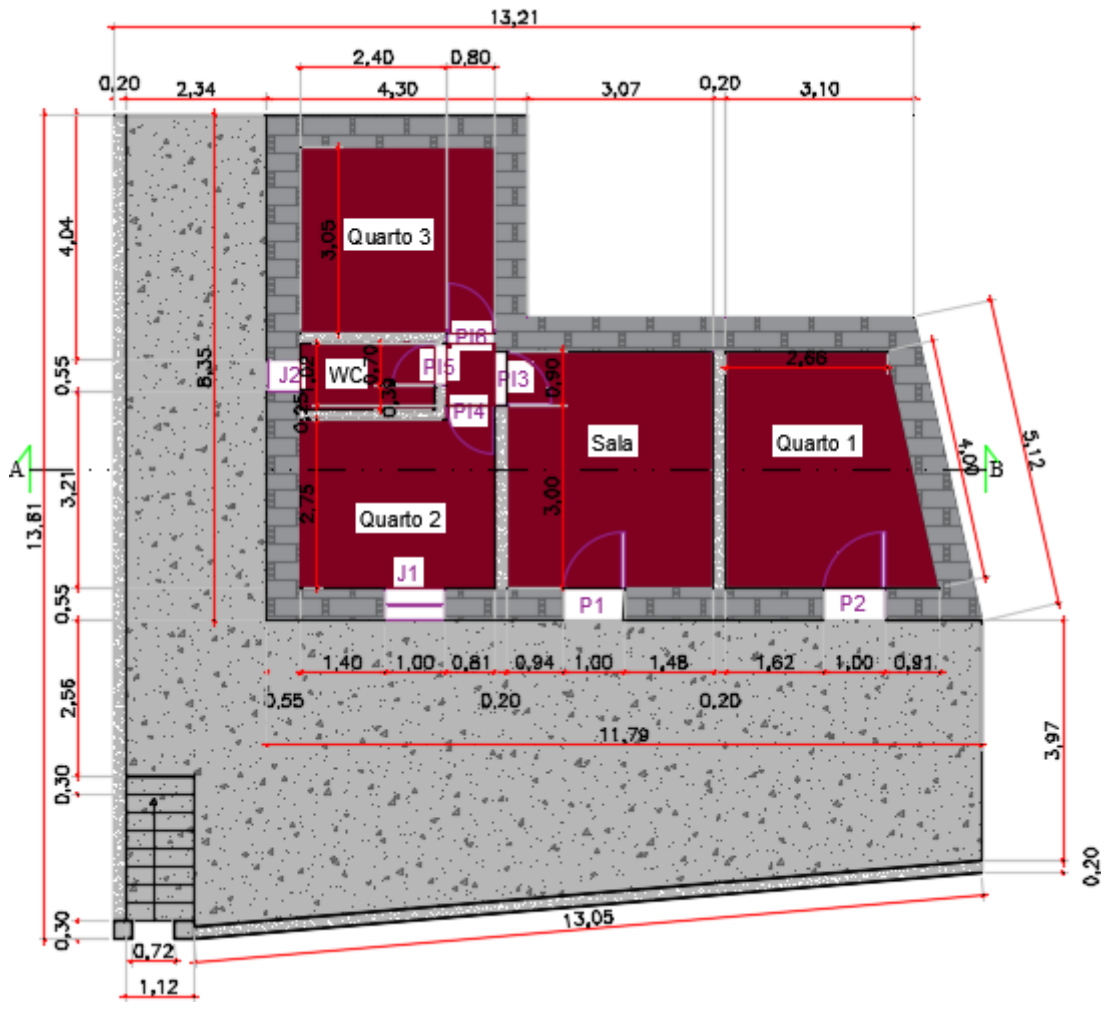


Figura 1 - Localização geográfica da habitação

A inspeção ao edifício em estudo foi realizada no dia 22 de março de 2018, autorizada pelo presidente da junta, não sendo possível obter informação sobre os proprietários. Não havendo qualquer documentação sobre o projeto da habitação, toda a informação referente a este imóvel foi obtida através da visualização aquando a sua inspeção.

A habitação unifamiliar tem uma área de implantação de 70,80 m², e é composta por dois pisos, piso do rés-do-chão que inclui sala, dois quartos, cozinha e uma casa de banho, e o piso superior, três quartos, uma casa de banho e um espaço coberto destinado a arrumos. Em relação à cobertura, esta habitação possui os dois tipos, cobertura inclinada com telha na parte da habitação e uma cobertura em terraço que cobre os arrumos do piso superior, além do espaço aproveitável que o terraço fornece, existe também um pequeno anexo composto por dois pisos e coberto por um terraço acessível. Não foi possível ter acesso ao interior do anexo, impossibilitando quantificar o seu estado de degradação.

Para ilustrar o que foi descrito anteriormente, foram desenhadas com o apoio do *software AutoCad* as plantas da habitação com base na visualização e nas medições efetuadas no local durante a inspeção, com o auxílio do registo fotográfico. Seguidamente, apresentam-se as plantas do rés-do-chão, do piso superior e da cobertura, bem como um corte longitudinal.



Legenda:





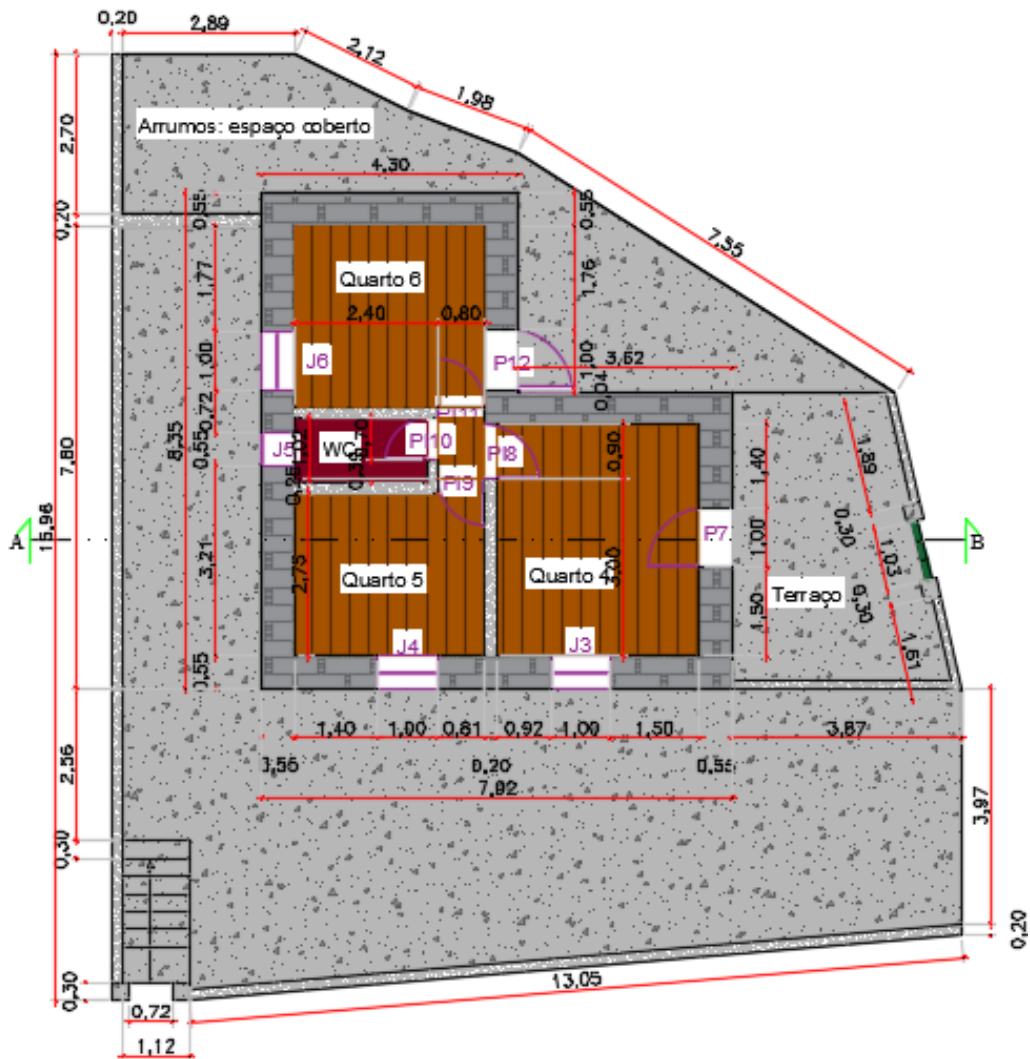
	Alvenarias em blocos de betão		Alvenaria de pedra
	Betão		Pavimento em cimento natural pintado

Figura 2 - Planta do piso rés-do-chão



Legenda:







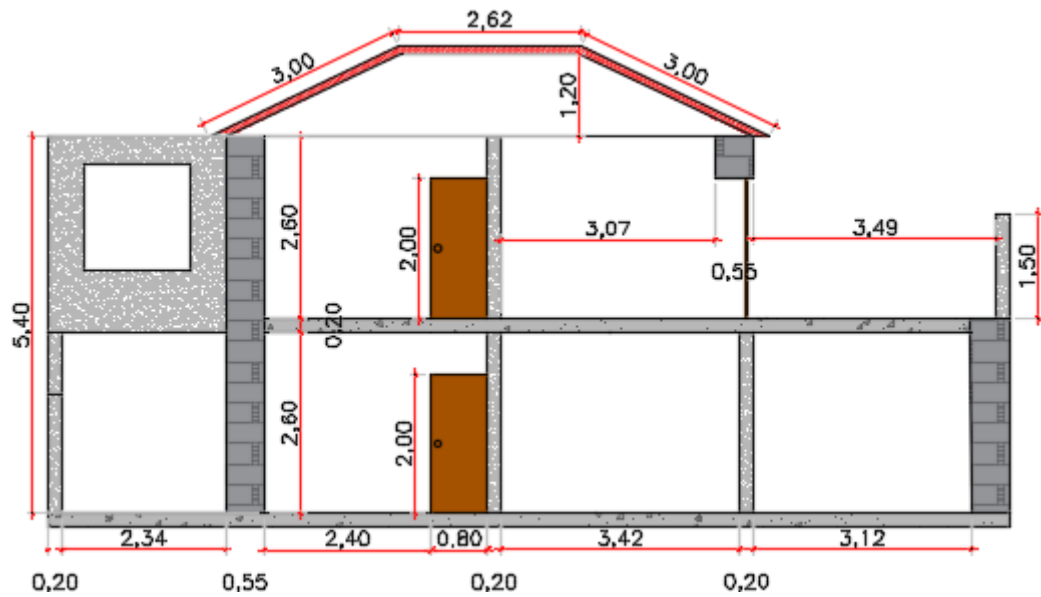
	Alvenarias em blocos de betão		Alvenaria de pedra
	Pavimento em soalho		Pavimento em cimento natural pintado
	Betão		Portão

Figura 3 - Planta do piso superior



Legenda:







	Alvenarias em blocos de betão		Reboco com acabamento por pintura
	Cobertura de cinco águas em telha cerâmica		Betão
	Alvenaria de pedra		Portão

Figura 5 - Corte AB

De salientar que:

- todas as medições estão de acordo com o sistema internacional;
- as referidas plantas (rés-do-chão, piso superior, cobertura e corte) encontram-se sem uma escala definida (nos desenhos com o apoio do *software AutoCad*, estão executadas com escala).

2. LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE ANOMALIAS/PATOLOGIAS

2.1. Considerações gerais

A inspeção do edifício habitacional em estudo foi feita com o objetivo de identificar e caracterizar as anomalias/patologias analisadas no local, registrando-as nas Fichas de Intervenção/Registo - 2º Edição de forma a termos a informação clara e bem organizada. É de salientar que, a principal ferramenta utilizada para a determinação do estado atual da habitação, bem como a análise das anomalias/patologias existentes nos elementos construtivos, foi a inspeção visual e o registo fotográfico, uma vez que não se disponha de meios, tanto a nível financeiro como equipamento específico para realizar ensaios estruturais, por forma a verificar a capacidade resistente da estrutura e dos elementos que a compõem e o estado de deterioração da mesma.

2.2. Identificação das anomalias/patologias

Neste subcapítulo, procurou-se identificar e descrever as principais anomalias/patologias analisadas no edifício habitacional em estudo, sistematizando-as por elementos construtivos, designadamente coberturas, paramentos exteriores, paredes interiores, tetos e vãos, procurando também tentar identificar as causas mais prováveis que levaram ao seu aparecimento.

2.2.1. Cobertura

Como já referido, a habitação possui dois tipos de cobertura, cobertura inclinada com telha e cobertura em terraço. O acesso à cobertura inclinada do edifício foi facilitado pelo fato da habitação possuir uma cobertura em terraço que se encontra à mesma cota da cobertura inclinada, tornando assim possível a inspeção e o registo fotográfico. Através da inspeção foi possível observar várias anomalias, tanto na cobertura inclinada como na cobertura em terraço, que de seguida será discriminada, logo serão detalhadas as anomalias em simultâneo com o registo fotográfico das mesmas.

3.2.1.1. *Cobertura inclinada*

Durante a inspeção foi possível visualizar que, para além de algumas telhas estarem desalinhas e partidas, uma parte da cobertura já tinha ruído, permitindo a ocorrência infiltrações, o que contribui para o aumento do estado de degradação no interior da habitação. Como se pode verificar na Figura 6, a falta de manutenção ou manutenção inadequada foi também uma das causas que contribuiu para o aumento desse mesmo estado de degradação, uma vez que é perceptível verificar que, no caso de telhas partidas na cobertura, em vez de estas serem substituídas, as anomalias encontram-se reparadas através de retoques com argamassa de cimento e, neste caso, estamos perante materiais de características diferentes, no que diz respeito a retrações e dilatações. Sendo assim, torna-se difícil garantir a

estanqueidade entre os elementos da cobertura, uma vez que esta deve ser uma das exigências para o correto desempenho do seu funcionamento.



Figura 6 - Anomalias na cobertura inclinada

3.2.1.2. Cobertura em terraço

A parte da cobertura em terraço, aquando da visita, foi possível identificar alguns erros de execução, nomeadamente a insuficiência das pendentes, não permitindo assim o correto escoamento das águas, como é possível verificar na Figura 7 à esquerda, sendo visível a existência de uma mancha provocada por acumulação de águas. À margem desta anomalia, e, como se pode verificar através da mesma imagem, também existem algumas fendas que originaram o aparecimento de vegetação parasitária. Por outro lado, estas infiltrações têm contato direto com as armaduras, provocando a sua expansão, fazendo com que uma grande percentagem do recobrimento das mesmas se encontre em fase de delaminação, o que contribui para uma diminuição da sua resistência, visto que essas zonas se encontram a descoberto e sem aderência ao betão como se pode ver na Figura 7 à direita.



Figura 7 - Anomalias na cobertura em terraço

2.2.2. Paramentos exteriores

Os paramentos exteriores, como o próprio nome indica, abrangem tudo o que esteja localizado exteriormente à habitação e que faça contacto com esta, nomeadamente as paredes exteriores e a existência de muros. Ao longo da inspeção foram encontradas várias anomalias, devido à inexistência de manutenção, como acumulação de elementos (resíduos construtivos) e crescimento de vegetação parasitária.

As paredes exteriores da habitação encontram-se também num estado de degradação avançada, como se pode verificar na Figura 8. Estas paredes requerem redobrada atenção, uma vez que algumas delas fazem parte dos elementos estruturais, e, em certas partes, o recobrimento quase já desapareceu e, sendo essas paredes em pedra, ao destacar-se delas o recobrimento, contribui-se para a diminuição da consistência entre os blocos de pedra e a conseqüente diminuição da resistência das paredes.



Figura 8 - Anomalias nos paramentos exteriores

2.2.3. Paredes interiores e tetos

Durante a inspeção ao interior da habitação, observou-se que a maioria das anomalias que surgiram nas paredes interiores e tetos (Figura 9), devem-se ao estado de degradação em que se encontra a cobertura. É suscetível observar manchas de bolor/sujidade e destacamento da pintura nas paredes devido às infiltrações provenientes da cobertura. No piso superior existem áreas já abatidas e outras que ameaçam a ruína, devido também às infiltrações.



Figura 9 - Anomalias nas paredes interiores e tetos

2.2.4. Vãos

Tal como o resto da habitação, tanto no interior como no exterior, também os vãos se encontram degradados (Figura 43). Nalgumas portas, o estado de degradação não é ainda de grau muito elevado, sendo ainda possível a sua recuperação. No entanto, deve ter-se em conta se compensa a sua recuperação em detrimento da substituição por novos elementos

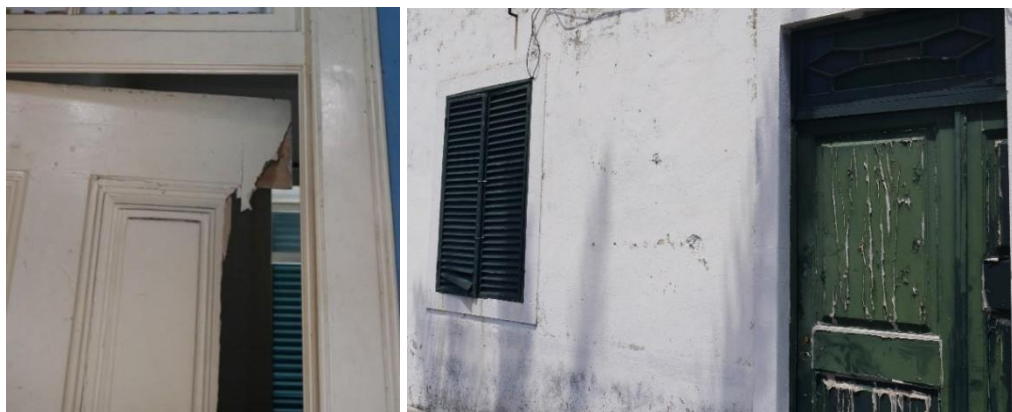


Figura 10 - Anomalias nos vãos interiores e exteriores

2.3. Mapeamento dos danos

Neste subcapítulo procede-se ao mapeamento dos danos, localizando nas plantas da habitação as anomalias anteriormente descritas, de forma a associar a localização das mesmas com os elementos construtivos. Na Tabela 1 encontra-se uma síntese das anomalias/patologias observadas nos elementos construtivos, de acordo com as registadas nas Fichas de Intervenção/Registo que se encontram nos anexos, clarificando melhor o mapeamento e a identificação das mesmas nas plantas.

Tabela 1 - Síntese das anomalias/patologias observadas nos elementos construtivos

Elementos	Anomalias/patologias observadas
Cobertura inclinada	CI-4 – Elementos descontínuos soltos ou desalinhados; CI-14 – Outros: Abatimento parcial do telhado; CI-15 – Outros: Excesso de peso.
Cobertura em terraço	CT-2 – Destacamento do betão; CT-6 – Permanência prolongada de água; CT-13 – Vegetação parasitária; CT-15 – Outros: Fissuração/Fendilhação; CT-16 – Outros: Corrosão das armaduras.
Paramentos exteriores	PE-15 – Alteração de cor (descoloração da pintura); PE-16 – Outros: Destacamento do revestimento.
Paredes interiores e tetos	PI/T-2 – Infiltrações; PI/T-3 – Manchas de sujidade/bolor; PI/T-5 – Destacamento, descasque e empolamento; PI/T-6 – Eflorescências; PI/T-10 – Áreas abatidas e/ou ameaçando ruína.
Vãos	V-12 – Deterioração de pinturas; V-17 – Empenos e deficiências de funcionamento; V-19 – Outros: Porta danificada.

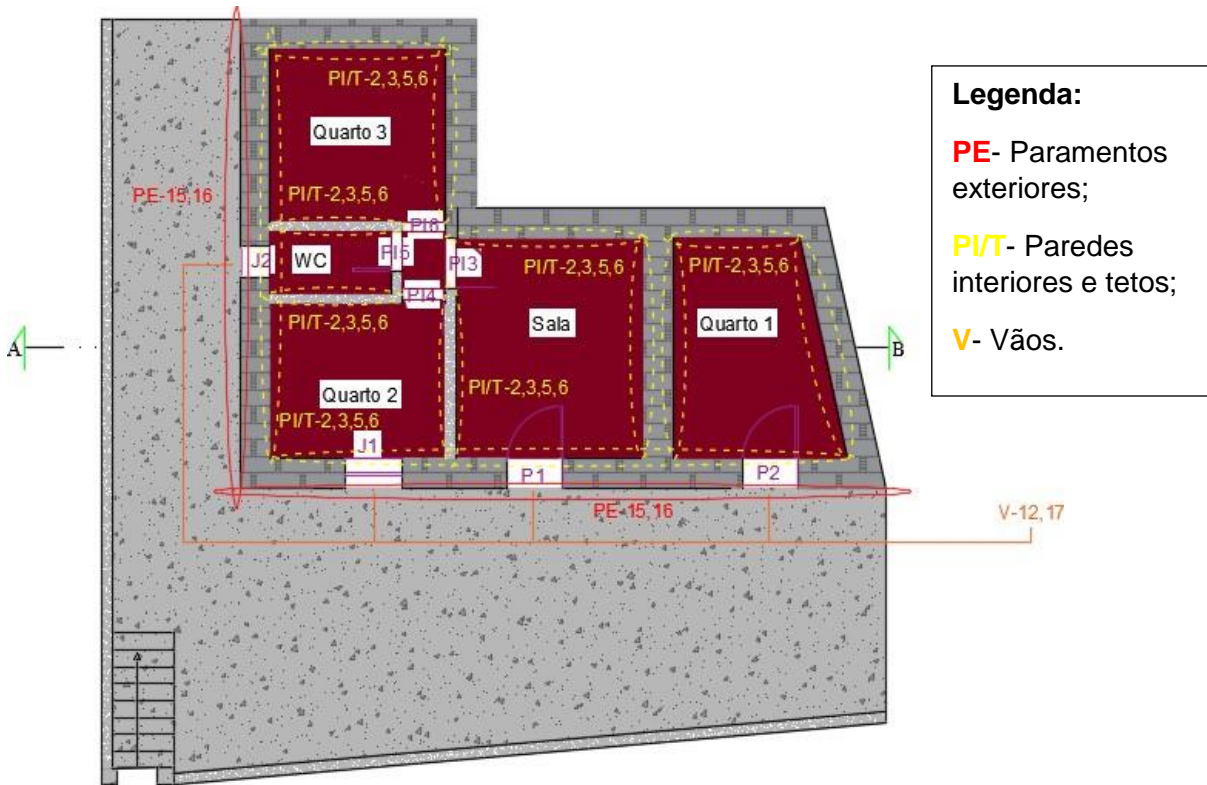


Figura 11 - Planta do piso do rés-do-chão - Mapeamento dos danos

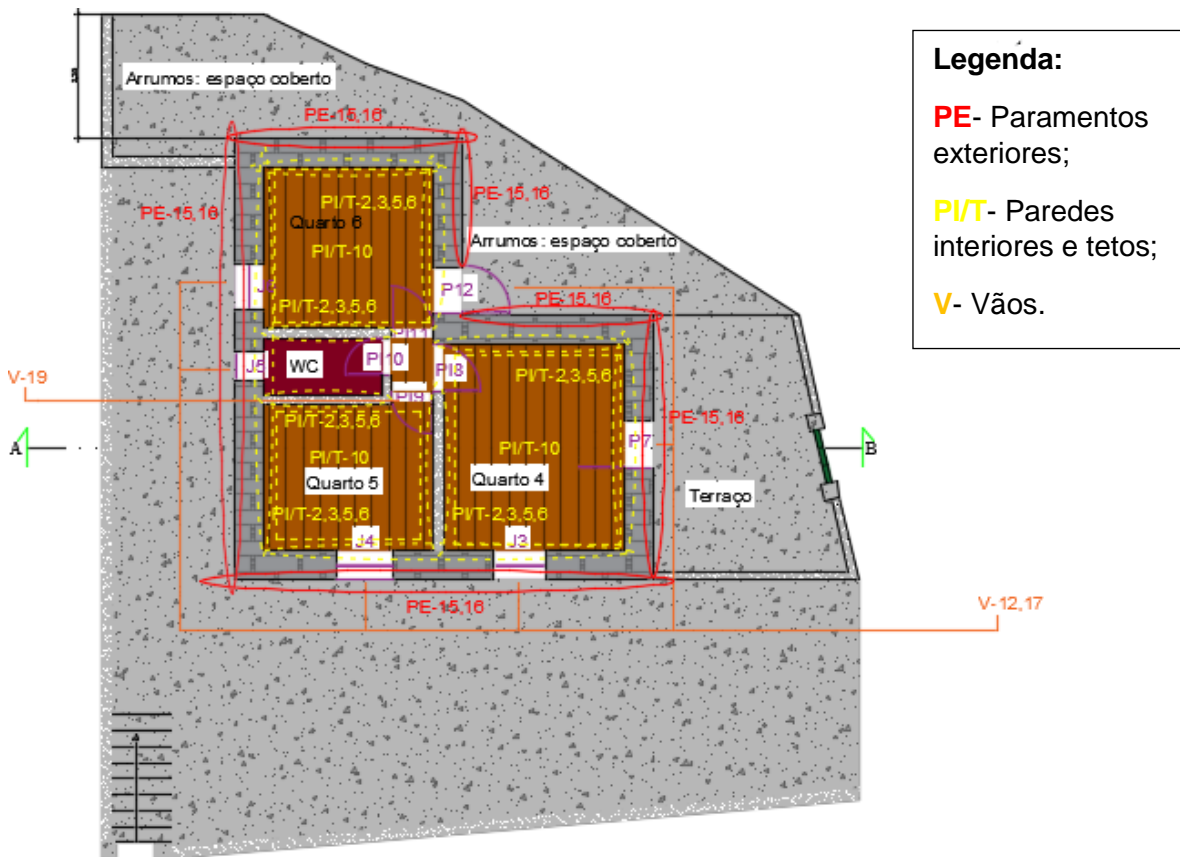
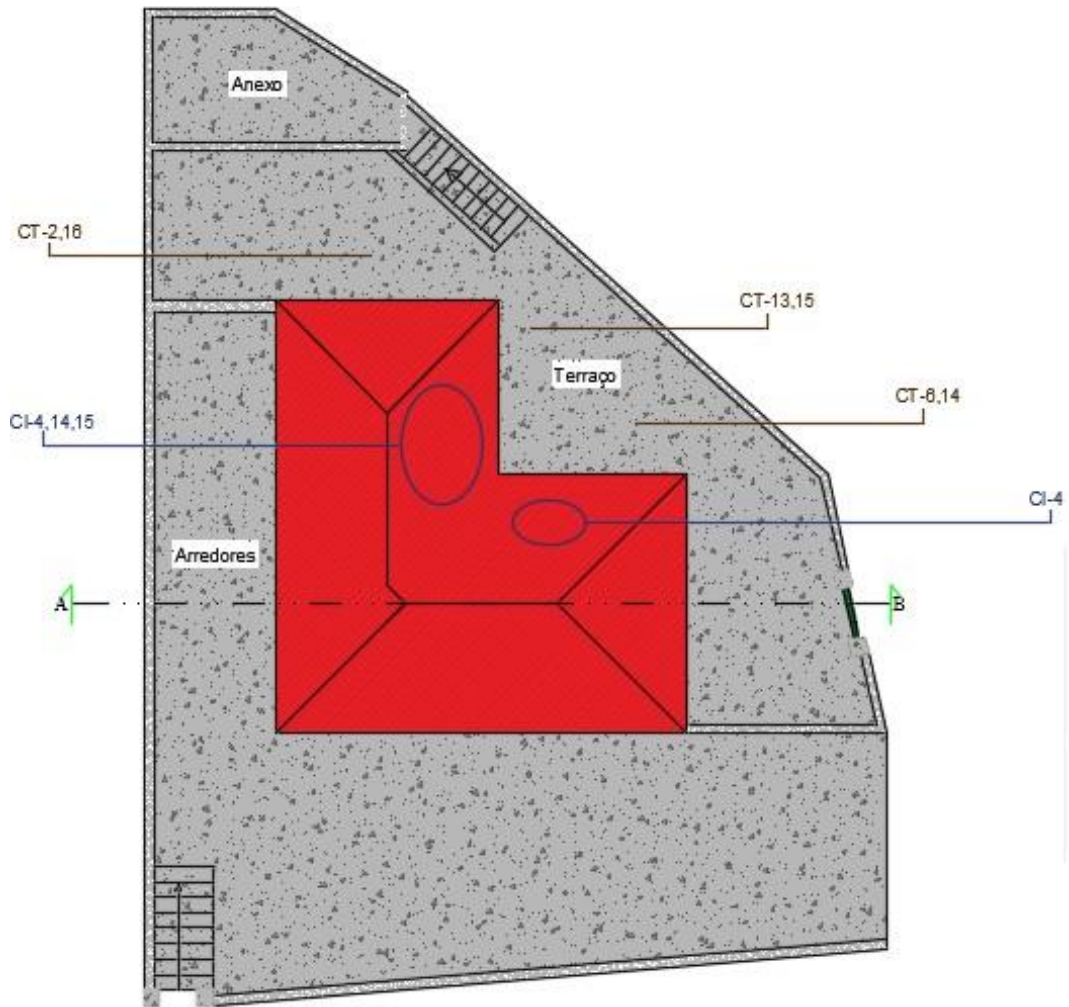


Figura 12 - Planta do piso do piso superior - Mapeamento dos danos



Legenda:
CI- Cobertura inclinada; **CT-** Cobertura em terraço.

Figura 13 - Planta da cobertura - Mapeamento dos danos

De salientar que:

- as referidas plantas (rés-do-chão, piso superior e cobertura) encontram-se sem uma escala definida (nos desenhos com o apoio do *software AutoCad*, estão executadas com escala).

3. PRIORIDADES DE INTERVENÇÃO

De acordo com a análise das anomalias/patologias observadas aquando da inspeção desta habitação, averiguou-se que o grau de intervenção é elevado, desta forma considerou-se a necessidade de obras de diferentes níveis de intervenção:

- **Nível 1: Reabilitação ligeira:**
 - a) Limpeza e manutenção: intervenção nas áreas onde se evidenciam eflorescências e bolores/sujidade, através da sua limpeza com detergente neutro e lixívia;
 - b) Anomalias pontuais nos rebocos interiores: reparação de pequenas áreas onde o nível de degradação é pequeno para depois aplicação de pintura;
 - c) Carpintarias: reparação das portas exteriores, nas áreas onde a pintura se encontra deteriorada, executando a sua repintura.

- **Nível 2: Reabilitação média:**
 - a) Carpintaria: substituição da porta do quarto 5;
 - b) Caixilharia: substituição de todas as janelas e portas exteriores;
 - c) Colocação de novos tetos falsos na habitação;
 - d) Reparação de todo o revestimento exterior, e aplicação de nova pintura.

- **Nível 3: Reabilitação profunda:**
 - a) Reparação dos elementos deteriorados referentes à perda de capacidade resistente dos elementos da estrutura de suporte da cobertura e dos tetos falsos, devolvendo à habitação condições de habitabilidade: colocação de nova estrutura de suporte e nova tipologia da cobertura (painéis sandwich).

4. MAPA DE MEDIÇÕES/QUANTIDADES E COMPILAÇÃO ORÇAMENTAL DAS SOLUÇÕES E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS EMPREGUES

De forma a pôr em prática a execução das tarefas relativas à reabilitação da habitação, elaborou-se um mapa de medições/quantidades dos diversos compartimentos e dos vários elementos que necessitam de intervenção. As medições foram elaboradas a partir das plantas da habitação, previamente elaboradas para este fim, tendo sido estas acompanhadas pelas “Regras de Medição do LNEC”. Dessa forma, organizou-se as medições por artigos, de acordo com os trabalhos a serem executados, seguido pela unidade de medida, como se pode verificar na Tabela 2.

Tabela 2 - Mapa de medições/quantidades

Art.º	DESIGNAÇÃO	Unid.	Dimensões			Cálculos			Total Artigo
			Comp. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Linear (ml)	Área (m ²)	Vol. (m ³)	
01	Demolições								
02	Coberturas								
03	Revestimento de tetos								
04	Revestimento de paredes interiores								
05	Revestimento de paredes exteriores								
06	Caixilharias								
07	Carpintarias								
08	Pinturas								

Para cada artigo, são discriminados os materiais e ferramentas necessários, os equipamentos/transportes, bem como a mão de obra necessária para a execução dos trabalhos de reabilitação.

Art.º 01 - Demolições:

Neste primeiro artigo temos os primeiros trabalhos de reabilitação a serem realizados, tais como, desmontagem na totalidade da cobertura em telha cerâmica, seguindo-se da retirada de todos os tetos falsos e desmontagem dos vãos em madeira. Também se procede à desmontagem dos vãos em madeira degradados, bem como à picagem de todo o revestimento das paredes exteriores devido ao seu estado de degradação. Desta forma, apresenta-se na Tabela 3 o artigo referente às demolições.

Tabela 3 - Art.º 01 - Demolições

Art.º 01 - Demolições	Designação	Total Artigo
01.1	Desmontagem da cobertura, incluindo telha, ripas, varas, madres, asnas e todos os restantes elementos necessários, incluindo todo o equipamento e mão de obra necessário, juntamente com a sua arrumação e transporte para um local fora da obra (<i>Cobertura em telha cerâmica</i>)	54,00m ²
01.2	Desmonte de tetos falsos revestidos a placas de madeira (plutex), contabilizando todos os elementos de suporte em madeira (ripas e varas), incluindo todo o equipamento e mão de obra necessário, bem como a sua arrumação e transporte para um local fora da obra (<i>Piso superior</i>)	34,52m ²
01.3	Desmonte de vãos em madeira, incluindo todo o equipamento e mão de obra necessário, bem como a sua arrumação e transporte para um local fora da obra (<i>J1+P1+J2+P2+J3+J4+J5+J6+P7+P19+P12</i>)	16,30m ²
01.4	Picagem e remoção de todo o revestimento exterior e limpeza de todas as paredes com jato de água de forma a deixá-las isentas de sujidade e partículas soltas prontas a receber um novo revestimento (<i>Rés-do-chão + piso superior</i>)	125,85m ²
Equipamentos/Transportes:		
Carrinha de caixa aberta		6,0 h
Rebarbadora		5,5 dia
Berbequim		5,5 dia
Mão de obra:		
Motorista		6,0 h
Pedreiro/trolha		44,0 h
Servente		44,0 h

Art.º 02 - Coberturas:

Para a cobertura inclinada, adotou-se uma solução em painéis sandwich com características de imitação de telha, em vez de se colocar a mesma tipologia inicial, ou seja, estrutura de suporte em madeira e telhas cerâmicas. Escolheu-se esta solução devido às variadas vantagens, sendo a principal as boas características térmicas e acústicas, a sua versatilidade em termos de estética, e a facilidade e rapidez de montagem da estrutura. Na Tabela 4 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 4 - Art.º 02 - Coberturas: cobertura inclinada

Art.º 02 - Coberturas	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
02.1	Cobertura do edifício em painéis de sandwich imitação de telha, incluindo montagem da estrutura de suporte em perfis metálicos (Cobertura em telha cerâmica)	54,00m ²	
Materiais e Ferramentas:			
	Painéis sandwich (PAINEL MUNDITELHA 45,0 mm ISOLAMENTO 1,00/m ²)	54,00 un	29,90 €
	Estrutura de suporte - Perfis metálicos	21,0 un	16,56 €
	Parafuso autoportante	162,0 un	2,96 €
	Tampa plástica	162,0 un	0,32 €
	Cume moldado com 1m	23,45 ml	17,01 €
	Martelo	1,0 un	3,27 €
	Fita métrica	1,0 un	8,62 €
	Luvas de proteção	2,0 un	1,30 €
	Escadote	1,0 un	34,24 €
Equipamentos/Transporte:			
	Carrinha de caixa aberta	1,0 h	-
	Rebarbadora	2,0 dia	-
	Berbequim	2,0 dia	-
Mão de obra:			
	Motorista	1,0 h	-
	Pedreiro/trolha	16,0 h	-
	Servente	16,0 h	-
	Serralheiro	16,0 h	-
Preço Total do Artigo (s/ferramentas)			2 905,40 €
Preço Total do Artigo (c/ferramentas)			2 954,13 €

Para a cobertura em terraço, optou-se pela impermeabilização com tela asfáltica. Na parte inferior do terraço, nas zonas onde as armaduras estão expostas, antes de se proceder à aplicação da solução é necessário fazer uma inspeção minuciosa às armaduras de forma a assegurar que a corrosão nas mesmas não se encontra num estado de degradação elevado, capaz de pôr em causa a sua resistência. Caso não se verifique será necessário proceder à sua substituição. Caso se verifique, a solução passa por limpar a corrosão das armaduras e remoção dos elementos de betão que se encontrem mal agregados e/ou contaminados, aplicar nas armaduras um primário anticorrosivo e repor o recobrimento mínimo recomendado. Na Tabela 5 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 5 - Art.º 02 - Coberturas: cobertura em terraço

Art.º 02 - Coberturas	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
02.2	Impermeabilização com tela asfáltica, sobre a tela colocação de uma proteção em esferovite, seguidamente será executada uma betonilha de regularização, deixando a superfície uniforme (<i>Cobertura em terraço - superior</i>)	33,94m ²	
Materiais e Ferramentas:			
	Tela asfáltica	3,0 un	40,26 €
	Placa de esferovite	68,0 un	1,79 €
	Argamassa de betonilha pré-doseada (30, 0 kg - Rend. 18,0/g/m ² /cm)	102,0 un	2,12 €
	Maçarico a gás	1,0 un	14,85 €
	Garrafa de gás butano	1,0 un	24,10 €
	Régua de alumínio	1,0 un	12,21 €
	Espátula	1,0 un	1,06 €
	Balde	1,0 un	0,90 €
	Máscara de proteção	2,0 un	1,66 €
	Luvas de proteção	2,0 un	2,49 €
Equipamentos/Transporte:			
	Carrinha de caixa aberta	1,0 h	-
	Carrinho de mão	1,0 un	-
	Betoneira 50 Lt	1,0 un	-
Mão de obra:			
	Motorista	1,0 h	-
	Pedreiro/trolha	16,0 h	-
	Servente	16,0 h	-
02.3	Reposição do recobrimento, mínimo de 2,5 cm, com argamassa de retração controlada e as armaduras depois de limpas devem ser tratadas com um primário anticorrosivo (<i>Cobertura em terraço - inferior</i>)	33,94m ²	
Materiais e Ferramentas:			
	Argamassa de betonilha pré-doseada (30,0 kg - Rend. 18 kg/m ² /cm)	102,0 un	2,12 €
	Tinta anticorrosiva	1,0 un	7,49 €
	Régua de alumínio	1,0 un	12,21 €
	Balde	1,0 un	0,90 €
	Luvas de proteção	2,0 un	1,30 €
	Pincel	1,0 un	1,96 €
	Balde/recipiente para misturar tinta	1,0 un	3,44 €
Equipamentos/Transporte:			
	Carrinha de caixa aberta	1,0 h	-
	Carrinho de mão	1,0 un	-
	Betoneira 50 Lt	1,0 un	-
Mão de obra:			
	Motorista	1,0 h	-
	Pedreiro/trolha (pintor)	8,0 h	-
	Servente	8,0 h	-
Preço Total do Artigo (s/ferramentas)			721,42 €
Preço Total do Artigo (c/ferramentas)			765,01 €

Art.º 03 - Revestimento de tetos:

Para o revestimento dos tetos, a solução adotada foi a colocação de tetos falsos em lambrim PVC devido às variadas vantagens que estes apresentam, nomeadamente, a rapidez de execução, têm uma boa resistência a infiltrações e condensações e um perfeito acabamento vindo de fábrica. Poder-se-ia optar por outra solução, como a remoção na integra da cobertura inclinada e executar uma laje maciça em betão. Por outro lado, esta solução resultava num aumento de carga na estrutura e, como não é conhecida a sua capacidade para resistir ao aumento de cargas, considerou-se conveniente não incluir esta solução. Na Tabela 6 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 6 - Art.º 03 - Revestimento de tetos

Art.º 03 – Revestimento de tetos	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
03.1	Fornecimento e montagem de tetos falsos em lambrim PVC, com espessura de 0,10 m, incluindo estrutura de suporte em madeira para fixação das placas (<i>Quarto 4 + Quarto 5 + Quarto 6 + WC</i>)	34,52m ²	
Materiais e Ferramentas:			
	Lambris de PVC (6,0 m x 0,10 m)	61,0 un	4,73 €
	Ripas e contra ripas de madeira espaçadas 50,0 cm (2,2 m)	72,0 un	2,80 €
	Parafusos (250,0 un – 10,00 m ²)	4,0 un	6,29 €
	Remate de base/lateral (6,0 m)	9,00 ml	6,99 €
	Meia-cana (6,0 m)	9,00 ml	2,65 €
	Maço/martelo de borracha	1,0 un	1,81 €
	X-ato	1,0 un	2,30 €
	Fita métrica	1,0 un	8,62 €
	Régua de alumínio	1,0 un	12,21 €
	Esquadro de pedreiro	1,0 un	12,00 €
	Fio de nylon	1,0 un	1,88 €
	Colher de pedreiro/espátula	1,0 un	4,10 €
	Serra manual/serrote	1,0 un	8,99 €
	Escadote	2,0 un	34,24 €
	Andaime interior até 5,0 m	1,0 un	199,00 €
	Luvas de proteção	2,0 un	1,30 €
Equipamentos/Transporte:			
	Carrinha de caixa aberta	1,0 h	-
	Berbequim	2,0 dia	-
Mão de obra:			
	Motorista	1,0 h	-
	Pedreiro/trolha	16,0 h	-
	Servente	16,0 h	-
Preço Total do Artigo (s/ferramentas)			602,05 €
Preço Total do Artigo (c/ferramentas)			924,04 €

Art.º 04 - Revestimento de paredes interiores:

As paredes interiores apresentavam várias anomalias na totalidade das suas áreas. Por este motivo, considerou-se adequado revestir todos os compartimentos com reboco em argamassa pré-doseada. Na Tabela 7 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 7 - Art.º 04 - Revestimento de paredes interiores

Art.º 04 - Revestimento de paredes interiores	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
04.1	Emboço e reboco de regularização, com 3 cm de espessura e com acabamento areado fino, deixando as paredes com superfície uniforme prontas a receberem os acabamentos finais (<i>Em todo o interior da habitação</i>)	249,17m ²	
Materiais e Ferramentas:			
	Argamassa pré-doseada (30,0 kg - Rend. 16,0 kg/m ² /cm)	399,0 un	2,20 €
	Luvras de proteção	2,0 un	1,30 €
	Colher de pedreiro/espátula	1,0 un	4,10 €
	Régua de alumínio	1,0 un	12,21 €
	Balde	1,0 un	0,90 €
Equipamentos/Transporte:			
	Carrinha de caixa aberta	1,0 h	-
	Carrinho de mão	1,0 un	
	Betoneira 50,0 Lt	1,0 un	-
Mão de obra:			
	Motorista	1,0 h	-
	Pedreiro/trolha	32,0 h	-
	Servente	32,0 h	-
Preço Total do Artigo (s/ferramentas)			877,80 €
Preço Total do Artigo (c/ferramentas)			897,61 €

Art.º 05 - Revestimento de paredes exteriores:

Visto que o revestimento exterior se encontra em estado de degradação avançado, após este ser removido (Art.º 01 - Demolições), as paredes devem ser limpas com jato de água, de forma a ficarem isentas de partículas soltas e qualquer poeira, de forma a receber novo revestimento. Para esta solução optou-se por executar o revestimento com argamassa pré-doseada indicada para exteriores. Na Tabela 8 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 8 - Art.º 05 - Revestimento de paredes exteriores

Art.º 05 - Revestimento de paredes exteriores	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
05.1	Emboço e reboco hidrófugo de regularização, com 3 cm de espessura e com acabamento areado fino, deixando as paredes com superfície uniforme prontas a receberem os acabamentos finais (<i>Em todas as paredes exteriores da habitação</i>)	125,85m ²	
Materiais e Ferramentas:			
Argamassa pré-doseada (30,0 kg - Rend. 16,0 kg/m ² /cm)		202,0 un	2,45 €
Luvas de proteção		2,0 un	1,30 €
Colher de pedreiro/espátula		1,0 un	4,10 €
Régua de alumínio		1,0 un	12,21 €
Balde		1,0 un	0,90 €
Equipamentos/Transporte:			
Carrinha de caixa aberta		1,0 h	-
Carrinho de mão		1,0 un	-
Betoneira 50,0 Lt		1,0 un	-
Mão de obra:			
Motorista		1,0 h	-
Pedreiro/trolha		16,0 h	-
Servente		16,0 h	-
Preço Total do Artigo (s/ferramentas)			494,90 €
Preço Total do Artigo (c/ferramentas)			514,71 €

Art.º 06 - Caixilharias:

Para as caixilharias considerou-se ser mais vantajoso a substituição dos vãos por caixilharias em alumínio. Na Tabela 9 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 9 - Art.º 06 - Caixilharias

Art.º 06 - Caixilharias	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
06.1	Fornecimento e montagem de vãos em caixilharia de alumínio (P1n + P2n + J1n + J2n + J3n + J4n + J5n + J6n + P7n + P12n)	14,70m ²	
Materiais:			
Sala	P1n (1,00 x 2,00 m)	1,0 un	420,00 €
Quarto 1	P2n (1,00 x 2,00 m)	1,0 un	420,00 €
Quarto 2	J1n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	300,00 €
	TPJ1n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	345,00 €
WC	J2n/J5n (0,55 x 1,00 m)	2,0 un	320,00 €
Quarto 4	J3n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	300,00 €
	TPJ3n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	345,00 €
	P7n (1,00 x 2,00 m)	1,0 un	420,00 €
Quarto 5	J4n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	300,00 €
	TPJ4n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	345,00 €
Quarto 6	J6n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	300,00 €
	TPJ6n (1,00 x 1,40 m)	1,0 un	345,00 €
	P12n (1,00 x 2,00 m)	1,0 un	420,00 €
Equipamentos/Transporte:			
Carrinha de caixa aberta		1,0 h	-
Mão de obra:			
Motorista		1,0 h	-
Pedreiro/trolha		8,0 h	-
Servente		8,0 h	-
Preço Total do Artigo			4 900,00 €

Art.º 07 - Carpintarias:

Como a porta do quarto se encontrava muito deteriorada, não compensa a sua reparação. Neste caso, a solução passa pela sua substituição por um elemento do mesmo tipo, ou seja, uma nova porta em madeira. Na Tabela 10 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 10 - Art.º 07 - Carpintarias

Art.º 07 - Carpintarias	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
07.1	Fornecimento e montagem de vãos em carpintaria (PI9n)	1,60m ²	
Materiais:			
Quarto 5	PI9n (0,80x2,00 m)	1,0 un	32,00 €
Equipamentos/Transporte:			
Carrinha de caixa aberta		1,0 h	-
Mão de obra:			
Motorista		1,0 h	-
Pedreiro/trolha		4,0 h	-
Servente		4,0 h	-
Preço Total do Artigo			32,00 €

Art.º 08 - Pinturas:

Após as paredes exteriores e interiores serem revestidas e limpas, é aplicada uma pintura para embelezamento e proteção das mesmas. Esta pintura deve ser constituída por uma demão de primário e duas demãos de tinta plástica. Em primeiro lugar deve ser aplicado o primário, por forma a deixar o paramento mais uniforme e proporcionar uma melhor aderência às camadas seguintes e de seguida devem ser aplicadas as duas demãos de tinta. Na Tabela 11 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 11 - Art.º 08 - Pinturas

Art.º 08 - Pinturas	Designação	Total Artigo	Preço Unitário
08.1	Fornecimento e aplicação de tinta plástica incluindo aplicação do primário, tratamento de superfícies e limpeza, incluindo uma 1ª demão do primário e duas demãos de tinta plástica aplicadas a rolo:	375,02m ²	
08.1.1	Em paredes exteriores (<i>Todo o exterior da habitação</i>)	125,85m ²	
08.1.2	Em paredes interiores (<i>Todo o interior da habitação</i>)	249,17m ²	
Materiais e Ferramentas:			
	Primário para exterior (15,0 Lt – Rend. 10,00 m ² /Lt/demão)	3,0 un	47,26 €
	Primário para interior (15,0 Lt – Rend. 10,00 m ² /Lt/demão)	5,0 un	47,26 €
	Tinta plástica para exterior (15,0 Lt – Rend. 12,00 m ² /Lt/demão)	5,0un	16,01 €
	Tinta plástica para interior (15,0 Lt – Rend. 12,00 m ² /Lt/demão)	9,0 un	16,01 €
	Rolo	2,0 un	3,16 €
	Pincel	2,0 un	1,96 €
	Balde/recipiente para misturar tinta	2,0 un	3,44 €
	Espátula	2,0 un	1,06 €
	Lixa	2,0 un	0,32 €
	Luvas de proteção	4,0 un	1,30 €
	Cabo extensivo	2,0 un	3,11 €
	Fita adesiva/isoladora	2,0 un	1,20 €
Mão de obra:			
	Pedreiro/trolha (pintor)	64,0 h	-
	Servente	64,0 h	-
Preço Total do Artigo (s/ferramentas)			602,22 €
Preço Total do Artigo (c/ferramentas)			635,92 €

5. ORÇAMENTAÇÃO - ANÁLISE TÉCNICO-ECONÓMICA

Após determinadas as quantidades a serem necessárias para a reabilitação da habitação em questão, consultou-se vários fornecedores a fim de disponibilizarem o custo referente a cada material e ferramenta necessários para a obra.

Através dos orçamentos solicitados, e tendo em conta a disponibilidade financeira da Junta de Freguesia, houve a necessidade de estudar a proposta economicamente mais vantajosa, como tal, foi selecionado das várias propostas fornecidas, os materiais e ferramentas mais económicas. Tendo em conta que o próprio pedreiro/trolha, pintor e servente gostam de levar para qualquer obra que realizem as suas próprias ferramentas, no final do orçamento calculado, houve uma separação dos valores relativos aos materiais de construção, onde temos duas colunas para o valor com e sem a inclusão das ferramentas.

Em relação à mão de obra, é essencial que esta tenha algum grau de especialização, de forma a que a obra de reabilitação seja concluída com sucesso e que sejam cumpridos todos os requisitos necessários para o bom funcionamento dos elementos, ficando ao encargo da Junta de Freguesia a angariação dos recursos humanos, estes não foram incluídos no orçamento. Na Tabela 12 encontra-se descrito o orçamento total da obra de reabilitação do edifício de habitação.

Tabela 12 - Orçamentação

Art.º	Designação	Unid.	Total Artigo (s/ferramentas)	Total Artigo (c/ferramentas)
01	Demolições		-	-
01.1	Coberturas	54,00m ²	-	-
01.2	Tetos falsos	34,52m ²	-	-
01.3	Vãos em madeira	16,30m ²	-	-
01.4	Paredes exteriores	125,85m ²	-	-
02	Coberturas		3 626,82 €	3 719,14 €
02.1	Painéis sandwich	54,00m ²	2 905,40 €	2 954,13 €
02.2	Impermeabilização do terraço	33,94m ²	497,69 €	520,17 €
02.3	Reposição do recobrimento	33,94m ²	223,73 €	244,84 €
03	Revestimento de tetos		602,05 €	924,04 €
03.1	Lambrim PVC	34,52m ²	602,05 €	924,04 €
04	Revestimento de paredes interiores		877,80 €	897,61 €
04.1	Emboço e reboco de regularização	249,17m ²	877,80 €	897,61 €
05	Revestimento de paredes exteriores		494,90 €	514,71 €
05.1	Emboço e reboco hidrófugo de regularização	125,85m ²	494,90 €	514,71 €
06	Caixilharias		4 900,00 €	
06.1	P1n + P2n + J1n + J2n + J3n + J4n + J5n + J6n + P7n + P12n	14,70m ²	4900,00 €	
07	Carpintarias		32,00 €	
07.1	PI9n	1,60m ²	32,00 €	
08	Pinturas		602,22 €	635,92 €
08.1	Primário + Tinta plástica			
08.1.1	Paredes exteriores	125,85m ²	221,83 €	238,68 €
08.1.2	Paredes interiores	249,17m ²	380,39 €	397,24 €
TOTAL:		(s/IVA)	11 135,79 €	11 623,42 €
		(c/IVA)	13 585,67 €	14 180,57 €

6. PLANEAMENTO - LISTAGEM CRONOLÓGICA DAS TAREFAS

O planeamento das tarefas a serem executadas numa obra, possibilita identificar e determinar quais as atividades a realizar, estabelecendo entre si uma ligação sequencial e temporal das mesmas, tendo em conta os métodos de trabalho e os recursos associados a cada uma das tarefas.

Neste relatório, o planeamento das tarefas foi efetuado recorrendo a um programa informático, denominado por “*Microsoft Project*”. Neste software, inseriu-se as tarefas a serem executadas, as suas respetivas durações, juntamente com os recursos afetos a cada tarefa, mão de obra e equipamentos/transportes, sendo considerada a seguinte sequência dos trabalhos de reabilitação a serem executados na habitação em questão:

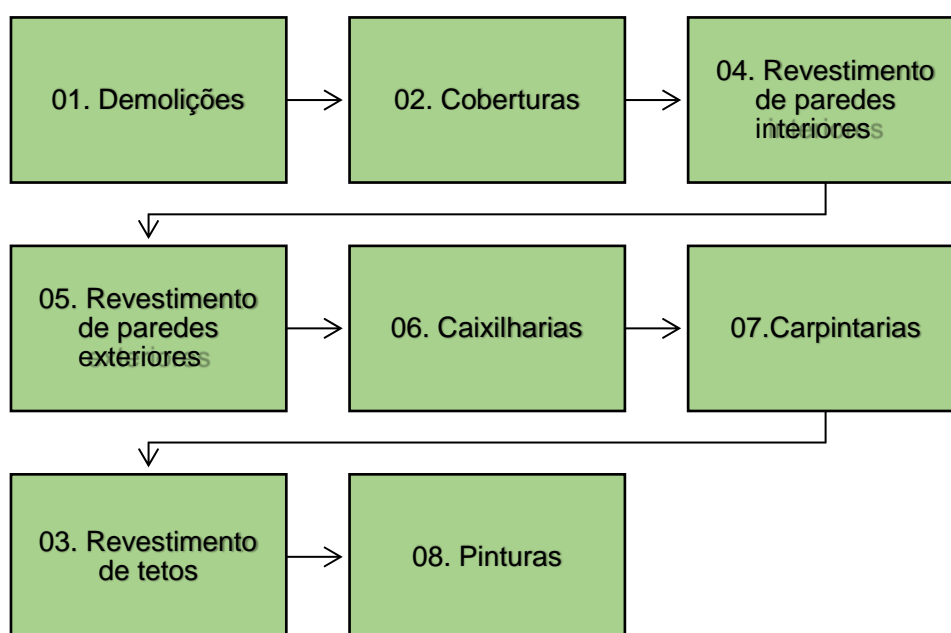


Figura 14 - Sequência dos trabalhos de reabilitação a executar

A utilização deste *software*, teve como finalidade a possibilidade de se obter o diagrama de Gantt, que se apresenta nos ANEXOS. Este diagrama corresponde à representação gráfica do calendário das tarefas a serem executadas e as respetivas dependências, é constituído por dois eixos, onde o eixo das abcissas corresponde ao tempo de duração de cada tarefa, numa escala que pode ser de dias, semanas, meses, ou outra devidamente definida, e o eixo das ordenadas mostra as diversas tarefas a serem realizadas na obra de reabilitação da habitação.

ANEXOS

I. Fichas de Intervenção/Registo

FICHA DE INTERVENÇÃO/REGISTO – 2º Edição		FI/R - 01
IDENTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EDIFICADO		
1. DADOS GERAIS		
Data da Inspeção <u>22/03/2018</u>		
1.1. Freguesia <u>Imaculado Coração de Maria</u>	1.3. Localização <u>Rua Álvaro Justino de Matos nº20</u>	
1.2. Concelho <u>Funchal</u>	1.4. Ano de Construção <u>-*</u>	
2. TIPOLOGIA DO EDIFÍCIO		
2.1. Multifamiliar <input type="checkbox"/>	<u>Constituição:</u>	
2.2. Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/>	<u>5</u> Quartos de dormir	
	<u>2</u> Casa de Banho	
	<u>1</u> Cozinha	
	<u>1</u> Sala	
	<u>0</u> Sótão	
	<u>0</u> Garagem	
	Outros <u>1</u> Quarto de arrumos	
	<u>1</u> Anexo	
3. TIPOLOGIA DA ESTRUTURA RESISTENTE		
3.1. Betão armado <input type="checkbox"/>		
3.2. Alvenaria com pavimentos em madeira <input checked="" type="checkbox"/> x		
3.3. Alvenaria com pavimentos cerâmicos <input type="checkbox"/>		
3.4. Outra <input checked="" type="checkbox"/> Qual? <u>No primeiro piso pavimentos em cimento natural pintado</u>		
4. TIPOLOGIA DA COBERTURA		
4.1. Inclinação <input type="checkbox"/>		
4.2. Plana /terraço <input type="checkbox"/>		
4.3. Mista (Inclinação e Plana) x		
5. TIPOLOGIA DAS PAREDES EXTERIORES		
5.1. Paredes de pano duplo (medição >27cm)		Espessura <u>0,55 m</u>
Paredes de pano simples x		
6. TIPOLOGIA DOS VÃOS - PORTAS/ CAIXILHARIAS / ENVIDRAÇADOS		
<u>Portas:</u>	<u>Caixilharias:</u>	<u>Envidraçados:</u>
- Madeira x	- Madeira x	- Simples x
- Alumínio <input type="checkbox"/>	- Alumínio <input type="checkbox"/>	- Duplos <input type="checkbox"/>
- Aço <input type="checkbox"/>	- Aço <input type="checkbox"/>	
- PVC <input type="checkbox"/>	- PVC <input type="checkbox"/>	
7. OBRAS DE BENEFICIAÇÃO		
Sim <input type="checkbox"/> Quais?		
Não x		
Notas:		
<u>*Não foram facultadas quaisquer informações acerca do ano de construção da habitação.</u>		

AVALIAÇÃO DA COBERTURA INCLINADA – DADOS GERAIS

1. FORMA DA COBERTURA

- 1.1. Cobertura de uma água
 1.2. Cobertura de duas águas
 1.3. Cobertura de três águas
 1.4. Cobertura de quatro águas
 1.5. Cobertura de cinco águas
 1.6. Cobertura empavilhão
 1.7. Cobertura redonda

2. VISUALIZAÇÃO2.1. Pelo exterior:

- Total
 - Parcial

3.2. Pelo interior:

- Total
 - Parcial

3. EXPOSIÇÃO (Ações Atmosféricas)

- 3.1. Protegida
 3.2. Normal
 3.3. Exposta

4. ESTRUTURA DE SUPORTE

- 4.1. Betão armado (Contínua / Descontínua
 4.2. Madeira
 4.3. Metálica

5. REVESTIMENTO

- 5.1. Telha cerâmica
 5.2. Fibrocimento
 5.3. Plástico
 5.4. Chapa metálica / zincada
 5.5. Misto

6. CAMADA DE ISOLAMENTO TÉRMICONão tem!Localização:

- 6.1. Na laje de esteira
 6.2. Na vertente

Constituição:

- Lã de rocha
 - Lã de vidro
 - Poliestireno expandido moldado (EPS)
 - Poliestireno extrudido (XPS)
 - Espuma de Poliuretano
 - Aglomerado negro de cortiça
 - Argila expandida

Espessura (cm)

Informação dada por:

- Projeto
 - Visualização
 - Informação oral


7. VENTILAÇÃO DA COBERTURA (telha cerâmica)Não tem!

- 7.1. Micro-ventilação (face inferior da telha)
 - Telhas de ventilação
 - Beiral com ventilação
 - Bandas de ventilação com cumeeira/rincão
 7.2. Ventilação do desvão

Notas:

*A cobertura é visível pelo interior em todas as divisões da habitação, uma vez que o estado de degradação é avançado o que causou em algumas partes a queda do teto falso.


AVALIAÇÃO DA COBERTURA INCLINADA – PATOLOGIAS

SINTOMAS	<ul style="list-style-type: none"> - Fissuração / Fendilhação <input type="checkbox"/> - Deformação <input type="checkbox"/> - Corrosão x - Esmagamentos <input type="checkbox"/> - Desagregação x - Infiltrações x - Eflorescências <input type="checkbox"/> - Degradação / Apodrecimento x 																												
DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="480 571 603 633">CI-1 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="603 571 1441 633">Desajustes nos encaixes das telhas (sobreposição/encaixe deficiente)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 633 603 696">CI-2 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="603 633 1441 696">Deficiências de estanquidade em remates de cobertura e outros problemas associados</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 696 603 781">CI-3 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="603 696 1441 781">Argamassa de assentamento dos cumes de telhas cerâmicas fissurada</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 781 603 813">CI-4 x</td> <td data-bbox="603 781 1441 813">Elementos descontínuos soltos ou desalinhados</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 813 603 853">CI-5 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="603 813 1441 853">Corrosão de elementos de fixação e chapas metálicas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 853 603 938">CI-6 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="603 853 1441 938">Degradação / descasque dos revestimentos (chapas metálicas/plásticas)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 938 603 969">CI-7 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="603 938 1441 969">Fratura / Fissuração de elementos descontínuos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 969 603 1032">CI-8 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="603 969 1441 1032">Reparações com produtos betuminosos em elementos descontínuos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 1032 603 1072">CI-9 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="603 1032 1441 1072">Inclinação insuficiente ou excessiva</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 1072 603 1113">CI-10 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="603 1072 1441 1113">Existência de zonas de concavidade/convexidade</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 1113 603 1153">CI-11 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="603 1113 1441 1153">Eflorescências</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 1153 603 1193">CI-12 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="603 1153 1441 1193">Vegetação parasitária</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 1193 603 1234">CI-13 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="603 1193 1441 1234">Diferenças de tonalidade</td> </tr> <tr> <td data-bbox="480 1234 603 1261">CI-14 x</td> <td data-bbox="603 1234 1441 1261">Outros</td> </tr> </table>	CI-1 <input type="checkbox"/>	Desajustes nos encaixes das telhas (sobreposição/encaixe deficiente)	CI-2 <input type="checkbox"/>	Deficiências de estanquidade em remates de cobertura e outros problemas associados	CI-3 <input type="checkbox"/>	Argamassa de assentamento dos cumes de telhas cerâmicas fissurada	CI-4 x	Elementos descontínuos soltos ou desalinhados	CI-5 <input type="checkbox"/>	Corrosão de elementos de fixação e chapas metálicas	CI-6 <input type="checkbox"/>	Degradação / descasque dos revestimentos (chapas metálicas/plásticas)	CI-7 <input type="checkbox"/>	Fratura / Fissuração de elementos descontínuos	CI-8 <input type="checkbox"/>	Reparações com produtos betuminosos em elementos descontínuos	CI-9 <input type="checkbox"/>	Inclinação insuficiente ou excessiva	CI-10 <input type="checkbox"/>	Existência de zonas de concavidade/convexidade	CI-11 <input type="checkbox"/>	Eflorescências	CI-12 <input type="checkbox"/>	Vegetação parasitária	CI-13 <input type="checkbox"/>	Diferenças de tonalidade	CI-14 x	Outros
CI-1 <input type="checkbox"/>	Desajustes nos encaixes das telhas (sobreposição/encaixe deficiente)																												
CI-2 <input type="checkbox"/>	Deficiências de estanquidade em remates de cobertura e outros problemas associados																												
CI-3 <input type="checkbox"/>	Argamassa de assentamento dos cumes de telhas cerâmicas fissurada																												
CI-4 x	Elementos descontínuos soltos ou desalinhados																												
CI-5 <input type="checkbox"/>	Corrosão de elementos de fixação e chapas metálicas																												
CI-6 <input type="checkbox"/>	Degradação / descasque dos revestimentos (chapas metálicas/plásticas)																												
CI-7 <input type="checkbox"/>	Fratura / Fissuração de elementos descontínuos																												
CI-8 <input type="checkbox"/>	Reparações com produtos betuminosos em elementos descontínuos																												
CI-9 <input type="checkbox"/>	Inclinação insuficiente ou excessiva																												
CI-10 <input type="checkbox"/>	Existência de zonas de concavidade/convexidade																												
CI-11 <input type="checkbox"/>	Eflorescências																												
CI-12 <input type="checkbox"/>	Vegetação parasitária																												
CI-13 <input type="checkbox"/>	Diferenças de tonalidade																												
CI-14 x	Outros																												
ENSAIOS <i>IN SITU</i>																													
REGISTO FOTOGRÁFICO DA PATOLOGIA																													
<p>Notas: <u>CI-14 - Outros: Abatimento parcial do telhado</u> <u>CI-15 - Outros: Excesso de peso</u></p>																													

AVALIAÇÃO DA COBERTURA EM TERRAÇO - DADOS GERAIS

<p>1. AVALIAÇÃO DA COBERTURA</p> <p>1.1. Cobertura não acessível (só para manutenção) <input type="checkbox"/> 1.4. Terraço-jardim <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">(para 1.5. Cobertura especial</p> <p>1.2. Cobertura acessível a pessoas x equipamentos/tubagens)</p> <p>1.3. Cobertura acessível a veículos <input type="checkbox"/></p>	
<p>2. ESTRUTURA DE SUPORTE/RESISTENTE</p> <p>2.1. Laje maciça de betão armado x 2.5. Outra solução</p> <p>2.2. Laje aligeirada de betão armado <input type="checkbox"/></p> <p>2.3. Perfis metálicos <input type="checkbox"/> Espessura (cm)</p> <p>2.4. Pisos de madeira/derivados <input type="checkbox"/></p>	
<p>3. CAMADA DE FORMA</p> <p>3.1. Betão de agregados leves <input type="checkbox"/> <u>Informação dada por:</u></p> <p>3.2. Betonilha <input type="checkbox"/> - Projeto <input type="checkbox"/></p> <p>3.3. Pendente dada pela estrutura resistente x - Visualização x</p> <p>3.4. Outra solução - Informação oral</p> <p style="padding-left: 20px;">Pendente (%) 0%</p>	
<p>4. CAMADA DE ISOLAMENTO TÉRMICO <u>Não tem!</u></p> <p><u>Localização:</u> <u>Constituição:</u></p> <p>4.1. Zona Intermédia <input type="checkbox"/> - Lã de rocha <input type="checkbox"/></p> <p>4.2. Sobre a impermeabilização <input type="checkbox"/> - Lã de vidro <input type="checkbox"/></p> <p>4.3. Sobre a estrutura resistente (em tetos falsos) <input type="checkbox"/> - Poliestireno expandido (EPS) <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;"><u>Espessura (cm)</u> - Poliestireno extrudido (XPS) <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;"><u>Informação dada por:</u> - Espuma de poliuretano (PU) <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Projeto <input type="checkbox"/> - Aglomerado negro de cortiça <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Visualização <input type="checkbox"/> - Argila expandida <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Informação oral <input type="checkbox"/> - Betão de agregados leves <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Outra solução - Betão celular <input type="checkbox"/></p>	
<p>1. MATERIAIS DE BASE DA IMPERMEABILIZAÇÃO <u>Não tem!</u></p> <p><u>Informação dada por:</u> <u>Constituição:</u></p> <p style="padding-left: 20px;">- Projeto <input type="checkbox"/> - Membranas betuminosas <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Visualização <input type="checkbox"/> - Membranas sintéticas <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Informação oral <input type="checkbox"/> - Produtos líquidos de base betuminosa <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Outra solução - Produtos líquidos sintéticos <input type="checkbox"/></p>	
<p>2. PROTEÇÃO E ACABAMENTO <u>Não tem!</u></p> <p><u>Informação dada por:</u> <u>Constituição:</u></p> <p style="padding-left: 20px;">- Projeto <input type="checkbox"/> - Autoproteção da membrana betuminosa <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Visualização <input type="checkbox"/> - Camada de terra vegetal <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Informação oral <input type="checkbox"/> - Agregado grosso <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Outra solução - Lajetas de betão <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Ladrilhos cerâmicos sobre betonilha <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Ladrilhos hidráulicos sobre betonilha <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Pannel sandwich de betão e isolante térmico <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 20px;">- Outra solução</p> <p style="padding-left: 20px;"><u>Espessura (cm)</u></p>	

AVALIAÇÃO DA COBERTURA EM TERRAÇO - PATOLOGIAS

SINTOMAS	- Fissuração / Fendilhação x - Deformação <input type="checkbox"/> - Corrosão x - Esmagamentos <input type="checkbox"/> - Desagregação x - Infiltrações x - Eflorescências x - Degradação/Apodrecimento <input type="checkbox"/>	
DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA	CT-1 <input type="checkbox"/>	Perfurações
	CT-2 x	Arrancamento
	CT-3 <input type="checkbox"/>	Descolamento das juntas de sobreposição
	CT-4 <input type="checkbox"/>	Formação de pregas
	CT-5 <input type="checkbox"/>	Empolamentos
	CT-6 x	Permanência prolongada de água
	CT-7 <input type="checkbox"/>	Fissuração do revestimento impermeabilizante / cerâmico
	CT-8 <input type="checkbox"/>	Envelhecimento do revestimento impermeabilizante / cerâmico
	CT-9 <input type="checkbox"/>	Insuficiente altura dos remates
	CT-10 <input type="checkbox"/>	Inadequado capeamento do coroamento
	CT-11 <input type="checkbox"/>	Fluência ou deslizamento dos remates
	CT-12 <input type="checkbox"/>	Descolamento dos remates e do revestimento impermeabilizante / cerâmico
	CT-13 x	Vegetação parasitária
	CT-14 <input type="checkbox"/>	Eflorescências
	CT-15 x	Outros
ENSAIOS <i>IN SITU</i>		
REGISTO FOTOGRÁFICO DA PATOLOGIA		
Notas:		
CT-15 - Outros: Fissuração/Fendilhação		
CT-16 - Outros: Corrosão das armaduras		

AVALIAÇÃO DOS PARAMENTOS EXTERIORES – DADOS GERAIS

1. VISUALIZAÇÃO DAS FACHADAS

- 1.1. Alçado Principal x
 1.2. Alçado Lateral Esquerdo x
 1.3. Alçado Lateral Direito x
 1.4. Alçado Posterior

2. CONDIÇÕES DE EXPOSIÇÃO

- 2.1. Condições severas
 2.2. Condições moderadas x
 2.3. Condições favoráveis

3. TIPOLOGIA DOS MATERIAIS DAS PAREDES EXTERIORES

- 3.1. Terra crua (adobe e taipa)
 3.2. Alvenaria de pedra x
 3.3. Tabique de madeira
 3.4. Alvenaria de tijolos
 3.5. Alvenaria de blocos de betão x
 3.6. Outros

4. TIPOLOGIA DOS REVESTIMENTOS DE PAREDES EXTERIORES4.1. Revestimentos por elementos descontínuos

- Ladrilhos cerâmicos
 - Azulejos
 - Placas de pedra natural
 - Placas de pedra artificial

4.2. Revestimentos de ligantes minerais

- Reboco tradicional com pintura x
 (Argamassas de cimento/ Cal apagada / bastardas)
 - Reboco não tradicional com ou sem pintura
 (pré-doseado)

4.3. ETICS

- Pintura com acabamento liso x
 - Pintura com acabamento rugoso

5. CAMADA DE ISOLAMENTO TÉRMICO NAS PAREDES EXTERIORESNão tem!Localização:

- 5.1. Pelo interior
 5.2. Na caixa-de-ar
 5.3. Pelo exterior

Constituição:

- Lã de rocha
 - Lã de vidro
 - Poliestireno expandido (EPS)
 - Poliestireno extrudido (XPS)
 - Espuma de poliuretano
 - Aglomerado negro de cortiça
 - Argila expandida

Informação dada por:


- Projeto
 Visualização
 Informação oral

Espessuras (cm):

Isolamento _____
 Paredes _____

Notas:

AVALIAÇÃO DOS PARAMENTOS EXTERIORES – PATOLOGIAS

SINTOMAS	<ul style="list-style-type: none"> - Fissuração / Fendilhação <input type="checkbox"/> - Deformação - Corrosão <input type="checkbox"/> - Esmagamentos <input type="checkbox"/> - Desagregação x - Infiltrações - Eflorescências x - Degradação/Apodrecimento <input type="checkbox"/> 																																
DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA	<table border="1"> <tr><td>PE-1 <input type="checkbox"/></td><td>Desprendimento de azulejos ou ladrilhos</td></tr> <tr><td>PE-2 <input type="checkbox"/></td><td>Fraturação</td></tr> <tr><td>PE-3 <input type="checkbox"/></td><td>Corrosão de elementos incorporados no revestimento</td></tr> <tr><td>PE-4 <input type="checkbox"/></td><td>Deterioração de mástiques</td></tr> <tr><td>PE-5 <input type="checkbox"/></td><td>Microfissuração rendilhada ou mapeada</td></tr> <tr><td>PE-6 <input type="checkbox"/></td><td>Fissuração/Fendilhação</td></tr> <tr><td>PE-7 <input type="checkbox"/></td><td>Desagregação de argamassa</td></tr> <tr><td>PE-8 <input type="checkbox"/></td><td>Destacamento / descolamento, descasque e empolamento</td></tr> <tr><td>PE-9 <input type="checkbox"/></td><td>Manchas localizadas e de escorrimentos</td></tr> <tr><td>PE-10 <input type="checkbox"/></td><td>Alvoelização / crateras</td></tr> <tr><td>PE-11 <input type="checkbox"/></td><td>Deficiências de planeza do revestimento</td></tr> <tr><td>PE-12 <input type="checkbox"/></td><td>Criptoflorescências</td></tr> <tr><td>PE-13 <input type="checkbox"/></td><td>Eflorescências</td></tr> <tr><td>PE-14 <input type="checkbox"/></td><td>Aparecimento de vegetação parasitária (plantas, ervas) e colonização biológica (algas, líquenes, fungos, musgos, etc)</td></tr> <tr><td>PE-15 x</td><td>Alteração de cor (descoloração da pintura)</td></tr> <tr><td>PE-16 x</td><td>Outros</td></tr> </table>	PE-1 <input type="checkbox"/>	Desprendimento de azulejos ou ladrilhos	PE-2 <input type="checkbox"/>	Fraturação	PE-3 <input type="checkbox"/>	Corrosão de elementos incorporados no revestimento	PE-4 <input type="checkbox"/>	Deterioração de mástiques	PE-5 <input type="checkbox"/>	Microfissuração rendilhada ou mapeada	PE-6 <input type="checkbox"/>	Fissuração/Fendilhação	PE-7 <input type="checkbox"/>	Desagregação de argamassa	PE-8 <input type="checkbox"/>	Destacamento / descolamento, descasque e empolamento	PE-9 <input type="checkbox"/>	Manchas localizadas e de escorrimentos	PE-10 <input type="checkbox"/>	Alvoelização / crateras	PE-11 <input type="checkbox"/>	Deficiências de planeza do revestimento	PE-12 <input type="checkbox"/>	Criptoflorescências	PE-13 <input type="checkbox"/>	Eflorescências	PE-14 <input type="checkbox"/>	Aparecimento de vegetação parasitária (plantas, ervas) e colonização biológica (algas, líquenes, fungos, musgos, etc)	PE-15 x	Alteração de cor (descoloração da pintura)	PE-16 x	Outros
PE-1 <input type="checkbox"/>	Desprendimento de azulejos ou ladrilhos																																
PE-2 <input type="checkbox"/>	Fraturação																																
PE-3 <input type="checkbox"/>	Corrosão de elementos incorporados no revestimento																																
PE-4 <input type="checkbox"/>	Deterioração de mástiques																																
PE-5 <input type="checkbox"/>	Microfissuração rendilhada ou mapeada																																
PE-6 <input type="checkbox"/>	Fissuração/Fendilhação																																
PE-7 <input type="checkbox"/>	Desagregação de argamassa																																
PE-8 <input type="checkbox"/>	Destacamento / descolamento, descasque e empolamento																																
PE-9 <input type="checkbox"/>	Manchas localizadas e de escorrimentos																																
PE-10 <input type="checkbox"/>	Alvoelização / crateras																																
PE-11 <input type="checkbox"/>	Deficiências de planeza do revestimento																																
PE-12 <input type="checkbox"/>	Criptoflorescências																																
PE-13 <input type="checkbox"/>	Eflorescências																																
PE-14 <input type="checkbox"/>	Aparecimento de vegetação parasitária (plantas, ervas) e colonização biológica (algas, líquenes, fungos, musgos, etc)																																
PE-15 x	Alteração de cor (descoloração da pintura)																																
PE-16 x	Outros																																
ENSAIOS <i>IN SITU</i>																																	
REGISTO FOTOGRÁFICO DA PATOLOGIA																																	
<p>Notas: PE-16 - Outros: Destacamento do revestimento</p>																																	

AVALIAÇÃO DAS PAREDES INTERIORES E TETOS – DADOS GERAIS

1. TIPOLOGIA DOS MATERIAIS DAS PAREDES INTERIORES

- 1.1. Terra crua (adobe e taipa)
- 1.2. Alvenaria de pedra
- 1.3. Tabique de madeira
- 1.4. Alvenaria de tijolos
- 1.5. Alvenaria de blocos de betão x
- 1.6. Paredes divisórias leves (gesso laminado – pladur)
- Outros _____

2. TIPOLOGIA DOS REVESTIMENTOS DE PAREDES INTERIORES2.1. Revestimentos por elementos

- descontínuos
- Ladrilhos cerâmicos
 - Azulejos
 - Placas de pedra natural
 - Placas de pedra artificial

2.2. Revestimentos de ligantes minerais

- Reboco tradicional com pintura x
(Argamassas de cimento / Cal apagada / bastardas)
- Reboco não tradicional com ou sem pintura
- (pré-doseado)
- Estuque tradicional de gesso e cal
- Pintura com acabamento liso x
- Pintura com acabamento rugoso

3. TIPOLOGIA DOS REVESTIMENTOS/ ACABAMENTO DOS TETOS3.1. Tetos aplicados
diretamente às lajes


- Aglomerados de cortiça
- Pintados x
- Estuque projetado

3.2. Tetos falsos


- Lineares de alumínio
- Quadrícula
- Painéis de gesso cartonado
- Madeira x

3.3. Tetos revestidos a
madeira **Notas:**

AVALIAÇÃO DAS PAREDES INTERIORES E TETOS – PATOLOGIAS

SINTOMAS	<ul style="list-style-type: none"> - Fissuração / Fendilhação <input type="checkbox"/> - Deformação <input type="checkbox"/> - Corrosão <input type="checkbox"/> - Esmagamentos <input type="checkbox"/> - Desagregação <input type="checkbox"/> - Infiltrações x - Eflorescências x - Degradação/Apodrecimento <input type="checkbox"/> 	
DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA	PI/T-1 <input type="checkbox"/>	Fendas diversas
	PI/T-2 x	Infiltrações
	PI/T-3 x	Manchas de sujidade / bolor
	PI/T-4 <input type="checkbox"/>	Aparecimento de vegetação parasitária (algas, líquenes, fungos, etc)
	PI/T-5 x	Destacamento, descasque e empolamento
	PI/T-6 x	Eflorescências
	PI/T-7 <input type="checkbox"/>	Criptoflorescências
	PI/T-8 <input type="checkbox"/>	Suspensões soltas / deterioradas
	PI/T-9 <input type="checkbox"/>	Abaulamento/desnivelamento
	PI/T-10 x	Áreas abatidas e/ou ameaçando ruína
	PI/T-11 <input type="checkbox"/>	Diferenças de tonalidade
	PI/T-12 <input type="checkbox"/>	Outros
ENSAIOS <i>IN SITU</i>		
REGISTO FOTOGRÁFICO DA PATOLOGIA		
Notas: <hr/> <hr/>		

AVALIAÇÃO DOS VÃOS – PATOLOGIAS

SINTOMAS	<ul style="list-style-type: none"> - Fissuração / Fendilhação <input type="checkbox"/> - Deformação <input type="checkbox"/> - Corrosão <input type="checkbox"/> - Esmagamentos <input type="checkbox"/> - Desagregação <input type="checkbox"/> - Infiltrações <input type="checkbox"/> - Eflorescências - Degradação / Apodrecimento x 																																						
DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA	<table border="1"> <tr><td>V-1 <input type="checkbox"/></td><td>Deterioração de vedantes</td></tr> <tr><td>V-2 <input type="checkbox"/></td><td>Humidade de infiltração</td></tr> <tr><td>V-3</td><td>Condensações</td></tr> <tr><td>V-4 <input type="checkbox"/></td><td>Fissuração e fratura de vidros</td></tr> <tr><td>V-5</td><td>Fissuração/fragmentação/esboroamento em peitoris</td></tr> <tr><td>V-6</td><td>Fissuração em soleiras</td></tr> <tr><td>V-7</td><td>Acumulação de detritos/sujidade/colonização biológica</td></tr> <tr><td>V-8</td><td>Criptoflorescências</td></tr> <tr><td>V-9</td><td>Eflorescências</td></tr> <tr><td>V-10</td><td>Deterioração de estores</td></tr> <tr><td>V-11</td><td>Deterioração de lacado/anodizado</td></tr> <tr><td>V-12 x</td><td>Deterioração de pinturas</td></tr> <tr><td>V-13 <input type="checkbox"/></td><td>Corrosão</td></tr> <tr><td>V-14 <input type="checkbox"/></td><td>Delaminação do contraplacado das faces exteriores da madeira</td></tr> <tr><td>V-15</td><td>Ataque de organismos xilófagos</td></tr> <tr><td>V-16 <input type="checkbox"/></td><td>Apodrecimento</td></tr> <tr><td>V-17 x</td><td>Empenos e deficiências de funcionamento</td></tr> <tr><td>V-18 <input type="checkbox"/></td><td>Deterioração de fechos e dobradiças</td></tr> <tr><td>V-19 x</td><td>Outros</td></tr> </table>	V-1 <input type="checkbox"/>	Deterioração de vedantes	V-2 <input type="checkbox"/>	Humidade de infiltração	V-3	Condensações	V-4 <input type="checkbox"/>	Fissuração e fratura de vidros	V-5	Fissuração/fragmentação/esboroamento em peitoris	V-6	Fissuração em soleiras	V-7	Acumulação de detritos/sujidade/colonização biológica	V-8	Criptoflorescências	V-9	Eflorescências	V-10	Deterioração de estores	V-11	Deterioração de lacado/anodizado	V-12 x	Deterioração de pinturas	V-13 <input type="checkbox"/>	Corrosão	V-14 <input type="checkbox"/>	Delaminação do contraplacado das faces exteriores da madeira	V-15	Ataque de organismos xilófagos	V-16 <input type="checkbox"/>	Apodrecimento	V-17 x	Empenos e deficiências de funcionamento	V-18 <input type="checkbox"/>	Deterioração de fechos e dobradiças	V-19 x	Outros
V-1 <input type="checkbox"/>	Deterioração de vedantes																																						
V-2 <input type="checkbox"/>	Humidade de infiltração																																						
V-3	Condensações																																						
V-4 <input type="checkbox"/>	Fissuração e fratura de vidros																																						
V-5	Fissuração/fragmentação/esboroamento em peitoris																																						
V-6	Fissuração em soleiras																																						
V-7	Acumulação de detritos/sujidade/colonização biológica																																						
V-8	Criptoflorescências																																						
V-9	Eflorescências																																						
V-10	Deterioração de estores																																						
V-11	Deterioração de lacado/anodizado																																						
V-12 x	Deterioração de pinturas																																						
V-13 <input type="checkbox"/>	Corrosão																																						
V-14 <input type="checkbox"/>	Delaminação do contraplacado das faces exteriores da madeira																																						
V-15	Ataque de organismos xilófagos																																						
V-16 <input type="checkbox"/>	Apodrecimento																																						
V-17 x	Empenos e deficiências de funcionamento																																						
V-18 <input type="checkbox"/>	Deterioração de fechos e dobradiças																																						
V-19 x	Outros																																						
ENSAIOS <i>IN SITU</i>																																							
REGISTO FOTOGRÁFICO DA PATOLOGIA																																							
NOTAS: V-19 - Outros: Porta danificada																																							

II. Diagrama de Gantt

ANEXO III
RELATÓRIO TÉCNICO DE REABILITAÇÃO DO
EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO Nº 2



Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia

UMa Intervenção

RELATÓRIO TÉCNICO DE REABILITAÇÃO

Edifício de Habitação nº 2

***“Inspeção e Caracterização de Patologias em Edifícios de Habitação
Visando a sua Reabilitação – Parte II”***

MORADA: Rua Jaime Bruno Pereira nº 9, Imaculado Coração de Maria - Funchal

PROPRIETÁRIO (A): Maria Goreti Fernandes de Sousa

Funchal, setembro de 2018

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABELAS.....	4
INTRODUÇÃO.....	5
1. DESCRIÇÃO GERAL DA HABITAÇÃO	7
2. LEVANTAMENTO E CARATERIZAÇÃO DE PATOLOGIAS.....	13
2.1. Considerações gerais	13
2.2. Identificação das patologias.....	13
2.2.1. Paramentos exteriores.....	13
2.2.2. Paredes interiores e tetos	16
2.2.3. Pavimentos.....	17
2.3. Mapeamento dos danos	18
3. PRIORIDADES DE INTERVENÇÃO.....	20
4. MAPA DE MEDIÇÕES/QUANTIDADES E COMPILAÇÃO ORÇAMENTAL DAS SOLUÇÕES E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS EMPREGUES.....	21
5. ORÇAMENTAÇÃO - ANÁLISE TÉCNICO-ECONÓMICA.....	30
6. PLANEAMENTO - LISTAGEM CRONOLÓGICA DAS TAREFAS	32
ANEXOS.....	34
I. Fichas de Intervenção/Registo	35
II. Diagrama de Gantt.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização geográfica da habitação	7
Figura 2 - Planta do rés-do-chão.....	8
Figura 3 - Planta do 1º piso.....	9
Figura 4 - Planta do 2º piso.....	10
Figura 5 - Planta da cobertura.....	11
Figura 6 - Corte AB.....	12
Figura 7 - Anomalias observadas nas paredes exteriores e muros	14
Figura 8 - Anomalias observadas na varanda	14
Figura 9 - Anomalias observadas nos pilares.....	15
Figura 10 - Anomalias causadas devido à construção da cobertura da churrasqueira	15
Figura 11 - Anomalias observadas no quarto 1	16
Figura 12 - Anomalias observadas nas paredes do rés-do-chão.....	17
Figura 13 - Anomalias observadas no pavimento	17
Figura 14 - Planta do rés-do-chão - mapeamento dos danos.....	18
Figura 15 - Planta do 1º e 2º piso – mapeamento dos danos.....	19
Figura 18 - Proposta da planta da cobertura	20
Figura 17 - Sequência dos trabalhos de reabilitação a executar	32

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Síntese das anomalias/patologias observadas nos elementos construtivos	18
Tabela 2 - Mapa de medições/quantidades.....	21
Tabela 3 - Art.º 01 - Demolições	22
Tabela 4 - Art.º 02 - Alvenarias	22
Tabela 5 - Art.º 03 - Revestimento de pavimentos	24
Tabela 6 - Art.º 04 - Revestimento de tetos.....	25
Tabela 7 - Art.º 05 - Revestimento de paredes interiores	25
Tabela 8 - Art.º 06 - Revestimento de paredes exteriores	26
Tabela 9 - Art.º 07 - Vãos.....	27
Tabela 10 - Art.º 08 - Pinturas.....	27
Tabela 11 - Art.º 09 - Sistema de drenagem de águas pluviais	29
Tabela 12 - Orçamentação	31

INTRODUÇÃO

Este relatório tem como fundamento a colaboração com o projeto “UMa Intervenção”, projeto esse de voluntariado social que tem como objetivo responder às necessidades de populações carenciadas e com baixos rendimentos, de forma a possibilitar que as mesmas possuam condições básicas de habitação, saúde e bem-estar.

Desta forma, pretende-se proceder ao registo do estado de degradação de um edifício de habitação, identificando pontos críticos e possíveis soluções de reabilitação.

Para tal, foram utilizadas as Fichas de Intervenção/Registo como forma de auxílio à inspeção, de maneira a proceder a um registo das anomalias observadas mais eficaz observadas, que posteriormente irão ser analisadas a fim de se proceder a uma correta reabilitação do edifício. Salienta-se que, não foram realizados quaisquer ensaios estruturais e estudos mais aprofundados para um melhor conhecimento das causas e das formas de manifestação das anomalias, afetando de certa forma a elaboração de um completo diagnóstico.

Assim, de forma a possibilitar um melhor encaminhamento ao longo deste documento, refere-se que o mesmo se encontra disposto da seguinte forma:

- I. Descrição geral da habitação em estudo: apresentação da sua localização e dos elementos construtivos que a compõem, em concordância com as plantas da habitação;
- II. Levantamento e caracterização das patologias: exposição das anomalias observadas durante a inspeção ao edifício habitacional, evidenciando as possíveis causas associadas;
- III. Mapeamento dos danos: disposição das patologias evidenciadas pelas plantas do edifício de habitação, de forma a associar a localização das mesmas com os elementos construtivos;
- IV. Prioridades de Intervenção: definição dos níveis de reabilitação consoante o grau de intervenção que a habitação necessita, com base nas patologias observada;
- V. Medições: discriminação das tarefas a executar por artigo, contabilizando os equipamentos e mão de obra afetos a cada tarefa e registo das quantidades de materiais que irão ser empregues;
- VI. Orçamentação: requerimento do custo referente a cada tarefa, através da consulta a diferentes fornecedores, com base nas quantidades a serem necessárias para a sua execução, para posterior seleção da solução economicamente mais viável;
- VII. Planeamento: planificação cronológica das tarefas a serem efetuadas no *software Microsoft Project*.

1. DESCRIÇÃO GERAL DA HABITAÇÃO

O presente relatório insere-se na inspeção e caracterização de patologias encontradas num edifício de habitação, visando a sua reabilitação. O edifício em estudo encontra-se situado na região do Funchal, na freguesia do Imaculado Coração de Maria, sendo a sua morada: Rua Jaime Bruno Pereira nº 9, evidenciada no mapa da Figura 1.

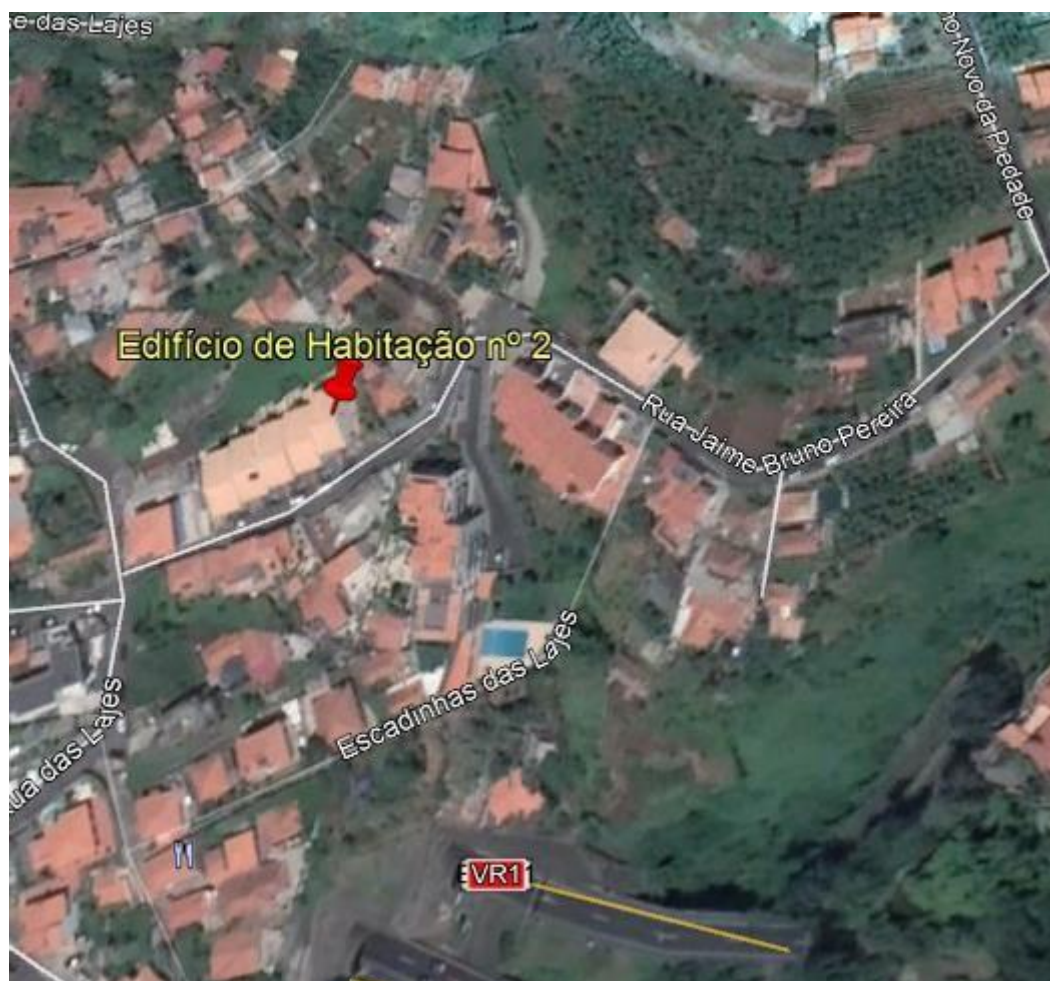


Figura 1 - Localização geográfica da habitação

A inspeção ao edifício em estudo foi realizada no dia 22 de março de 2018, autorizada pelo proprietário.

A habitação unifamiliar é uma construção recente e faz parte de uma construção em banda sendo esta a última casa, tem um área de implantação 94,53 m², e é composta por três pisos, piso do rés-do-chão que inclui a garagem e um compartimento destinado a arrumos, primeiro piso composto por quatro compartimentos que são a sala, cozinha, uma casa de banho e lavandaria, e por fim o último piso composto por três quartos de dormir e uma casa de banho. Em relação ao espaço exterior da habitação, na parte de trás temos um espaço destinado a churrasco e na lateral direita uma área ajardinada.

Para ilustrar o que foi descrito anteriormente, foi desenhado no AutoCad as plantas da habitação com base na visualização e nas medições efetuadas no local durante a inspeção, com o auxílio do registo fotográfico. Seguidamente, apresentam-se as plantas do rés-do-chão, do piso superior e da cobertura, bem como um corte longitudinal.

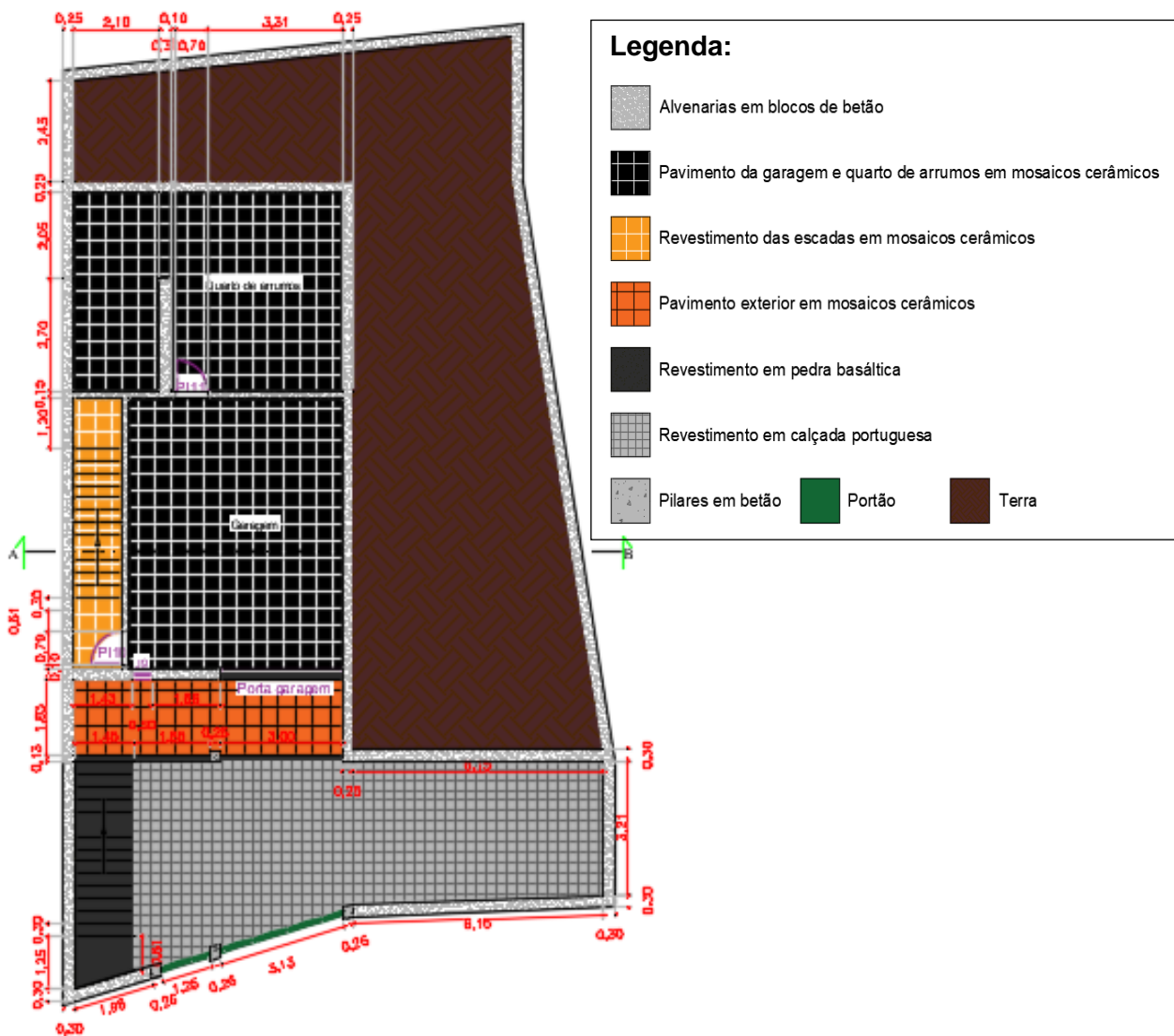
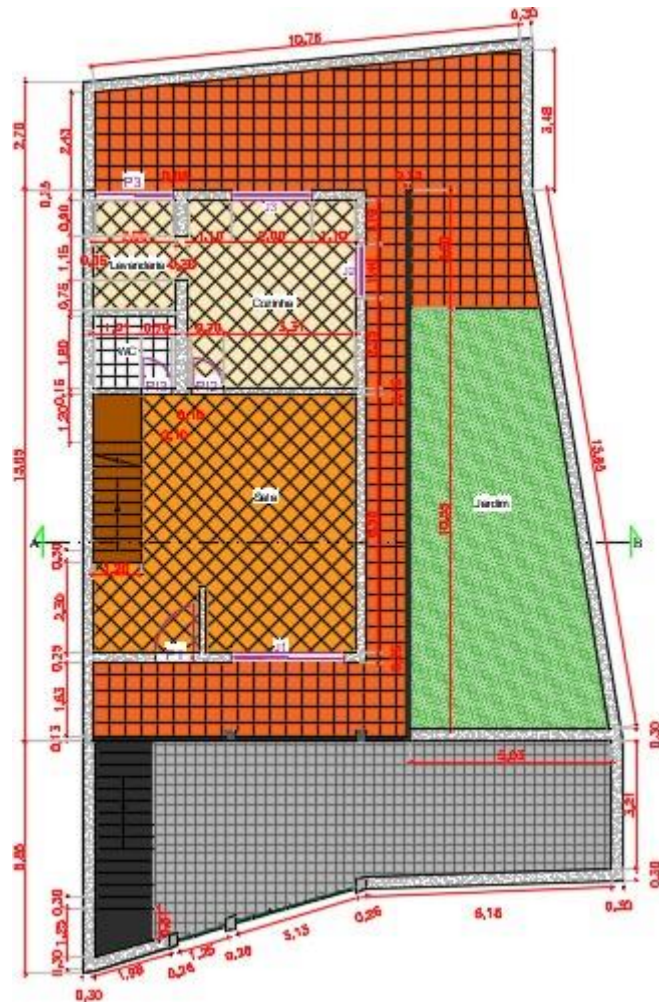


Figura 2 - Planta do rés-do-chão



Legenda:

-  Alvenarias em blocos de betão
-  Pavimento da cozinha e lavandaria em mosaicos cerâmicos
-  Pavimento da sala em mosaicos cerâmicos
-  Pavimento da WC em mosaicos cerâmicos
-  Pavimento exterior em mosaicos cerâmicos
-  Revestimento da escada em soalho
-  Revestimento em pedra basáltica
-  Revestimento em calçada portuguesa
-  Pilares em betão
-  Portão
-  Jardim

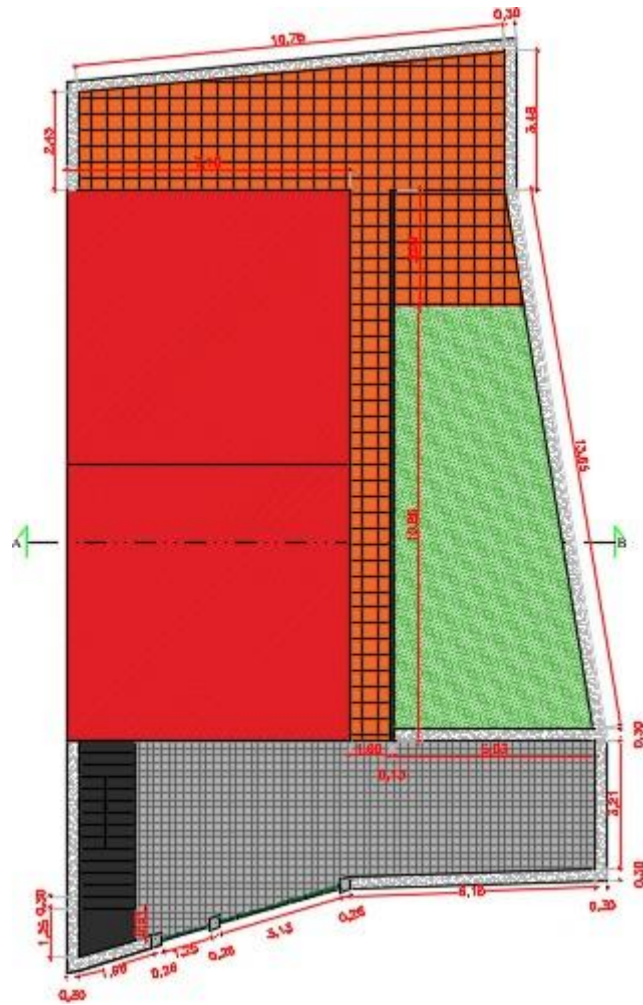
Figura 3 - Planta do 1º piso



Legenda:

-  Alvenarias em blocos de betão
-  Pavimento dos quartos e escada em soalho
-  Pavimento da WC em mosaicos cerâmicos
-  Pavimento exterior em mosaicos cerâmicos
-  Revestimento em pedra basáltica
-  Pavimento em calçada portuguesa
-  Pilares em betão
-  Portão
-  Jardim

Figura 4 - Planta do 2º piso



Legenda:









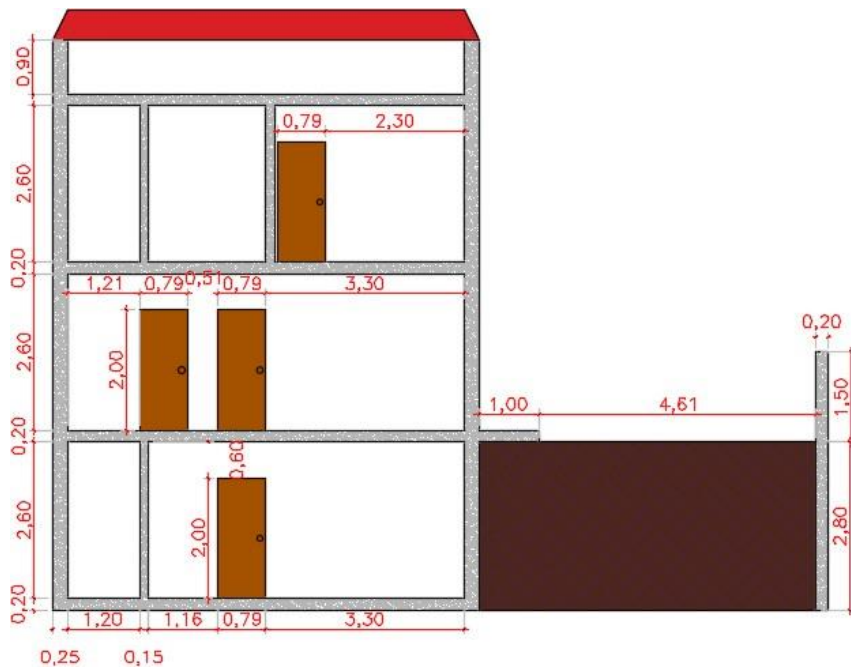
-  Alvenarias em blocos de betão
-  Cobertura de duas águas em telha cerâmica
-  Pavimento exterior em mosaicos cerâmicos
-  Revestimento em pedra basáltica
-  Revestimento em calçada portuguesa
-  Pilares em betão
-  Portão
-  Jardim

Figura 5 - Planta da cobertura



Legenda:





-  Alvenarias em blocos de betão
-  Reboco com acabamento por pintura
-  Terra
-  Cobertura de duas águas em telha cerâmica

Figura 6 - Corte AB

De salientar que:

- todas as medições estão de acordo com o sistema internacional;
- as referidas plantas (rés-do-chão, piso superior, cobertura e corte) encontram-se sem uma escala definida (nos desenhos com o apoio do *software AutoCad*, estão executadas com escala).

2. LEVANTAMENTO E CARATERIZAÇÃO DE PATOLOGIAS

2.1. Considerações gerais

A inspeção do edifício habitacional em estudo foi feita com o objetivo de identificar e caracterizar as anomalias/patologias analisadas no local, registando-as nas Fichas de Intervenção/Registo – 2º Edição de forma a termos a informação clara e bem organizada. É de salientar que, a principal ferramenta utilizada para a determinação do estado atual da habitação, bem como a análise das anomalias/patologias existentes nos elementos construtivos, foi a inspeção visual e o registo fotográfico, uma vez que não se disponha de meios, tanto a nível financeiro como equipamento específico para realizar ensaios estruturais, por forma a verificar a capacidade resistente da estrutura e dos elementos que a compõem e o estado de deterioração da mesma.

2.2. Identificação das patologias

Neste subcapítulo, procurou-se identificar e descrever as principais anomalias/patologias analisadas no edifício habitacional em estudo, sistematizando-as por elementos construtivos, designadamente coberturas, paramentos exteriores, paredes interiores e tetos e vãos, procurando também tentar identificar as causas mais prováveis que levaram ao seu aparecimento.

2.2.1. Paramentos exteriores

Os paramentos exteriores, como o próprio nome indica, abrangem tudo o que esteja localizado exteriormente à habitação e que faça contacto com esta, nomeadamente as paredes exteriores e a existência de muros. Ao longo da inspeção foi possível observar várias anomalias exteriores. De seguida, procede-se à descrição das anomalias em simultâneo com o seu registo fotográfico.

Paredes exteriores e muros:

No exterior da habitação, existem várias anomalias, nomeadamente no que se refere à pintura, ou seja, tanto as paredes exteriores como os muros que delimitam o terreno afeto à habitação encontram-se bastante degradados devido a humidades que resultam no empolamento da pintura e por consequente o seu destacamento e em eflorescências. No que diz respeito aos revestimentos e elementos estruturais, estes encontram-se em bom estado de conservação.



Figura 7 - Anomalias observadas nas paredes exteriores e muros

Varanda:

Na habitação existem duas varandas, uma no primeiro piso e outra no segundo. Tanto uma como a outra apresentam fendilhação horizontal, no entanto, a fenda mais preocupante situa-se na varanda do primeiro piso (Figura 8). Esta anomalia permite a ocorrência de infiltrações, originando neste caso o destacamento do revestimento inferior da varanda como se pode verificar na mesma imagem.



Figura 8 - Anomalias observadas na varanda

Pilares:

Tal como os restantes elementos exteriores, os pilares apresentam também, anomalias na pintura. No que diz respeito aos revestimentos, apesar de ainda não ser visíveis degradações em grande escala, é de realçar que merecem algum cuidado, uma vez que num dos pilares (Figura 9 à direita) as arestas encontram-se bastante degradadas, sendo que as arestas dos pilares são as zonas mais críticas devido aos ataques dos cloretos e carbonatos às armaduras e perante a insuficiência dos recobrimentos as armaduras ficam mais suscetíveis a esses ataques.



Figura 9 - Anomalias observadas nos pilares

Cunhal da habitação onde se encontra fixada a cobertura da churrasqueira:

Na parte de trás da habitação, existe um espaço onde posteriormente á construção da habitação foi construído um telhado para servir de cobertura a uma churrasqueira. Um dos elementos da estrutura da referida cobertura foi fixado num cunhal da habitação onde possivelmente existe um pilar. Por consequência, esta intervenção causou degradação no cunhal em questão, originando várias fendas (Figura 10) que podem ser consideradas prejudiciais á estrutura, dado que permitem a ocorrência de infiltrações que podem provocar danos em outros elementos. Neste relatório, face à anomalia, não foi apresentado uma solução, devido ao facto de esta precisar de ser estudada com mais cuidado.



Figura 10 - Anomalias causadas devido à construção da cobertura da churrasqueira

2.2.2. Paredes interiores e tetos

Na inspeção ao interior da habitação foram observadas algumas anomalias no quarto 1 e no piso do rés-do-chão em que a principal causa é devido às manifestações de humidade. De seguida, procede-se à descrição das anomalias em simultâneo com o seu registo fotográfico.

Quarto 1:

Como foi possível verificar durante a inspeção, este quarto encontra-se com algumas anomalias no teto e na parede onde existe a janela. Foi possível verificar também que o isolamento da janela, principalmente na parte do exterior encontra-se degradado, tanto na caixilharia como numa orla em pedra existente que contorna a janela, o que pode permitir algumas infiltrações para o interior, no entanto, existem também algumas manchas de bolor no teto, que podem ser provocadas pelo insuficiente isolamento nas paredes exteriores e que se propagam por ascensão capilar.



Figura 11 - Anomalias observadas no quarto 1

Rés-do-chão:

As paredes do rés-do-chão, duas delas estão em contacto com o solo, nomeadamente o alçado posterior e o alçado lateral direito. Durante a visita à habitação foi possível verificar que as paredes que se encontram em contacto com o solo encontravam-se com muitas anomalias, neste caso, bolores, eflorescências e manchas de humidade, e a pintura encontrava-se também muito degradada (Figura 12).

Tendo em conta todos estes pressupostos e juntamente com outras informações recolhidas junto dos proprietários, deduziu-se que as anomalias neste piso se deviam à má drenagem do terreno, uma vez que não foi possível verificar qualquer existência de dreno que escoasse as águas provenientes dos terrenos adjacentes e que se acumulavam no exterior das paredes que se encontram em contacto com o solo.



Figura 12 - Anomalias observadas nas paredes do rés-do-chão

2.2.3. Pavimentos

Durante a inspeção, foi possível observar que o único pavimento que se encontrava degradado era o pavimento do rés-do-chão. De seguida, procede-se à descrição da anomalia em simultâneo com o seu registo fotográfico.

Pavimento do rés-do-chão:

O pavimento deste piso encontra-se revestido com mosaicos cerâmicos e foi possível verificar que, tal como nas paredes em contacto com o solo, existiam também eflorescências e manchas de humidade que levaram ao desgaste das juntas entre as peças dos mosaicos. Na parte frontal da habitação, neste caso, no pavimento referente ao afastamento entre a rua e a habitação verificou-se que existe uma linha de água que atravessa a habitação que se encontra muito à superfície e segundo informação dos proprietários essa linha de água corre frequentemente, mesmo nos dias em que não chove e que, segundo informações dos mesmos, nos dias de chuva intensa, as humidades ascendia mesmo à superfície do pavimento.

Depois de toda esta análise, é evidente que, tal como nas paredes, existe deficiência na drenagem dos terrenos que se encontram sob a laje do pavimento, contribuindo desta forma para a subida do nível freático em fases de maior precipitação.



Figura 13 - Anomalias observadas no pavimento

2.3. Mapeamento dos danos

Neste subcapítulo procede-se ao mapeamento dos danos, localizando nas plantas da habitação as anomalias anteriormente descritas, de forma a associar a localização das mesmas com os elementos construtivos. Na Tabela 1 encontra-se uma síntese das anomalias/patologias observadas nos elementos construtivos, de acordo com as registadas nas Fichas de Intervenção/Registo que se encontram nos anexos, clarificando melhor o mapeamento e a identificação das mesmas nas plantas.

Tabela 1 - Síntese das anomalias/patologias observadas nos elementos construtivos

Elementos	Anomalias/patologias observadas
Paramentos exteriores	PE-2 – Fracturação; PE-6 – Fissuração/Fendilhação; PE-8 – Destacamento/descolamento, descasque e empolamento; PE-13 – Eflorescências.
Paredes interiores e tetos	PI/T-2 – Infiltrações; PI/T-3 – Manchas de sujidade/bolor; PI/T-5 – Destacamento, descasque e empolamento; PI/T-6 – Eflorescências.
Pavimentos	P-11 – Outros: Desgaste da argamassa de preenchimento das juntas.

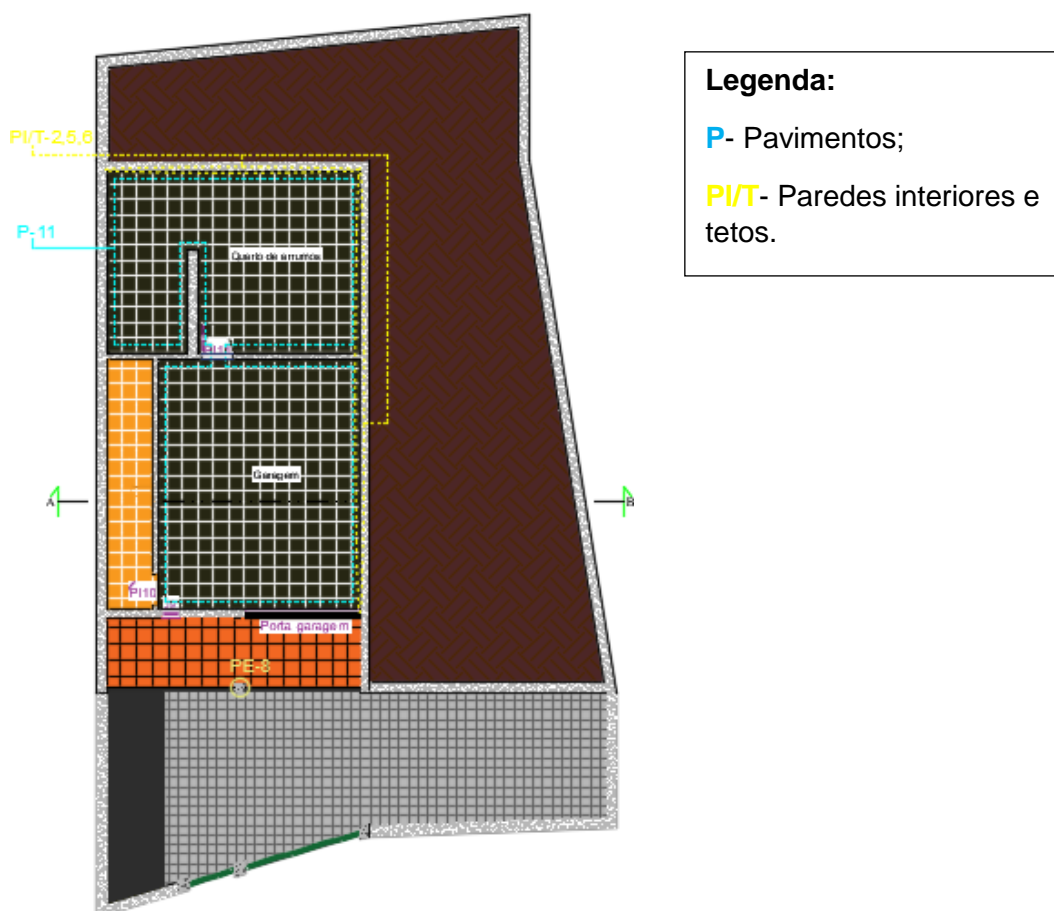
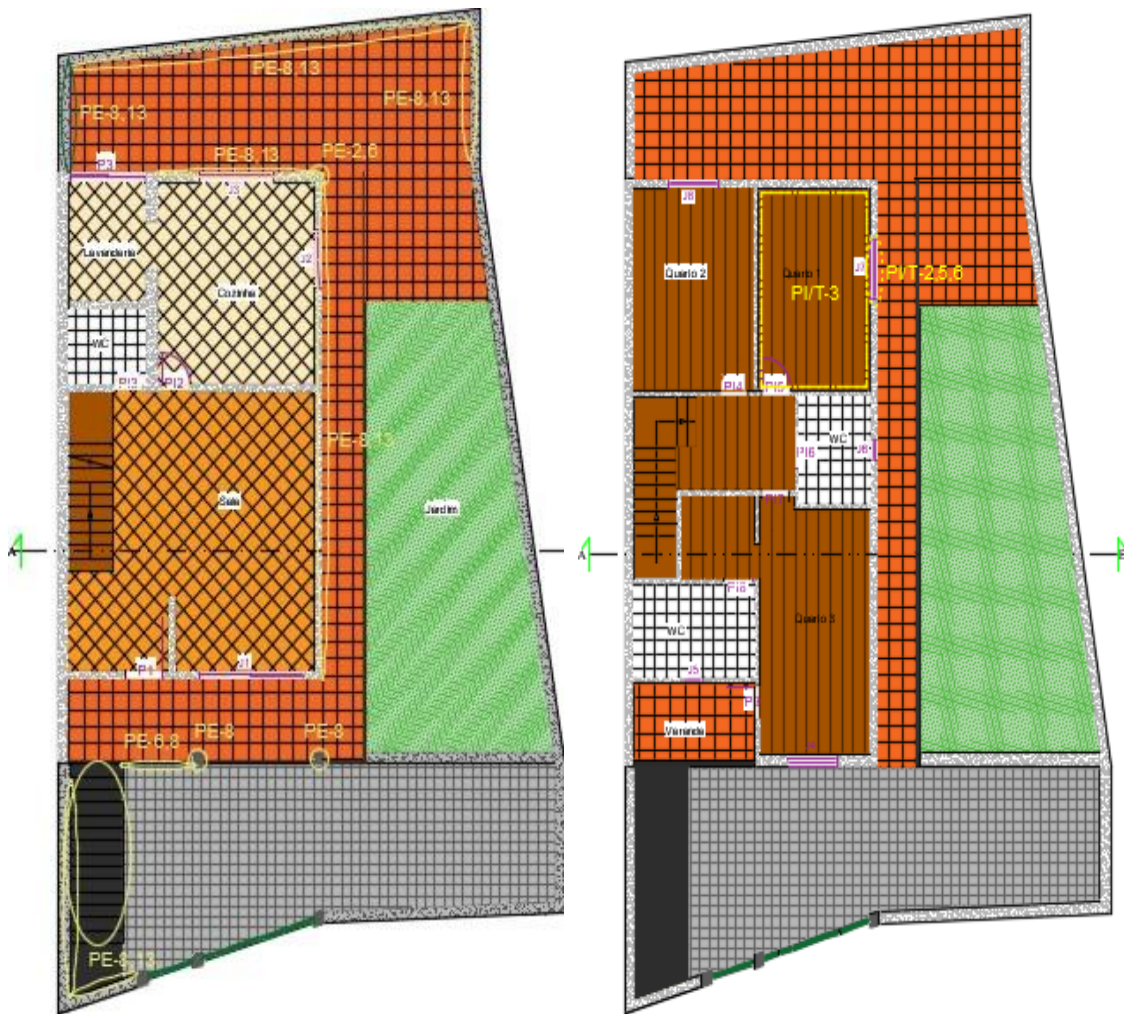


Figura 14 - Planta do rés-do-chão - mapeamento dos danos



Legenda:

PI/T- Paredes interiores e tetos;

PE- Paramentos exteriores.

Figura 15 - Planta do 1º e 2º piso – mapeamento dos danos

De salientar que:

- as referidas plantas (rés-do-chão, 1º piso 2º piso) encontram-se sem uma escala definida (nos desenhos com o apoio do *software AutoCad*, estão executadas com escala).

3. PRIORIDADES DE INTERVENÇÃO

De acordo com a análise das anomalias/patologias observadas aquando da inspeção desta habitação, averiguou-se que o grau de intervenção é elevado devido ao problema das infiltrações, desta forma considerou-se a necessidade de obras de diferentes níveis de intervenção:

- **Nível 1: Reabilitação ligeira:**

- a) teto: limpeza com detergente neutro e lixívia de modo a eliminar manchas de bolor;
- b) vão: impermeabilização do vão da janela do quarto 1.

- **Nível 2: Reabilitação média:**

- a) Paredes interiores e paramentos exteriores: reparação de todas as áreas degradadas para depois aplicação de pintura;
- b) pavimentos interiores: reforço e reparação através da colocação de uma camada drenante, seguido de uma betonilha de regularização para posterior aplicação de do revestimento em mosaicos cerâmicos.

- **Nível 3: Reabilitação profunda:**

- a) execução de um geodreno para a correta drenagem das águas pluviais;
- b) execução de uma parede em blocos de betão paralela ao alçado lateral direito e tardoz;
- c) alterações tipológicas: ser estudada uma nova solução para a cobertura da churrasqueira.

4. MAPA DE MEDIÇÕES/QUANTIDADES E COMPILAÇÃO ORÇAMENTAL DAS SOLUÇÕES E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS EMPREGUES

De forma a pôr em prática a execução das tarefas relativas à reabilitação da habitação, elaborou-se um mapa de medições/quantidades dos diversos compartimentos e dos vários elementos que necessitam de intervenção. As medições foram elaboradas a partir das plantas da habitação, previamente elaboradas para este fim, tendo sido estas acompanhadas pelas “Regras de Medição do LNEC”. Dessa forma, organizou-se as medições por artigos, de acordo com os trabalhos a serem executados, seguido pela unidade de medida, como se pode verificar na Tabela 2.

Tabela 2 - Mapa de medições/quantidades

Art.º	DESIGNAÇÃO	Unid.	Dimensões			Cálculos			Total Artigo
			Comp. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Linear (ml)	Área (m ²)	Vol. (m ³)	
01	Demolições								
02	Alvenarias								
03	Revestimento de pavimentos								
04	Paramentos de tetos								
05	Revestimento de paredes interiores								
06	Revestimento de paredes exteriores								
07	Vãos								
08	Pinturas								
09	Sistema de drenagem de águas pluviais								

Para cada artigo, são discriminados os materiais e ferramentas necessários, os equipamentos/transportes, bem como a mão de obra necessária para a execução dos trabalhos de reabilitação.

Art.º 01 - Demolições:

Neste primeiro artigo temos os primeiros trabalhos de reabilitação a serem realizados tais como, desmontagem dos pavimentos revestidos a mosaicos cerâmicos, seguindo-se da picagem e remoção do revestimento dos pilares no exterior e do reboco da varanda. Por fim, remoção e transporte a vazadouro de produtos não reutilizáveis. Na Tabela 3 encontra-se o artigo referente às demolições.

Tabela 3 - Art.º 01 - Demolições

Art.º 01 - Demolições	Designação	Total Artigo
01.1	Demolição/desmontagem de pavimentos revestidos a mosaicos cerâmicos, incluindo todo o equipamento e mão de obra necessário, bem como a sua arrumação e transporte para um local fora da obra (<i>Quarto de arrumos + garagem + exterior (alçado lateral direito e tardo)</i>)	119,17m ²
01.2	Picagem e remoção do revestimento de todos os pilares localizados no exterior da habitação a manter, limpeza de toda a superfície e preparação para a execução de um novo revestimento (<i>Três pilares localizados no exterior</i>)	7,80m ²
01.3	Picagem e remoção do reboco da varanda a manter, de forma a colmatar fendas localizadas encontradas, com aplicação de argamassa de reparação com 4 cm e armadura em fibra de vidro, incluindo todo o equipamento e mão de obra necessário, bem como a sua arrumação e transporte para um local fora da obra (<i>Varanda</i>)	4,96m ²
01.4	Remoção e transporte a vazadouro de produtos não reutilizáveis, incluindo a obtenção do vazadouro	5,980m ³
Equipamentos/Transportes: - Carrinha de caixa aberta - Rebarbadora - Berbequim		Mão de obra: - Motorista - Pedreiro/trolha - Servente

Art.º 02 - Alvenarias:

Este artigo refere-se à execução de uma parede em blocos de betão com afastamento de um metro em relação ao alçado lateral direito e ao alçado tardo, de modo a criar uma caixa de ar na habitação, e, assim eliminar as infiltrações que estão a afetar o interior da habitação. Na Tabela 4 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 4 - Art.º 02 - Alvenarias

Art.º 02 - Alvenarias	Designação	Total Artigo
02.1	Execução de alvenarias exteriores em blocos de betão (afastada 1 m do alçado lateral direito e tardo), assente com argamassa pré-doseada com 3 cm, com início no piso do rés-do-chão até 2,60 m de altura, incluindo cortes, remates, travamentos, execução de padieiras e ombreiras e demais trabalhos necessários, nomeadamente abertura e tapamento de roços, rasgos, ranhuras e valas (<i>Alçado lateral direito + tardo</i>)	
02.1.1	Com blocos de betão com dimensão 50x20x25 cm	58,89m ²
Materiais e Ferramentas:		
	Blocos de betão 50x20x25 cm	un 650,0
	Argamassa pré-doseada (30,0 Kg - Rend. 16,0 kg/m ² /cm)	un 95,0
	Luvas de proteção	un 2,0
	Colher de pedreiro/espátula	un 1,0
	Nível	un 1,0
	Linha de pedreiro	un 1,0
	Balde	un 1,0
Equipamentos/Transporte: - Berbequim - Carrinha de caixa aberta - Rebarbadora		Mão de obra: - Motorista - Pedreiro/trolha - Servente

Art.º 03 - Revestimento de pavimentos:

Devido á má drenagem do terreno onde está implantada a habitação, é frequente a ocorrência de condensações no pavimento do piso do rés- do-chão, tendo contribuído para o seu estado de degradação. Para eliminar esta anomalia/patologia a solução passa por remover todo o revestimento deste pavimento, incluindo mosaicos cerâmicos e argamassa de regularização da laje de betão. De seguida é colocada uma camada de material drenante sobre a laje, e executada nova argamassa de regularização e colocado novo pavimento. Esta solução poderá ter como única desvantagem uma ligeira redução do pé direito do piso, o que não será muito problemático, uma vez ser espaço de garagem e o pé direito atual tem 2,60 m. Na Tabela 5 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 5 - Art.º 03 - Revestimento de pavimentos

Art.º 03 - Revestimento de pavimentos	Designação	Total Artigo	
03.1	Colocação de uma camada de material drenante sobre a laje de betão, e execução de uma camada de betonilha de regularização com argamassa pré-doseada, com espessura média de 5 cm, para regularização dos pavimentos interiores (<i>Garagem + quarto de arrumos</i>)	64,76m ²	
Materiais e Ferramentas:			
Argamassa de betonilha pré-doseada (30,0 kg - Rend. 16,0 kg/m ² /cm)		un	195,0
Luvas de proteção		un	2,0
Régua de alumínio		un	1,0
Balde		ml	1,0
Equipamentos/Transporte: - Carrinha de caixa aberta - Carrinha de mão - Betoneira 50 Lt		Mão de obra: - Motorista - Pedreiro/trolha - Servente	
03.2	Execução de uma laje com 1 m de largura e 0,20 m de espessura em betão C20/25 (<i>Exterior (alçado lateral direito + tardez)</i>)	4,33 m ²	
Materiais e Ferramentas:			
Betão C20/25		m ³	4,500
Aço A500 (diâmetro 10)		kg	365,0
Cofragem		m ²	4,40
Equipamentos/Transporte: - Carrinho de mão		Mão de obra: - Pedreiro/trolha - Servente	
03.3	Revestimento do pavimento em mosaicos cerâmicos assentes com cimento de cola cinza após humedificação das superfícies e betumação das juntas com 2 mm com "Fermacolor" à cor e limpeza (<i>Garagem + quarto de arrumos + Exterior (alçado lateral direito + tardez)</i>)	86,29 m ²	
Materiais e Ferramentas:			
Mosaicos cerâmicos cinzento escuro (33x33 cm – 0,11 m ² /mosaico – 10 PCS)		un	59,0
Mosaicos cerâmicos alaranjados (33x33 cm – 0,11 m ² /mosaico – 10 PCS)		un	20,0
Cimento de cola cinzento (Rend. 6,0 Kg/m ²)		un	21,0
Tapa juntas/Fermacolor cinzento (Rend. 0,01 Kg/m ²)		un	1,0
Cruzetas 3 mm (embalagem c/200 cruzetas)		un	8,0
Colher de pedreiro		un	1,0
Talocha dentada		un	1,0
Maço/martelo de borracha		un	1,0
Fita métrica		un	1,0
Lápis grosso		un	1,0
Régua de alumínio		un	1,0
Esquadro de pedreiro		un	1,0
Nível de bolha		un	2,0
Turquês		un	1,0
Luvas de proteção		un	1,0
Balde		un	1,0
Equipamentos/Transporte: - Carrinha de caixa aberta - Cortador de cerâmica elétrico		Mão de obra: - Motorista - Pedreiro/trolha - Servente	

Art.º 04 - Revestimento de tetos:

Todos os tetos da habitação se encontram em condições muito razoáveis, com exceção do teto do quarto 1. Como este teto apresenta algumas manchas de bolor considerou que a solução adequada seria a limpeza do mesmo para receber nova pintura. Na Tabela 6 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 6 - Art.º 04 - Revestimento de tetos

Art.º 04 – Revestimento de tetos	Designação	Total Artigo	
04.1	Limpeza da superfície, deixando isenta de sujidades pronta a receber uma nova pintura (<i>Quarto 1</i>)	14,93 m ²	
Materiais e Ferramentas:			
Balde		un	1,0
Pincel		un	1,0
Esponja		un	2,0
Mão de obra:			
- Pedreiro/trolha - Servente			

Art.º 05 - Revestimento de paredes interiores:

Devido às infiltrações as paredes interiores do piso do rés-do-chão, para além de se verificar o empolamento da pintura, as paredes apresentam algumas irregularidades devido a iniciação de degradação do revestimento. Para solucionar este problema, considerou-se que solução mais eficaz, passa pela limpeza das paredes e remoção de todas as partículas que se encontram mal agregadas, reparação dos pontos do revestimento onde este se encontra degradado de modo a obter uma superfície regular de forma a receber nova pintura. Na Tabela 7 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 7 - Art.º 05 - Revestimento de paredes interiores

Art.º 05 - Revestimento de paredes interiores	Designação	Total Artigo	
05.1	Emboço e reboco de regularização com 3 cm de espessura, com acabamento estanhado liso, com a máxima perfeição, ficando as paredes prontas a receberem os acabamentos finais (<i>Garagem + quarto de arrumos</i>)	46,41 m ²	
Materiais e Ferramentas:			
Argamassa pré-doseada (30,0 kg - Rend. 16,0 kg/m ² /cm)		un	75,0
Luvas de proteção		un	2,0
Colher de pedreiro/espátula		un	1,0
Régua de alumínio		un	1,0
Balde		un	1,0
Equipamentos/Transporte: - Betoneira 50 Lt - Carrinho de mão - Carrinha de caixa aberta	Mão de obra: - Pedreiro/Trolha - Servente - Motorista		

Art.º 06 - Revestimento de paredes exteriores:

No exterior da habitação, tanto as paredes da mesmo com os muros perimetrais se encontram degradados, no que diz respeito e revestimentos, apresentando empolamento algumas eflorescências, bem como, a degradação do revestimento em alguns pontos. Para reparar esta anomalia/patologia, decidiu-se que uma solução eficaz seria remover todas as partículas soltas e limpeza de toda a superfície e executar novo reboco armado com rede de fibra de vidro com acabamento pronto a receber pintura. Na Tabela 8 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 8 - Art.º 06 - Revestimento de paredes exteriores

Art.º 06 - Revestimento de paredes exteriores	Designação	Total Artigo	
06.1	Emboço e reboco hidrofugado de regularização com 3cm de espessura, com acabamento areado fino, deixando as superfícies uniformes prontas a receberem os acabamentos finais (<i>Cozinha + sala + muros no tardoiz + muro junto às escadas + varanda 1º andar + escadas</i>)	78,75 m ²	
Materiais e Ferramentas:			
Argamassa pré-doseada (30,0 kg - Rend. 16,0 kg/m ² /cm)		un	126,0
Luvas de proteção		un	2,0
Colher de pedreiro/espátula		un	1,0
Régua de alumínio		un	1,0
Balde		un	1,0
Equipamentos/Transporte: - Betoneira 50 Lt - Carrinho de mão - Carrinha de caixa aberta		Mão de obra: - Pedreiro/Trolha - Servente - Motorista	
06.2	Revestimento em reboco armado com rede de fibra de vidro, deixando as superfícies prontas a receber os acabamentos finais (<i>Três pilares</i>)	7,80 m ²	
Materiais e Ferramentas:			
Argamassa pré-doseada (30,0 kg - Rend. 16,0 kg/m ² /cm)		un	13,0
Armadura em Fibra de Vidro		un	5,0
Bisnaga de silicone		un	1,0
Pistola para aplicação de silicone		un	1,0
Luvas de proteção		un	2,0
Espátula		un	1,0
Lixa		un	1,0
Pincel		un	1,0
Martelo		un	1,0
Equipamentos/Transporte: - Betoneira 50 Lt - Carrinho de mão - Carrinha de caixa aberta		Mão de obra: - Pedreiro/Trolha - Servente - Motorista	

Art.º 07 - Vãos:

Devido à deficiência do isolamento exterior na caixilharia da janela do quarto 1, ocorrem infiltrações para o interior do quarto. A solução para resolver este problema passa pela limpeza dessa zona, retirando quaisquer restos do isolamento que se encontra degradado e aplicar novo isolamento. Na Tabela 9 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 9 - Art.º 07 - Vãos

Art.º 07 - Vãos	Designação	Total Artigo
07.1	Isolamento do vão da janela (<i>Quarto 1 - J7</i>)	1,82 m ²
Materiais e Ferramentas:		
Impermeabilizante exterior		un 1,0
Mão de obra:		
- Pedreiro/Trolha - Servente		

Art.º 08 - Pinturas:

Após as paredes exteriores e interiores serem revestidas e limpas, é aplicada uma pintura para embelezamento e proteção das mesmas. Esta pintura deve ser constituída por uma demão de primário e duas demãos de tinta plástica. Em primeiro lugar deve ser aplicado o primário, por forma a deixar o paramento mais uniforme e proporcionar uma melhor aderência às camadas seguintes e de seguida devem ser aplicadas as duas demãos de tinta. Na Tabela 10 pode-se observar a solução adotada para este artigo

Tabela 10 - Art.º 08 - Pinturas

Art.º 08 - Pinturas	Designação	Total Artigo
08.1	Fornecimento e aplicação de tinta plástica incluindo aplicação do primário, tratamento de superfícies e limpeza, incluindo uma 1º demão do primário e duas demãos de tinta plástica os acabamentos finais	
08.1.1	Em paredes exteriores (<i>Toda a habitação + muros + escadas</i>)	214,92 m ²
08.1.2	Em paredes interiores (<i>Garagem + quarto de arrumos + quarto 1</i>)	46,41 m ²
Materiais e Ferramentas:		
Primário para exterior (15 L - Rend. 10,00 m ² /Lt/demão)		un 2,0
Primário para interior (15 L - Rend. 10,00 m ² /Lt/demão)		un 1,0
Tinta plástica para exterior (15 L - Rend. 12,00 m ² /Lt/demão)		un 3,0
Tinta plástica para interior (15 L - Rend. 12,00 m ² /Lt/demão)		un 1,0
Rolo		un 2,0
Pincel		un 2,0
Balde/recipiente para misturar tinta		un 2,0
Espátula		un 2,0
Lixa		un 2,0
Luvas de proteção		un 4,0
Cabo extensivo		un 2,0
Fita adesiva/isoladora		un 2,0
Mão de obra:		
- Pedreiro/Trolha (pintor) - Servente		

Art.º 09 - Sistema de drenagem de águas pluviais:

Uma vez que o nível freático do terreno se encontra a uma cota mais elevada em relação à cota de implantação da habitação, considerou-se necessária a construção de um geodreno para baixar o mesmo nível freático até cerca de 0,5 metros abaixo dessa cota. Na Tabela 11 pode-se observar a solução adotada para este artigo.

Tabela 11 - Art.º 09 - Sistema de drenagem de águas pluviais

Art.º 09 - Sistema de drenagem de águas pluviais	Designação	Total Artigo	
09.1	Escavação em terreno até uma profundidade de pelo menos 0,5 m abaixo da cota se soleira do rés-do-chão para implantação de um geodreno, incluindo entivações se necessárias, drenagens, carga e descarga dos produtos sobranes a vazadouro fora do local da obra (<i>tardoz + lateral direita</i>)	167,600 m ³	
Equipamentos/Transporte: - Carrinha de caixa aberta - Mini giratória		Mão de obra: - Pedreiro/Trolha - Servente - Motorista - Operador de máquina	
09.2	Fornecimento e assentamento do tubo Geodreno de Ø100 mm	20,65 m ²	
Materiais e Ferramentas:			
Tudo Ø100 mm		m	20,65
Mão de obra:			
- Pedreiro/Trolha - Servente			
09.3	Fornecimento e assentamento de manta geotêxtil, para envolvimento da tubagem	41,80 m ²	
Materiais e Ferramentas:			
Manta geotêxtil		m ²	41,80
Mão de obra:			
- Pedreiro/Trolha - Servente			
09.4	Fornecimento e assentamento de brita, para envolvimento da tubagem	5,020 m ³	
Materiais e Ferramentas:			
Brita		m ³	5,020
Balde		un	1,0
Equipamentos/Transporte: - Carrinha de caixa aberta - Mini giratória - Carrinho de mão		Mão de obra: - Pedreiro/Trolha - Servente - Motorista - Operador de máquina	
09.5	Aplicação de emulsão betuminosa nas paredes a ficarem em contacto com o solo	56,98 m ²	
Materiais e Ferramentas:			
Emulsão betuminosa		un	2,0
Rolo		un	1,0
Pincel		un	1,0
Espátula		un	1,0
Lixa		un	1,0
Luvas de proteção		un	2,0
Mão de obra:			
- Pedreiro/Trolha (pintor) - Servente			
09.6	Fornecimento e assentamento de lâmina drenante nas paredes em contacto com o solo, desde a cota do dreno até à superfície do terreno	56,98 m ²	
Materiais e Ferramentas:			
Lâmina drenante		m ²	56,98
Pregos de aço com anilha flexível de polietileno		un	2,0
Mão de obra:			
- Pedreiro/Trolha - Servente			
09.7	Reposição de terras	161,620 m ³	
Equipamentos/Transporte: - Carrinha de caixa aberta - Mini giratória		Mão de obra: - Pedreiro/Trolha - Servente - Motorista - Operador de máquina	

5. ORÇAMENTAÇÃO - ANÁLISE TÉCNICO-ECONÓMICA

Após determinadas as quantidades a serem necessárias para a reabilitação da habitação em questão, consultou-se vários fornecedores a fim de disponibilizarem o custo referente a cada material e ferramenta necessários para a obra.

Através dos orçamentos solicitados, e tendo em conta a disponibilidade financeira da Junta de Freguesia, houve a necessidade de estudar a proposta economicamente mais vantajosa, como tal, foi selecionado das várias propostas fornecidas, os materiais e ferramentas mais económicas. Tendo em conta que o próprio pedreiro/trolha, pintor e servente gostam de levar para qualquer obra que realizem as suas próprias ferramentas, no final do orçamento calculado, houve uma separação dos valores relativos aos materiais de construção, onde temos duas colunas para o valor com e sem a inclusão das ferramentas.

Em relação à mão de obra, é essencial que esta tenha algum grau de especialização, de forma a que a obra de reabilitação seja concluída com sucesso e que sejam cumpridos todos os requisitos necessários para o bom funcionamento dos elementos, ficando ao encargo da Junta de Freguesia a angariação dos recursos humanos, estes não foram incluídos no orçamento. Na Tabela 12 encontra-se descrito o orçamento total da obra de reabilitação do edifício de habitação.

Tabela 12 - Orçamentação

Art.º	Designação	Unid.	Total Artigo (s/ferramentas)	Total Artigo (c/ferramentas)
01	Demolições		-	-
01.1	Pavimentos em mosaicos cerâmicos	119,17 m ²	-	-
01.2	Pilares	7,80 m ²	-	-
01.3	Varanda	4,96 m ²	-	-
01.4	Vazadouro de produtos não reutilizáveis	5,980 m ³	-	-
02	Alvenarias		774,50 €	804,63 €
02.1	Alvenaria exterior	58,89 m ²	774,50 €	804,63 €
03	Revestimento de pavimentos		9 274,46 €	9 394,31 €
03.1	Betonilha de regularização	64,76 m ²	413,40 €	429,11 €
03.2	Laje	4,33 m ²	765,75 €	809,75 €
03.3	Mosaicos cerâmicos	86,29 m ²	695,67 €	959,81 €
04	Revestimento de tetos		-	4,24 €
04.1	Limpeza da superfície	14,93 m ²	-	4,24 €
05	Revestimento de paredes interiores		165,00 €	184,81 €
05.1	Emboço e reboco de regularização	46,41 m ²	165,00 €	184,81 €
06	Revestimento de paredes exteriores		468,96 €	497,56 €
06.1	Emboço e reboco hidrofugado de regularização	78,75 m ²	429,66 €	449,47 €
06.2	Reboco armado com fibra de vidro	7,80 m ²	39,30 €	48,09 €
07	Vãos			4,09 €
07.1	Impermeabilizante	1,82 m ²		4,09 €
08	Pinturas		265,80 €	302,34 €
08.1	Primário + Tinta plástica			
08.1.1	Paredes exteriores	214,92 m ²	188,10 €	206,37 €
08.1.2	Paredes interiores	46,41 m ²	77,70 €	95,97 €
09	Sistema de drenagem de águas pluviais		333,62 €	344,39 €
09.1	Escavação	167,600 m ³	-	-
09.2	Tubagem	20,65 m		30,98 €
09.3	Manta geotêxtil	41,8 m ²		30,51 €
09.4	Brita	5,020 m ³	125,50 €	126,40 €
09.5	Emulsão betuminosa	56,98 m ²	50,40 €	60,27 €
09.6	Lâmina drenante	56,98 m ²		96,23 €
09.7	Reposição de terras	161,620 m ³	-	-
TOTAL:		(s/IVA)	4 340,73 €	3 886,79 €
		(c/IVA)	5 295,69 €	4 741,89 €

6. PLANEAMENTO - LISTAGEM CRONOLÓGICA DAS TAREFAS

O planeamento das tarefas a serem executadas numa obra, possibilita identificar e determinar quais as atividades a realizar, estabelecendo entre si uma ligação sequencial e temporal das mesmas, tendo em conta os métodos de trabalho e os recursos associados a cada uma das tarefas.

Neste relatório, o planeamento das tarefas foi efetuado recorrendo a um programa informático, denominado por “*Microsoft Project*”. Neste software, inseriu-se as tarefas a serem executadas, as suas respetivas durações, juntamente com os recursos afetos a cada tarefa, mão de obra e equipamentos/transportes, sendo considerada a seguinte sequência dos trabalhos de reabilitação a serem executados na habitação em questão:

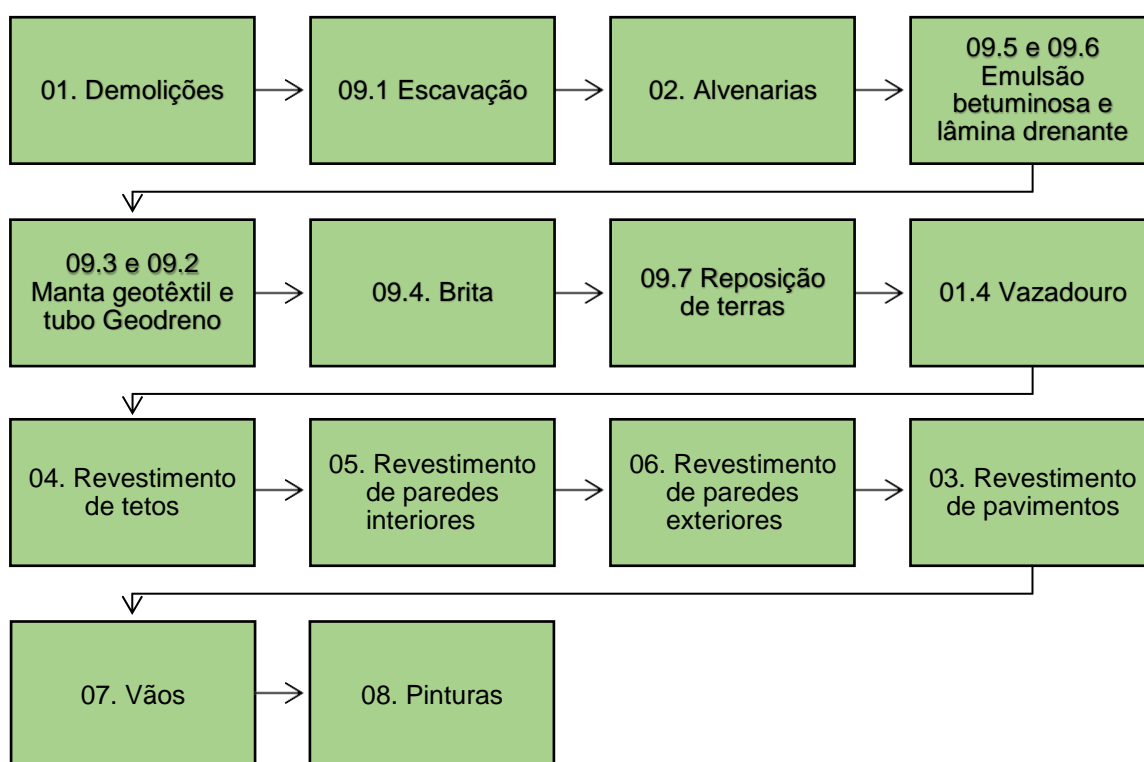


Figura 17 - Sequência dos trabalhos de reabilitação a executar

A utilização deste *software*, teve como finalidade a possibilidade de se obter o diagrama de Gantt, que se apresenta nos ANEXOS. Este diagrama corresponde à representação gráfica do calendário das tarefas a serem executadas e as respetivas dependências, é constituído por dois eixos, onde o eixo das abcissas corresponde ao tempo de duração de cada tarefa, numa escala que pode ser de dias, semanas, meses, ou outra devidamente definida, e o eixo das ordenadas mostra as diversas tarefas a serem realizadas na obra de reabilitação da habitação.

ANEXOS

I. Fichas de Intervenção/Registo

FICHA DE INTERVENÇÃO/REGISTO – 2ª Edição		F/I/R - 02
IDENTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EDIFICADO		
1. DADOS GERAIS		
Data da Inspeção <u>22/03/2016</u>		
1.1. Freguesia <u>Imaculado Coração de Maria</u>	1.3. Localização <u>Rua Jaime Bruno Pereira n°9</u>	
1.2. Concelho <u>Funchal</u>	1.4. Ano de Construção <u>Habitação com cerca de 13 anos de construção</u>	
2. TIPOLOGIA DO EDIFÍCIO		
2.1. Multifamiliar <input type="checkbox"/>	<u>Constituição:</u>	
2.2. Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/>	<u>3</u> Quartos de dormir	
	<u>3</u> Casa de Banho	
	<u>1</u> Cozinha	
	<u>1</u> Sala	
	<u>0</u> Sótão	
	<u>1</u> Garagem	
	Outros <u>1 Quarto de arrumos</u>	
3. TIPOLOGIA DA ESTRUTURA RESISTENTE		
3.1. Betão armado <input checked="" type="checkbox"/>		
3.2. Alvenaria com pavimentos em madeira <input checked="" type="checkbox"/> x		
3.3. Alvenaria com pavimentos cerâmicos <input checked="" type="checkbox"/> x		
3.4. Outra <input type="checkbox"/> Qual? _____		
4. TIPOLOGIA DA COBERTURA		
4.1. Inclinada x		
4.2. Plana /terraço <input type="checkbox"/>		
4.3. Mista (Inclinada e Plana) <input type="checkbox"/>		
5. TIPOLOGIA DAS PAREDES EXTERIORES		
5.1. Paredes de pano duplo (medição >27cm) x		Espessura <u>0,25 m</u>
5.2. Paredes de pano simples x		
6. TIPOLOGIA DOS VÃOS - PORTAS/ CAIXILHARIAS / ENVIDRAÇADOS		
<u>Portas:</u>	<u>Caixilharias:</u>	<u>Envidraçados:</u>
- Madeira x	- Madeira x	- Simples x
- Alumínio x	- Alumínio x	- Duplos <input type="checkbox"/>
- Aço <input type="checkbox"/>	- Aço <input type="checkbox"/>	
- PVC <input type="checkbox"/>	- PVC <input type="checkbox"/>	
7. OBRAS DE BENEFICIAÇÃO		
Sim <input type="checkbox"/> Quais? _____		
Não <input type="checkbox"/>		
Notas:		

AVALIAÇÃO DOS PARAMENTOS EXTERIORES – DADOS GERAIS**1. VISUALIZAÇÃO DAS FACHADAS**

- 1.1. Alçado Principal x
 1.2. Alçado Lateral Esquerdo
 1.3. Alçado Lateral Direito x
 1.4. Alçado Posterior x

2. CONDIÇÕES DE EXPOSIÇÃO

- 2.1. Condições severas
 2.2. Condições moderadas x
 2.3. Condições favoráveis

3. TIPOLOGIA DOS MATERIAIS DAS PAREDES EXTERIORES

- 3.1. Terra crua (adobe e taipa)
 3.2. Alvenaria de pedra
 3.3. Tabique de madeira
 3.4. Alvenaria de tijolos
 3.5. Alvenaria de blocos de betão x
 3.6. Outros

4. TIPOLOGIA DOS REVESTIMENTOS DE PAREDES EXTERIORES



- | | |
|--|---|
| <p><u>4.1. Revestimentos por elementos descontínuos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ladrilhos cerâmicos <input type="checkbox"/> - Azulejos <input type="checkbox"/> - Placas de pedra natural <input type="checkbox"/> - Placas de pedra artificial <input type="checkbox"/> <p>4.3. <u>ETICS</u> <input type="checkbox"/></p> | <p><u>4.2. Revestimentos de ligantes minerais</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Reboco tradicional com pintura x
(Argamassas de cimento/ Cal apagada/ bastardas) - Reboco não tradicional com ou sem pintura <input type="checkbox"/>
(pré-doseado) - Pintura com acabamento liso x - Pintura com acabamento rugoso <input type="checkbox"/> |
|--|---|

5. CAMADA DE ISOLAMENTO TÉRMICO NAS PAREDES EXTERIORES

- | | |
|--|---|
| <p><u>Localização:</u></p> <p>5.1. Pelo interior <input type="checkbox"/></p> <p>5.2. Na caixa-de-ar <input type="checkbox"/></p> <p>5.3. Pelo exterior <input type="checkbox"/></p> <p><u>Informação dada por:</u></p> <p>Projeto <input type="checkbox"/></p> <p>Visualização <input type="checkbox"/></p> <p>Informação oral <input type="checkbox"/></p> <p><u>Espessuras (cm):</u></p> <p>Isolamento _____</p> <p>Paredes _____</p> | <p><u>Constituição:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lã de rocha <input type="checkbox"/> - Lã de vidro <input type="checkbox"/> - Poliestireno expandido (EPS) <input type="checkbox"/> - Poliestireno extrudido (XPS) <input type="checkbox"/> - Espuma de poliuretano <input type="checkbox"/> - Aglomerado negro de cortiça <input type="checkbox"/> - Argila expandida <input type="checkbox"/> |
|--|---|

Notas:

AVALIAÇÃO DOS PARAMENTOS EXTERIORES – PATOLOGIAS

SINTOMAS	<ul style="list-style-type: none"> - Fissuração / Fendilhação x - Deformação - Corrosão <input type="checkbox"/> - Esmagamentos <input type="checkbox"/> - Desagregação x - Infiltrações - Eflorescências x - Degradação/Apodrecimento <input type="checkbox"/> 																																
DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA	<table border="1"> <tr><td>PE-1 <input type="checkbox"/></td><td>Desprendimento de azulejos ou ladrilhos</td></tr> <tr><td>PE-2 x</td><td>Fraturação</td></tr> <tr><td>PE-3 <input type="checkbox"/></td><td>Corrosão de elementos incorporados no revestimento</td></tr> <tr><td>PE-4 <input type="checkbox"/></td><td>Deterioração de mástiques</td></tr> <tr><td>PE-5 <input type="checkbox"/></td><td>Microfissuração rendilhada ou mapeada</td></tr> <tr><td>PE-6 x</td><td>Fissuração/Fendilhação</td></tr> <tr><td>PE-7 <input type="checkbox"/></td><td>Desagregação de argamassa</td></tr> <tr><td>PE-8 x</td><td>Destacamento / descolamento, descasque e empolamento</td></tr> <tr><td>PE-9 <input type="checkbox"/></td><td>Manchas localizadas e de escorrimentos</td></tr> <tr><td>PE-10 <input type="checkbox"/></td><td>Alvoelização / crateras</td></tr> <tr><td>PE-11 <input type="checkbox"/></td><td>Deficiências de planeza do revestimento</td></tr> <tr><td>PE-12 <input type="checkbox"/></td><td>Criptoflorescências</td></tr> <tr><td>PE-13 x</td><td>Eflorescências</td></tr> <tr><td>PE-14 <input type="checkbox"/></td><td>Aparecimento de vegetação parasitária (plantas, ervas) e colonização biológica (algas, líquenes, fungos, musgos, etc)</td></tr> <tr><td>PE-15</td><td>Alteração de cor (descoloração da pintura)</td></tr> <tr><td>PE-16 <input type="checkbox"/></td><td>Outros</td></tr> </table>	PE-1 <input type="checkbox"/>	Desprendimento de azulejos ou ladrilhos	PE-2 x	Fraturação	PE-3 <input type="checkbox"/>	Corrosão de elementos incorporados no revestimento	PE-4 <input type="checkbox"/>	Deterioração de mástiques	PE-5 <input type="checkbox"/>	Microfissuração rendilhada ou mapeada	PE-6 x	Fissuração/Fendilhação	PE-7 <input type="checkbox"/>	Desagregação de argamassa	PE-8 x	Destacamento / descolamento, descasque e empolamento	PE-9 <input type="checkbox"/>	Manchas localizadas e de escorrimentos	PE-10 <input type="checkbox"/>	Alvoelização / crateras	PE-11 <input type="checkbox"/>	Deficiências de planeza do revestimento	PE-12 <input type="checkbox"/>	Criptoflorescências	PE-13 x	Eflorescências	PE-14 <input type="checkbox"/>	Aparecimento de vegetação parasitária (plantas, ervas) e colonização biológica (algas, líquenes, fungos, musgos, etc)	PE-15	Alteração de cor (descoloração da pintura)	PE-16 <input type="checkbox"/>	Outros
PE-1 <input type="checkbox"/>	Desprendimento de azulejos ou ladrilhos																																
PE-2 x	Fraturação																																
PE-3 <input type="checkbox"/>	Corrosão de elementos incorporados no revestimento																																
PE-4 <input type="checkbox"/>	Deterioração de mástiques																																
PE-5 <input type="checkbox"/>	Microfissuração rendilhada ou mapeada																																
PE-6 x	Fissuração/Fendilhação																																
PE-7 <input type="checkbox"/>	Desagregação de argamassa																																
PE-8 x	Destacamento / descolamento, descasque e empolamento																																
PE-9 <input type="checkbox"/>	Manchas localizadas e de escorrimentos																																
PE-10 <input type="checkbox"/>	Alvoelização / crateras																																
PE-11 <input type="checkbox"/>	Deficiências de planeza do revestimento																																
PE-12 <input type="checkbox"/>	Criptoflorescências																																
PE-13 x	Eflorescências																																
PE-14 <input type="checkbox"/>	Aparecimento de vegetação parasitária (plantas, ervas) e colonização biológica (algas, líquenes, fungos, musgos, etc)																																
PE-15	Alteração de cor (descoloração da pintura)																																
PE-16 <input type="checkbox"/>	Outros																																
ENSAIOS IN SITU																																	
REGISTO FOTOGRÁFICO DA PATOLOGIA	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>																																
Notas: <hr/>																																	

AVALIAÇÃO DAS PAREDES INTERIORES E TETOS – DADOS GERAIS

1. TIPOLOGIA DOS MATERIAIS DAS PAREDES INTERIORES

- 1.1. Terra crua (adobe e taipa)
- 1.2. Alvenaria de pedra
- 1.3. Tabique de madeira
- 1.4. Alvenaria de tijolos
- 1.5. Alvenaria de blocos de betão x
- 1.6. Paredes divisórias leves (gesso laminado – pladur)
- Outros _____

2. TIPOLOGIA DOS REVESTIMENTOS DE PAREDES INTERIORES**2.1. Revestimentos por elementos descontínuos**

- Ladrilhos cerâmicos x
- Azulejos x
- Placas de pedra natural
- Placas de pedra artificial

2.2. Revestimentos de ligantes minerais

- Reboco tradicional com pintura x
(Argamassas de cimento / Cal apagada / bastardas)
- Reboco não tradicional com ou sem pintura
- (pré-doseado)
- Estuque tradicional de gesso e cal
- Pintura com acabamento liso x
- Pintura com acabamento rugoso

3. TIPOLOGIA DOS REVESTIMENTOS/ ACABAMENTO DOS TETOS**3.1. Tetos aplicados diretamente às lajes**

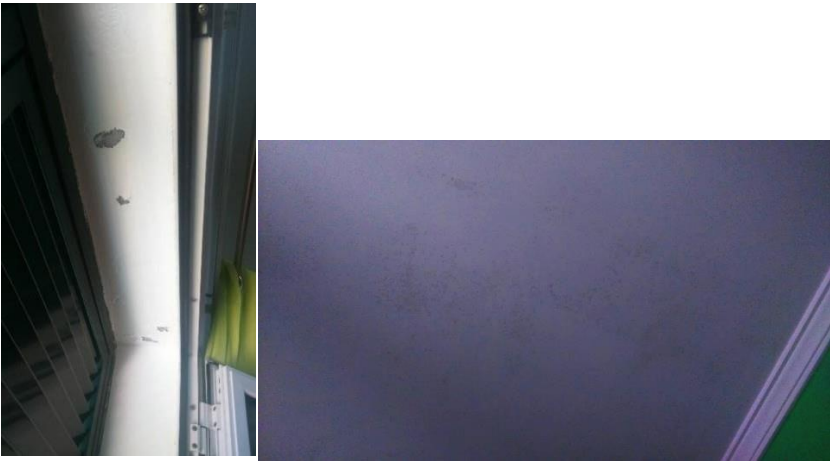
- Aglomerados de cortiça
- Pintados x
- Estuque projetado

3.2. Tetos falsos

- Lineares de alumínio
- Quadrícula
- Painéis de gesso cartonado
- Madeira

3.3. Tetos revestidos a madeira **Notas:**

AVALIAÇÃO DAS PAREDES INTERIORES E TETOS – PATOLOGIAS

SINTOMAS	<ul style="list-style-type: none"> - Fissuração / Fendilhação <input type="checkbox"/> - Deformação <input type="checkbox"/> - Corrosão <input type="checkbox"/> - Esmagamentos <input type="checkbox"/> - Desagregação x - Infiltrações x - Eflorescências x - Degradação/Apodrecimento <input type="checkbox"/> 																								
DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="478 562 624 600">PI/T-1 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="624 562 1436 600">Fendas diversas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 600 624 638">PI/T-2 x</td> <td data-bbox="624 600 1436 638">Infiltrações</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 638 624 676">PI/T-3 x</td> <td data-bbox="624 638 1436 676">Manchas de sujidade / bolor</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 676 624 745">PI/T-4 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="624 676 1436 745">Aparecimento de vegetação parasitária (algas, líquenes, fungos, etc)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 745 624 784">PI/T-5 x</td> <td data-bbox="624 745 1436 784">Destacamento, descasque e empolamento</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 784 624 822">PI/T-6 x</td> <td data-bbox="624 784 1436 822">Eflorescências</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 822 624 860">PI/T-7 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="624 822 1436 860">Criptoflorescências</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 860 624 898">PI/T-8 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="624 860 1436 898">Suspensões soltas / deterioradas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 898 624 936">PI/T-9 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="624 898 1436 936">Abaulamento/desnivelamento</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 936 624 974">PI/T-10 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="624 936 1436 974">Áreas abatidas e/ou ameaçando ruína</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 974 624 1012">PI/T-11 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="624 974 1436 1012">Diferenças de tonalidade</td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 1012 624 1043">PI/T-12 <input type="checkbox"/></td> <td data-bbox="624 1012 1436 1043">Outros</td> </tr> </table>	PI/T-1 <input type="checkbox"/>	Fendas diversas	PI/T-2 x	Infiltrações	PI/T-3 x	Manchas de sujidade / bolor	PI/T-4 <input type="checkbox"/>	Aparecimento de vegetação parasitária (algas, líquenes, fungos, etc)	PI/T-5 x	Destacamento, descasque e empolamento	PI/T-6 x	Eflorescências	PI/T-7 <input type="checkbox"/>	Criptoflorescências	PI/T-8 <input type="checkbox"/>	Suspensões soltas / deterioradas	PI/T-9 <input type="checkbox"/>	Abaulamento/desnivelamento	PI/T-10 <input type="checkbox"/>	Áreas abatidas e/ou ameaçando ruína	PI/T-11 <input type="checkbox"/>	Diferenças de tonalidade	PI/T-12 <input type="checkbox"/>	Outros
PI/T-1 <input type="checkbox"/>	Fendas diversas																								
PI/T-2 x	Infiltrações																								
PI/T-3 x	Manchas de sujidade / bolor																								
PI/T-4 <input type="checkbox"/>	Aparecimento de vegetação parasitária (algas, líquenes, fungos, etc)																								
PI/T-5 x	Destacamento, descasque e empolamento																								
PI/T-6 x	Eflorescências																								
PI/T-7 <input type="checkbox"/>	Criptoflorescências																								
PI/T-8 <input type="checkbox"/>	Suspensões soltas / deterioradas																								
PI/T-9 <input type="checkbox"/>	Abaulamento/desnivelamento																								
PI/T-10 <input type="checkbox"/>	Áreas abatidas e/ou ameaçando ruína																								
PI/T-11 <input type="checkbox"/>	Diferenças de tonalidade																								
PI/T-12 <input type="checkbox"/>	Outros																								
ENSAIOS IN SITU																									
REGISTO FOTOGRÁFICO DA PATOLOGIA																									
Notas: <hr/>																									

AVALIAÇÃO DOS PAVIMENTOS – DADOS GERAIS**1. CARACTERIZAÇÃO DO SUPORTE**

Número de pavimentos (excluindo pavimento térreo):

Vão máximo (m):

Vão mínimo (m):

1.1. Tipo:


- Madeira
- Perfis metálicos
- Laje aligeirada
- Laje maciça x
- Outros:

2. TIPOLOGIA DE REVESTIMENTOS PARA PAVIMENTOS INTERIORES

	Quarto de Dormir	Casa de banho	Cozinha	Sala	Sótão	Garagem	Outro
- Mosaico cerâmico		x	x	x		x	x
- Vinílico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Linóleo						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Madeira	x					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Cortiça	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Alcatifa						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Mosaico hidráulico						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Marmorite						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Outro:							

Notas:Outro: Pavimento do quarto de arrumos

AVALIAÇÃO DOS PAVIMENTOS – PATOLOGIAS

SINTOMAS	<ul style="list-style-type: none"> - Fissuração / Fendilhação <input type="checkbox"/> - Deformação <input type="checkbox"/> - Corrosão <input type="checkbox"/> - Esmagamentos <input type="checkbox"/> - Desagregação <input type="checkbox"/> - Infiltrações x - Eflorescências x - Degradação/Apodrecimento <input type="checkbox"/> 	
DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA	P-1 <input type="checkbox"/>	Humidade / poça de água
	P-2 <input type="checkbox"/>	Anomalias superficiais e de aspeto
	P-3	Piso escorregadio
	P-4	Desgaste não uniforme
	P-5	Riscagem superficial
	P-6	Perfurações
	P-7 <input type="checkbox"/>	Levantamento/descolamento/arqueamento/abaulamento
	P-8 <input type="checkbox"/>	Aparecimento de vegetação parasitária (algas, fungos, líquenes, etc)
	P-9 <input type="checkbox"/>	Fissuração / Fendilhação
	P-10 <input type="checkbox"/>	Desagregação / fratura
	P-11 x	Outros
ENSAIOS IN SITU		
REGISTO FOTOGRÁFICO DA PATOLOGIA		
<p>Notas: <u>P-11 - Outros: Desgaste da argamassa de preenchimento das juntas entre os mosaicos cerâmicos</u></p>		

II. Diagrama de Gantt

PLANEAMENTO DE OBRAS
EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO Nº2
PLANO DE TRABALHOS

