

# **METODOLOGIA DA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS – MOBILIÁRIO INCORPORADO NA CONSTRUÇÃO (MIC)**

**HÉLDER ALEXANDRE MARTINS VALE**

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de  
**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES CIVIS**

---

Orientador: Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues

FEVEREIRO DE 2011

## **MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2010/2011**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ [miec@fe.up.pt](mailto:miec@fe.up.pt)

*Editado por*

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2010/2011 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2011.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

A meus Pais

*“Os dias prósperos não vêm ao acaso; são granjeados, como as searas, com muita fadiga e com muitos intervalos de desalento.”*

*Camilo Castelo Branco*



## **AGRADECIMENTOS**

Aproveito este espaço para agradecer a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a concretização desta dissertação, nomeadamente:

- Ao Professor Doutor Rui Calejo, meu orientador, pelos conhecimentos transmitidos, motivação e dedicação demonstrada, presença e disponibilidade constantes;
- A todas as empresas contactadas, o meu muito obrigado por toda a ajuda e informação disponibilizada;
- Aos meus pais, pela oportunidade que me concederam em chegar até aqui;
- Aos meus amigos, pela disponibilidade, companheirismo, compreensão e apoio ao longo deste percurso;
- Ao meu padrinho, por toda a informação disponibilizada, bem como a sua constante disponibilidade.



## RESUMO

A manutenção de edifícios é um sector de actividade ainda muito pouco desenvolvido em Portugal, sendo por isso de extrema importância proceder a uma mudança de mentalidades, alertando todos os intervenientes no processo construtivo, projectista, empreiteiro, proprietários, utilizadores e até mesmo as câmaras municipais, para a necessidade de implementar urgentemente medidas de manutenção eficazes, evitando-se desta forma intervenções tardias e que conduzem a custos bastante mais elevados.

Tendo como objectivo contribuir para a mudança do cenário registado em Portugal no sector da manutenção de edifícios, esta dissertação desenvolve uma metodologia inovadora de manutenção para o mobiliário incorporado na construção. Para o efeito, procedeu-se a uma síntese do conhecimento sobre manutenção, para de seguida e agregando a informação técnica recolhida sobre mobiliário incorporado na construção, proceder à elaboração de um sistema de manutenção que incorpore cada um dos componentes desse mesmo sistema construtivo. Este não é mais do que uma base de dados onde toda a informação está contida, de forma a poder ser utilizada mais tarde na elaboração dos instrumentos de manutenção. Por fim, e como forma de avaliar a aplicabilidade prática da metodologia produzida, esta foi aplicada a um móvel de cozinha existente num edifício, sendo que, para este se produziram os instrumentos de manutenção necessários (manuais de manutenção, manuais de utilização, planos de manutenção, custos de manutenção).

A presente dissertação pretende ser mais um contributo para a mudança do cenário verificado actualmente nesta área, contribuindo para a sensibilização das vantagens que uma correcta política de manutenção pode produzir na durabilidade de um elemento.

Com a elaboração deste trabalho é possível destacar duas conclusões fundamentais:

- As medidas de inspecção, limpeza, pró-acção e correcção são as que adquirem maior importância durante a fase de utilização do elemento;
- As medidas de correcção e substituição são aquelas que adquirem maiores custos de manutenção ao longo da fase de utilização;

**PALAVRAS-CHAVE:** Manutenção de edifícios, manuais de serviço, planos de manutenção, custos de manutenção, mobiliário incorporado na construção.





## **ABSTRACT**

Buildings maintenance is a cluster still underdeveloped in Portugal, therefore it is of extreme importance to carry out a change of mentality, alerting all parts of the construction process, design, contractor, owners, users and even local councils to the need of urgently implementing better measures of maintenance effectiveness, to avoid late interventions in the buildings that lead to a more expensive cost.

With the aim to contribute a change in the buildings maintenance approach in Portugal, this dissertation develops an innovative methodology for the maintenance of furniture in the building built. To this end, it was carried out a synthesis of knowledge about maintenance, to therefore and after adding the technical information gathered on furniture built in the building, proceeds with the elaboration of a maintenance system that incorporates each one of the components of that same constructive system. This one is no more than a database where all the information is stored in a way that later it can be used in the production of the maintenance tools. Finally, and as a way of evaluating the practical applicability of the produced methodology, this one was applied to a kitchen furniture in an existing building, therefore to this one it was produced the necessary maintenance instruments (maintenance manuals, user manuals, maintenance plans, maintenance costs).

The present dissertation aims to be one more way to contribute as a change in the buildings maintenance approach in this area, helping to raise awareness of the advantages that a proper maintenance policy can have on the durability of an element.

With the development of this project it is possible to highlight two key findings:

- The measures of inspection, cleaning, pro-action and correction are the ones that acquired more importance during the use phase of the element;
- The measures of correction and replacement were the ones that along the use phase acquired higher maintenance cost.

**KEYWORDS:** Building maintenance, service manuals, the maintenance plan, maintenance costs, furniture incorporated on construction.



## ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	i
<b>RESUMO</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1. ENQUADRAMENTO DA DISSERTAÇÃO .....	1
1.2. ÂMBITO E OBJECTIVO DA DISSERTAÇÃO .....	1
1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	3
1.4. ENQUADRAMENTO DO SECTOR DO MOBILIÁRIO .....	4
1.4.1. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO .....	4
1.4.2. ENQUADRAMENTO ECONÓMICO .....	5
1.4.3. ENQUADRAMENTO POLÍTICO E SOCIAL .....	7
<b>2. CONCEITOS SOBRE MANUTENÇÃO</b> .....	9
2.1. INTRODUÇÃO .....	9
2.2. GESTÃO DE EDIFÍCIOS .....	9
2.2.1. CONCEITO DE GESTÃO .....	9
2.2.2. OBJECTIVO DA GESTÃO DE EDIFÍCIOS .....	10
2.2.3. PROCESSOS DE GESTÃO DE EDIFÍCIOS .....	11
2.2.3.1. Actividade técnica .....	11
2.2.3.2. Actividade económica .....	12
2.2.3.3. Actividade funcional .....	14
2.2.4. FACILITY MANAGEMENT .....	14
2.3. MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS .....	16
2.3.1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA MANUTENÇÃO .....	18
2.3.1.1. Vida útil .....	18
2.3.1.2. Elementos fonte de manutenção (EFM) .....	19
2.3.2. ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO .....	21
2.3.2.1. Manutenção preventiva .....	21
2.3.2.1.1. Manutenção sistemática .....	23
2.3.2.1.2. Manutenção condicionada .....	23

2.3.2.2. Manutenção correctiva .....	23
2.3.3. OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO .....	25
2.3.3.1. Inspeção .....	26
2.3.3.2. Limpeza .....	27
2.3.3.3. Medidas pró-activas .....	27
2.3.3.4. Medidas correctivas.....	27
2.3.3.5. Substituição .....	27
2.3.3.6. Condições de utilização.....	27
2.3.4. MANUAIS DE SERVIÇO.....	27
2.3.4.1. Manuais de manutenção .....	28
2.3.4.2. Manuais de utilização .....	29
2.3.5. NÍVEIS DE MANUTENÇÃO.....	29
2.3.6. CONDIÇÕES DE USO E DESGASTE / ABORDAGEM DE MANUTENÇÃO .....	30

### **3. TECNOLOGIA DO MOBILIÁRIO INCORPORADO NA CONSTRUÇÃO (MIC) .....**

<b>3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE MADEIRA .....</b>	<b>33</b>
3.1.1. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DA MADEIRA NA CONSTRUÇÃO .....	33
3.1.2. ESTRUTURA.....	34
3.1.3. PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS.....	35
3.1.4. PATOLOGIAS EXISTENTES .....	36
3.1.4.1. Agentes biológicos .....	36
3.1.4.2. Agentes físicos .....	37
3.1.4.3. Agentes químicos .....	37
<b>3.2. MADEIRA / DERIVADOS DE MADEIRA.....</b>	<b>37</b>
3.2.1. MADEIRA MACIÇA .....	37
3.2.2. DERIVADOS DE MADEIRA.....	38
3.2.2.1. Aglomerado de partículas de madeira .....	38
3.2.2.2. Aglomerado de fibras (MDF) .....	39
3.2.2.3. Aglomerado de partículas longas e orientadas (OSB) .....	40
3.2.2.4. Contraplacado .....	40
<b>3.3. TIPOS DE ACABAMENTOS PARA MADEIRA .....</b>	<b>41</b>
3.3.1. REVESTIMENTO COM PAPEL MELAMÍNICO.....	41

3.3.2. TEMOLAMINADO (HPL) .....	42
3.3.3. FOLHA DE MADEIRA .....	42
3.3.4. LACADO.....	42
3.3.5. VERNIZ.....	42
3.3.5. ORLAS .....	43
<b>3.4. COORDENAÇÃO MODULAR .....</b>	<b>43</b>
<b>3.5. MOBILIÁRIO INCORPORADO NA CONSTRUÇÃO .....</b>	<b>44</b>
3.5.1. CAMPO DE APLICAÇÃO .....	45
3.5.2. TIPOS DE MÓDULOS (ORGANIZAÇÃO FÍSICA) .....	45
3.5.2.1. Móveis de cozinha / Móveis de casa de banho .....	45
3.5.2.2. Roupeiros embutidos / Armários técnicos.....	46
<b>3.6. ESTRUTURA DO SISTEMA CONSTRUTIVO DE MÓVEIS DE COZINHA / CASA DE BANHO .....</b>	<b>47</b>
3.6.1. CORPO.....	48
3.6.1.1. Partes do corpo .....	48
3.6.1.2. Acessórios .....	49
3.6.2. PORTAS .....	49
3.6.2.1. Tipos de portas.....	49
3.6.2.2. Acessórios .....	51
3.6.3. GAVETAS.....	53
3.6.3.1. Tipos de gavetas .....	53
3.6.3.2. Acessórios .....	54
3.6.4. REMATES LATERAIS .....	55
3.6.5. TAMPOS / BANCADAS .....	55
3.6.5.1. Tipos de tampos / bancadas .....	55
3.6.6. LIGAÇÕES COM A ENVOLVENTE .....	58
3.6.6.1. Ligação tampo / parede.....	58
3.6.6.2 Ligação banca ou lavatório / tampo .....	58
3.6.6.3. Ligação placa do fogão / tampo .....	59
3.6.6.4. Ligação móvel / parede .....	59
3.6.6.5. Ligação móvel / chão .....	60
3.6.6.6. Ligação móvel / iluminação .....	61
3.6.7. ACESSÓRIOS GERAIS .....	61
<b>3.7. ESTRUTURA DO SISTEMA CONSTRUTIVO DE ROUPEIROS EMBUTIDOS / ARMÁRIOS TÉCNICOS .....</b>	<b>62</b>

3.7.1. CORPO .....	63
3.7.2. PORTAS .....	63
3.7.3. GAVETAS .....	64
3.7.4. REMATES LATERAIS .....	64
3.7.5. LIGAÇÕES COM A ENVOLVENTE .....	64
3.7.5.1. Ligação móvel / parede .....	64
3.7.5.2. Ligação móvel / chão.....	64
3.7.5. ACESSÓRIOS GERAIS.....	64
<b>3.8. EXIGÊNCIAS FUNCIONAIS.....</b>	<b>64</b>
<b>3.9. SÍNTESE FINAL DE CAPÍTULO .....</b>	<b>66</b>

## **4. METODOLOGIA DA MANUTENÇÃO DO MOBILIÁRIO INCORPORADO NA CONSTRUÇÃO..... 67**

<b>4.1. PRINCIPAIS ANOMALIAS DO MOBILIÁRIO INCORPORADO NA CONSTRUÇÃO.....</b>	<b>67</b>
<b>4.2. ORGANIZAÇÃO DA BASE DE DADOS.....</b>	<b>69</b>
<b>4.3. SISTEMA DE MANUTENÇÃO.....</b>	<b>71</b>
4.3.1 ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA DE MANUTENÇÃO .....	72
<b>4.4. FORMA DE ACTUAÇÃO ASSOCIADA A CADA PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO.....</b>	<b>74</b>
4.4.1. INSPECÇÃO .....	74
4.4.1.1. Inspeção visual .....	74
4.4.1.2. Inspeção métrica.....	75
4.4.1.3. Inspeção laboratorial .....	75
4.4.2. LIMPEZA .....	75
4.4.2.1. Limpeza corrente / higienização.....	75
4.4.2.2. Limpeza técnica.....	76
4.4.3. MEDIDAS PRÓ ACTIVAS .....	76
4.4.4. MEDIDAS CORRECTIVAS.....	77
4.4.5. MEDIDAS SUBSTITUIÇÃO.....	77
4.4.6. CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO .....	78
<b>4.4. “TOP 10” DAS PRINCIPAIS MEDIDAS DE MANUTENÇÃO.....</b>	<b>79</b>
<b>4.5. SÍNTESE FINAL DE CAPÍTULO .....</b>	<b>79</b>

## **5. APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO..... 81**

<b>5.1. APLICAÇÃO PRÁTICA</b> .....	81
5.1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO EM ESTUDO.....	82
5.1.2 MANUAIS DE SERVIÇO .....	84
5.1.3 PLANO DE MANUTENÇÃO .....	84
5.1.4 CUSTOS DE MANUTENÇÃO.....	85
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	89
6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	91
6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS .....	93
REFERÊNCIAS.....	95
BIBLIOGRAFIA.....	97
<b>ANEXOS</b> .....	101





## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1.1 – Mercado da construção na Europa em 2007 (adaptado de [Euroconstruct, 2008]) .....	5
Fig.1.2 – Índice de produção na construção e obras públicas [INE, 2010] .....	6
Fig.1.3 – Índice de preços de manutenção e reparação regular de habitação (taxa de variação homologa) [INE 2010] .....	6
Fig.1.4 – Evolução do saldo da balança comercial do sector do mobiliário de madeira [aimmp, 2009] .....	7
Fig.2.1 – Actividades da gestão de edifícios.....	11
Fig.2.2 – Acções inerentes à actividade técnica.....	12
Fig.2.3 – Custos associados à actividade económica .....	13
Fig.2.4 – Distribuição dos custos associados à vida de um edifício [COIAS e SILVA, 2003] .....	13
Fig.2.5 – Processos da actividade funcional.....	14
Fig.2.6 – Relação entre a manutenção e os diferentes intervenientes presentes na construção .....	17
Fig.2.7 - Relação entre a perda de desempenho das propriedades de um elemento e os mínimos aceitáveis, [GASPAR et al, 2009] .....	19
Fig.2.8 – Tipos de Manutenção (adaptado de [CALEJO, 1989]) .....	21
Fig.2.9 – Fluxograma de manutenção preventiva (adaptado de [FLORES, 2002]) .....	22
Fig.2.10 – Fluxograma de manutenção correctiva (adaptado de [FLORES, 2002]) .....	25
Fig.2.11 – Esquema de elaboração de um plano de manutenção (adaptado de [LOPES, 2005]) .....	28
Fig.2.12 – Matriz das condições de uso e desgaste & abordagem de manutenção [TORRES, 2009] .....	30
Fig.3.1 – Secção transversal de um tronco, mostrando as diferentes camadas (adaptado de [http://pt.wikipedia.org/wiki/Madeira, 2010]) .....	35
Fig.3.2 – Madeira maciça .....	38
Fig.3.3 – Tipos de derivados de madeira, de acordo com o grau de desagregação da madeira .....	38
Fig.3.4 – Aglomerado de partículas de madeira [http://portaldamadeira.blogspot.com, 2010] .....	39
Fig.3.5 – Aglomerado de fibras (MDF) [www.banema.pt, 2010] .....	40
Fig.3.6 – Aglomerado de partículas longas e orientadas (OBS) [www.jastimber.co.uk, 2010] .....	40
Fig.3.7 – Contraplacado [www.banema.pt, 2010] .....	41
Fig.3.8 – Exemplo de orla [www.banema.pt, 2010] .....	43
Fig.3.9 – Tipos de módulos de móveis de cozinha e casa de banho (adaptado de [http://mobiliando.agenciacom.com.br, 2010]) .....	46
Fig.3.10 – Tipos de módulos de roupeiros embutidos e armários técnicos.....	47
Fig.3.11 – Sistema construtivo de móveis de cozinha e de casa de banho (adaptado de [http://mobiliando.agenciacom.com.br, 2010]) .....	48

Fig.3.12 – Partes do corpo de móveis de cozinha e de casa de banho (adaptado de [http://mobiliando.agenciacom.com.br, 2010]) .....	49
Fig.3.13 – Exemplo de acessórios utilizados no corpo (adaptado de [www.jonosil.com, 2010]) .....	49
Fig.3.14 – Tipos de portas .....	50
Fig.3.15 – Porta de madeira/ derivados .....	50
Fig.3.16 – Porta mista.....	50
Fig.3.17 – Portas deslizantes .....	51
Fig.3.18 – Porta de abertura lateral.....	51
Fig.3.19 – Porta de fole (adaptado de [www.grass.at, 2010]) .....	51
Fig.3.20 – Porta basculante (adaptado de [www.grass.at, 2010]) .....	51
Fig.3.21 – Exemplo de acessórios para portas (adaptado de [www.jonosil.com, 2010]) .....	52
Fig.3.22 – Exemplo de uma gaveta (adaptado de [www.grass.at, 2010]) .....	53
Fig.3.23 – Corrediça de gavetas (adaptado de [www.grass.at, 2010]) .....	54
Fig.3.24 – Tampo de granito .....	57
Fig.3.25 – Tampo de mármore .....	57
Fig.3.26 – Tampo de madeira maciça .....	57
Fig.3.27 – Tampo em aço inoxidável.....	57
Fig.3.28 – Tampo laminado.....	57
Fig.3.29 – Tampo de silestone .....	57
Fig.3.30 – Tampo acrílico .....	57
Fig.3.31 – Ligação com rodatampos .....	58
Fig.3.32 – Ligação com mástique.....	58
Fig.3.33 – Ligação banca ou lavatório / tampo .....	59
Fig.3.34 – Exemplo de ligação aparafusada entre fogão e tampo.....	59
Fig.3.35 – Exemplo de suspensão regulável (adaptado de [www.grass.at, 2010]) .....	60
Fig.3.36 – Móvel com rodapé .....	61
Fig.3.37 – Móvel com pés.....	61
Fig.3.38 – Focos de iluminação.....	61
Fig.3.39 – Sistema de iluminação externo (adaptado de [www.jonosil.com, 2010]) .....	61
Fig.3.40 – Organizador de interior (adaptado de [www.jonosil.com, 2010]) .....	62
Fig.3.41 – Varões (adaptado de [www.jonosil.com, 2010]) .....	62
Fig.3.42 – Colas e Betumes (adaptado de [www.jonosil.com, 2010]) .....	62
Fig.3.43 – Sistema construtivo de roupeiros embutidos e armários técnicos (adaptado de [www.carpintariafiuza.pt, 2010]) .....	62

Fig.3.44 – Fechadura (adaptado de [www.jonosil.com, 2010]) .....	63
Fig.4.1 – Organização da base de dados sobre manutenção do mobiliário incorporado na construção	70
Fig.4.2 – Organização dos instrumentos de manutenção obtidos a partir do sistema de manutenção	71
Fig.4.3 – Sistema de manutenção tipo.....	72
Fig.4.5 – Exemplo de ficha de execução .....	78
Fig.4.6 – Exemplo de pictogramas indicando as condições de utilização.....	78
Fig.5.1 – Organização dos instrumentos de manutenção obtidos a partir do sistema de manutenção	81
Fig.5.2 – Localização espacial do edifício em estudo.....	83
Fig.5.3 – Planta do r/chão e identificação do elemento fonte de manutenção em estudo .....	83
Fig.5.4 – Exemplo dos manuais de serviço .....	84
Fig.5.5 – Gráfico da distribuição dos custos por tipo de procedimento de manutenção .....	87
Fig.5.6 – Distribuição dos custos acumulados de manutenção delas diferentes entidades responsáveis .....	87
Fig.5.7 – Evolução dos custos acumulados de manutenção no tempo.....	88



## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 - Universo de estudo .....	2
Quadro 2.1 – Lista de elementos fonte de manutenção [CALEJO, 2001] .....	20
Quadro 3.1 – Análise da utilização actual dos vários acabamentos para madeira .....	41
Quadro 3.2 – Campo de aplicação da dissertação .....	45
Quadro 3.3 – Soluções possíveis para gavetas.....	54
Quadro 3.4 – Principais propriedades dos tampos .....	56
Quadro 3.5 – Exigências funcionais do mobiliário incorporado na construção (adaptado de [BRITO e tal, 2007], [PAULINO, 2009]) .....	65
Quadro 4.1 – Principais anomalias do mobiliário incorporado na construção e suas causas.....	67
Quadro 4.2 – Ligação entre as condições de uso e desgaste e a abordagem de manutenção .....	73
Quadro 4.3 – Medidas pró-activas para tampos .....	76
Quadro 4.4 – “Top 10” das principais medidas de manutenção .....	79
Quadro 5.1 – Variação dos custos de manutenção em função da variação do horizonte temporal .....	86
Quadro 5.2 – Evolução no tempo do stress de manutenção .....	88



## **SÍMBOLOS E ABREVIATURAS**

AFNOR - Associação Francesa de Normalização

APFM - Associação Portuguesa de Facility Management

EFM – Elemento Fonte de Manutenção

FM - Facility Management

EN – Normas Europeias

EUA - Estados Unidos da América

EuroFM - European Facility Management Network

FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

G.E – Gestão de Edifícios

HPL – Termolaminado

INE – Instituto Português de Estatística

ISO - International Organization for Standardization

MDF – Aglomerado de Fibras

MIC – Mobiliário Incorporado na Construção

NP – Normas Portuguesas

ONU – Organização das Nações Unidas

OSB – Aglomerado de Partículas Longas e Orientadas

PROHABITA – Programa de Financiamento para Acesso à Habitação, destinado ao realojamento de população residente em barracas

prNP – Projecto de Norma

PVC - cloreto de polivinila

RGEU – Regulamento Geral das Edificações Urbanas

RECRIA – Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis

REHABITA – Recuperação Habitacional em Áreas Antigas

UV – Raios Ultravioletas





# 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1. ENQUADRAMENTO DA DISSERTAÇÃO

Este documento foi elaborado tendo como objectivo a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil.

Refere-se desde já que a designação de “*Mobiliário Incorporado na Construção*” (MIC) pretende ser um termo que identifica, de entre todo o mobiliário existente num edifício, aquele que apresenta maior importância em termos funcionais, estabelecendo ligações físicas rígidas com os elementos da construção, sendo por isso instalado na fase de acabamentos da obra. Como exemplo, referem-se os móveis de cozinha e casa de banho, uma vez que a sua instalação implica um conjunto de ligações de água, gás e do móvel com a envolvente, que devem ser projectadas e executadas durante a fase de acabamentos do edifício.

O âmbito desta dissertação enquadra-se no domínio da Manutenção de Edifícios e em garantir a resposta à seguinte problemática:

- Perceber degradação no tempo do mobiliário incorporado na construção, bem como os factores que lhe dão origem;
- A falta de orientações para a manutenção nesta área;
- As condições de uso e desgaste a que este tipo de mobiliário pode estar sujeito.

### 1.2. ÂMBITO E OBJECTIVO DA DISSERTAÇÃO

É fácil perceber-se que um edifício após a sua fase de construção inicia um processo de degradação ao longo da sua vida útil. Serão portanto necessários estabelecer determinados procedimentos para que esta seja prolongada e o edifício possa manter-se em perfeitas condições de desempenho.

Será importante referir que não são apenas os elementos construtivos que necessitam de manutenção ao longo da sua vida útil, mas sim todos os componentes que constituem o edifício. Deste modo, será fácil compreender que também o mobiliário interior desde que incorporado no edifício está sujeito ao mesmo processo de degradação com o passar do tempo. Também para estes componentes será importante estabelecerem-se determinadas regras e sistemas de manutenção. Desta forma, o Quadro 1.1 pretende identificar de entre todos os elementos fonte de manutenção (EFM) possíveis de identificar num edifício, aquele sobre o qual esta dissertação incidirá.

Quadro 1.1 - Universo de estudo

		Madeira	Vidro	PVC	Metálico	Betão
Elementos edificados	Estrutura					
	Panos de parede					
	Cobertura					
Acabamentos	Revestimentos horizontais					
	Revestimentos verticais					
	Vãos Exteriores					
	Vãos Interiores					
Instalações	Abastecimento de Agua					
	Electricidade					
	Outros					
Mobiliário	Mobiliário Incorporado na construção					
	Mobiliário acessório					

Este trabalho tem como objectivo a elaboração de um programa eficaz de manutenção para os MIC, onde serão tidas em atenção as varias fazes do processo de manutenção tais como a frequência da sua execução, a descrição detalhada das tarefas a executar e também um mapa de estimativa de custos inerentes. De entre todo o mobiliário incorporado na construção que poderá existir numa habitação, limita-se este estudo aos executados em madeira ou derivados de madeira, de forma a prestar principal atenção a:

- Móveis de cozinha;
- Móveis de casa de banho;
- Roupeiros;
- Armários contadores.

O estudo do mobiliário incorporado na construção, encerra uma problemática que aparentemente não é complexa, mas tal não é verdade, pois vejamos:

Será vantajoso e confortável habitar um imóvel que por fora se apresenta em excelentes condições, mas que no seu interior apresenta mobiliário completamente deteriorado e sem condições de utilização? Hoje em dia, cada vez mais as pessoas dão especial atenção ao conforto interior e à sua comodidade, veja-se a quantidade de novas soluções que aparecem todos os dias em termos de mobiliário e novos materiais neles utilizados. As pessoas têm preocupações estéticas, e será fácil estabelecer uma relação entre um móvel que ao longo do tempo apresenta uma aparência nova, como sendo necessariamente um componente que sofreu manutenção, ou seja, cuidados. Actualmente as pessoas gostam de proceder a remodelações com frequência, o que leva a questionar se fará sentido presentemente realizar manutenção deste tipo de componentes, ou simplesmente proceder à sua substituição quando estes se apresentarem deteriorados. Outro grave problema será a utilização de produtos de limpeza adequados, por exemplo se se limpar um tampo de cozinha com um produto

inapropriado, esta poderá causar graves danos na saúde do utilizador. Logo, será importante conhecer e definir com exactidão as características dos produtos de limpeza que devem ser utilizados.

O objectivo final de todos estes trabalhos na área da manutenção, poderá passar pela construção de um manual de Utilização/ Manutenção, ou seja, um “livro de instruções” do edifício que será entregue ao seu proprietário para que este o saiba utilizar e preservar da melhor forma, tal como acontece quando adquirimos um electrodoméstico, este traz um documento onde são enumeradas todas as regras, e cuidados a ter durante a sua utilização.

Para se conseguir uma adequada gestão da sua manutenção, esta passa essencialmente pela elaboração e implementação de um plano de manutenção, o qual deve conter vários aspectos técnicos (selecção de soluções de manutenção ao nível das tecnologias e dos materiais utilizados), aspectos económicos (minimização dos custos de exploração) e aspectos funcionais (adequado funcionamento dos elementos em causa).

O plano de manutenção referido anteriormente tem como objectivo colmatar alguns erros que têm vindo a ser cometidos ao longo dos tempos, tais como:

- A adopção de medidas correctivas tardias, que conduzem posteriormente a um maior custo;
- A aplicação incorrecta de materiais e técnicas, que conduzirão a novas anomalias e a novas intervenções, reflectindo-se num maior custo final de manutenção.

De forma a dar resposta á problemática apresentada anteriormente e no seguimento de uma linha de investigação da FEUP, seguiu-se a seguinte metodologia de investigação:

- Desenvolvimento teórico dos vários conceitos ligados à manutenção de edifícios;
- Estudo tecnológico dos MIC e dos vários componentes;
- Proposta de modelo de manutenção, apresentando-se o sistema de manutenção associado a cada um dos componentes do sistema construtivo em estudo;
- Elaboração de fichas de execução, que pretendem auxiliar os técnicos especializados na hora de realizar tarefas importantes e com uma grande componente tecnológica;
- Aplicação pratica dos instrumentos de manutenção produzidos, tentando aferir da sua utilidade pratica.

Tendo por base todos estes aspectos, tentar-se-á com este trabalho responder de uma forma clara a esta problemática e estabelecer procedimentos de manutenção adequados a este tipo de elementos.

### **1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

O capítulo 1 “Introdução”, tem como tema central a apresentação do trabalho que irá ser realizado, apresentando-se o âmbito e o objectivo deste. Neste primeiro capítulo colocam-se algumas questões às quais se tentará dar resposta no decorrer da investigação sobre aspectos ligados a manutenção de edifícios e a sua aplicação prática. É também apresentada uma visão sobre a história do mobiliário, bem como uma consciencialização política, social e economia sobre o sector da construção e o subsector da manutenção de edifícios em Portugal e na Europa.

O capítulo 2 “Conceitos sobre Manutenção”, define os conceitos fundamentais da manutenção e o seu principal objectivo, fazendo-se a sua ligação com a gestão de edifícios. Produzem-se algumas apreciações sobre a legislação em vigor e funções atribuídas a cada interveniente do processo de construção, de modo a que estes possam cumprir as tarefas que lhes estão destinadas, a fim de garantir a qualidade dos empreendimentos. Apresenta-se ainda o resumo de operações de manutenção técnica (inspecção, limpeza, medidas pró-activas, medidas correctivas, medidas de substituição e condições de

utilização) e a necessidade da realização de manuais de serviço, de planos de manutenção e planos de custos.

O capítulo 3 “Tecnologia do Mobiliário Incorporado na Construção (MIC)”, é um capítulo onde se começa por apresentar a madeira e os seus derivados como sendo um material de construção, para de seguida se descreverem e explicarem de forma detalhada os vários componentes do sistema construtivo e o seu funcionamento. É neste capítulo que é justificada a escolha deste objecto de estudo bem como as suas exigências funcionais.

No capítulo 4 “Metodologia da Manutenção do Mobiliário Incorporado na Construção”, desenvolve-se uma base de dados constituída pelo sistema de manutenção inerente a cada componente e que sera aplicado ao elemento em estudo.

O capítulo 5 “Aplicação do Procedimento”, apresenta uma aplicação prática dos manuais de serviço, plano de manutenção e plano de custos a um caso pratico analisado.

No capítulo 6 “Conclusões”, são indicadas as conclusões que foram possíveis retirar depois da elaboração do trabalho, bem como foi feita referência a algumas das dificuldades apresentadas e propostas algumas ideias para futuras investigações nesta área.

O capítulo 7 “Anexos”, é o local onde se apresentado o sistema de manutenção, manuais de serviço, planos de manutenção e planos de custos aplicados no caso pratico estudado.

## **1.4. ENQUADRAMENTO DO SECTOR DO MOBILIÁRIO**

### **1.4.1. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO**

A história do mobiliário desenvolve-se a partir do momento em que o Homem deixa de ser nómada, ou seja, desde que passa a possuir uma habitação fixa, acompanhando a sua história política, social e artística até à actualidade. Ao longo do tempo, o mobiliário foi evoluindo consoante as necessidades humanas, a capacidade técnica e a sua sensibilidade estética. Deste modo a sua caracterização varia muito de acordo com a região e a época, podendo-se fazer uma divisão por períodos ou estilos, que acompanham na sua maioria os grandes movimentos da história da arte.

A primeira sociedade a utilizar móveis, da qual existem referências é o Egipto. A tradição de preservar os mortos e seus pertences possibilitou a descoberta de vários móveis em tumbas como a da Rainha Hetepheres e a do jovem Faraó Tutankhamon.

Os egípcios já utilizavam grande parte dos modelos de mobiliário conhecidos actualmente, como bancos, cadeiras, camas e mesas. No Egipto, os artesãos já conheciam sistemas de encaixes para madeira, usavam cavilhas e tinham habilidade na construção e no acabamento de móveis de madeira. A decoração era feita com pedras preciosas, ouro, prata, marfim, vidro e cerâmica.

Na Idade Média o mobiliário era geralmente pesado e executado em madeira de carvalho com desenhos esculpidos. No Século XIV e XV surge o Renascimento italiano que marcou a mudança na concepção e estilo do mobiliário.

A partir do Século XVIII os desenhos de móveis começaram a desenvolver-se rapidamente, estes passam a ser definidos pelos estilos gótico, rococó e o neoclassicismo.

Foi já no final do Século XIX que um projecto de reformas veio introduzir dois movimentos, o “Arts and Crafts” e o movimento de “estética”. Movimentos esses que surgiram com a necessidade de

novos estilos e também com o uso de novos materiais. E assim começaram a ser usados outros materiais, como por exemplo as madeiras de nogueira e cerejeira.

Os três primeiros quartos do Século XX são vistos como o salto em direcção ao modernismo, o “Art Deco” (movimento internacional de design de arte desde 1925 até 1940), o qual afectava as artes decorativas como a arquitectura, design de interiores e industrial, passando pelas artes visuais como a moda o cinema e as artes gráficas. Mas é apenas após a Segunda Guerra Mundial que começam a ser utilizados os plásticos, a fibra de vidro e a madeira laminada no fabrico de móveis. E eis que surge o Postmodern Design, que como o nome indica designa a herança pós moderna, ou seja, nada mais do que a evolução do design e ainda dos materiais.

Actualmente as pessoas procuram um mobiliário mais minimalista e prático, que não tenha muitos pormenores e de fácil uso.

O Mobiliário incorporado na construção (MIC) surge como uma variante ao mobiliário mais tradicional e ao qual designamos por “móvel”, apresentando-se como sendo um mobiliário técnico, devido às suas características funcionais especiais e ao facto de estabelecer ligações rígidas com a envolvente, sendo por esse facto planeado a quando da execução do projecto de um edifício.

#### 1.4.2. ENQUADRAMENTO ECONÓMICO

O sector da construção é um sector que apresenta um elevado grau de ligações com os restantes sectores da economia, sendo hoje em dia fortemente afectado pela crise mundial que tem atingido os mercados financeiros. O sector da construção civil em Portugal já vinha passando por um período de crise desde alguns anos, mas esta situação agravou-se nos últimos anos devido a actual conjuntura económica.

Actualmente e segundo dados do Euroconstruct que são apresentados na Figura 1.1, toda a industria da construção europeia atravessa um período de estagnação. Dados de 2007 apontam para que 56,9 % da produção total do sector são construções novas, e apenas 43,1% são fruto da manutenção e reabilitação. Por fim devemos referir que o subsector onde se verificou menores investimentos foi o das obras públicas.

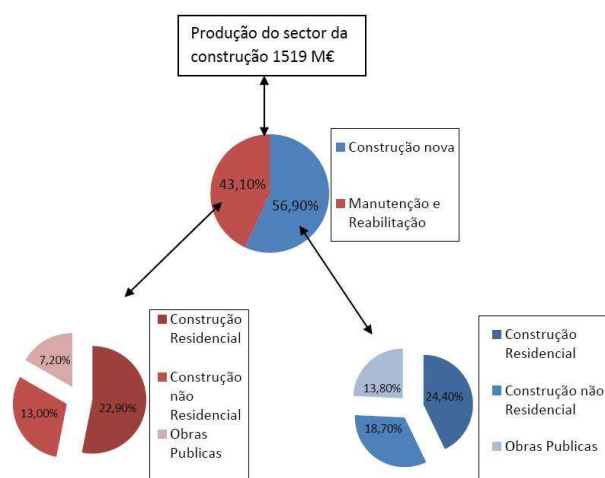


Fig.1.1 – Mercado da construção na Europa em 2007 (adaptado de [Euroconstruct, 2010])

Em Portugal segundo dados do Instituto Nacional de Estatísticas apresentados na Figura 1.2, o sector da construção acompanha o panorama europeu apresentando ao longo dos últimos anos um decréscimo de produção. Este decréscimo acentua-se a partir de 2008 devido à crise económica mundial já referida anteriormente.

Analisando os subsectores da construção de edifícios e das obras públicas, verificamos que o primeiro é o que tem vindo a apresentar maior decréscimo nos últimos anos conforme se mostra na Figura 1.3. Este decréscimo mais acentuado deriva do facto de o parque habitacional em Portugal apresentar-se completamente saturado, existindo um número elevado de casas vazias, o que nos leva a concluir que existe actualmente mais habitação do que as necessidades de mercado. Este decréscimo no sector da habitação é ainda mais evidente quando se analisam os dados do INE relativamente ao número de fogos licenciamentos nos últimos anos, o qual regista um decréscimo médio anual da ordem dos 7.5% dês de 2000, e o comparamos com o número de alojamentos vagos que tem vindo a crescer ao longo dos últimos anos.

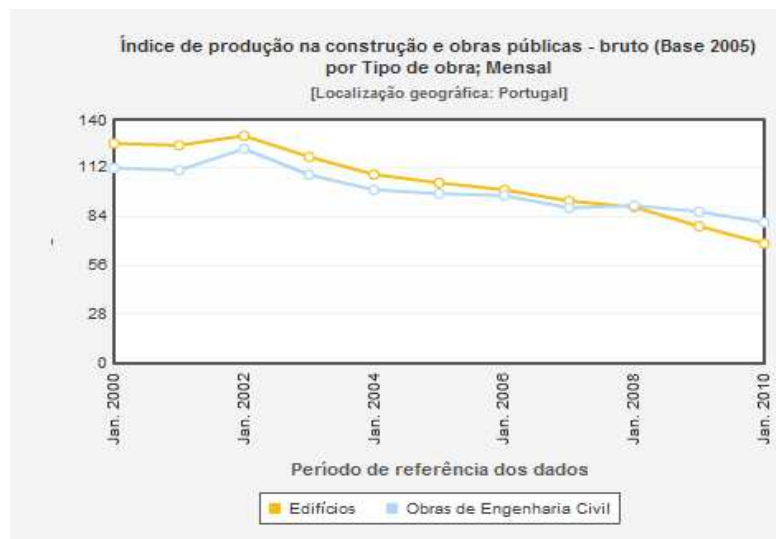


Fig.1.2 – Índice de produção na construção e obras públicas [INE, 2010]

Segundo dados divulgados em Maio de 2010 pelo INE, verificamos que nesse mesmo mês a taxa de variação homóloga do índice de preços de manutenção e reparação regular da habitação no Continente, situou-se em 0,6%, superior em 0,1 pontos percentuais à registada no mês precedente. Esta evolução resultou sobretudo do aumento da componente “Produtos” (0,4 p.p.) fixando-se a respectiva taxa em 0,9%. A componente “Serviços” evoluiu em sentido contrário, diminuindo 0,1 pontos percentuais face a Abril e registando uma taxa de variação homóloga de 0,3%. A variação média dos últimos 12 meses manteve a tendência de redução que já se verifica desde Abril de 2009, atingindo uma taxa de 1,1%. A Figura 1.3 pretende ilustrar as conclusões referidas anteriormente, sendo nesta exposta a evolução dos índices de preços de manutenção e reparação regular de habitação nos últimos dois anos.

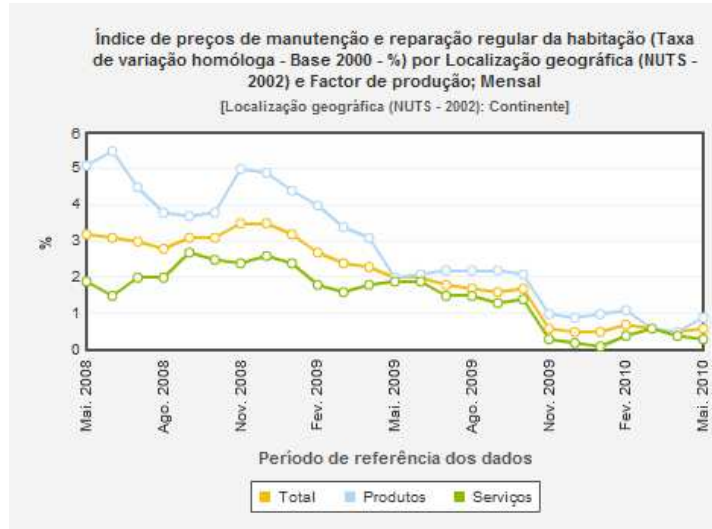


Fig.1.3 – Índice de preços de manutenção e reparação regular de habitação (taxa de variação homóloga) [INE 2010]

O sector do mobiliário de madeira parece ser um dos poucos nichos de mercado que ainda consegue apresentar uma evolução positiva apesar de actual crise mundial. Segundo os dados apresentados na Figura 1.4 este sector tem apresentado um nível de importações estável, sofrendo um decréscimo nos últimos tempos proveniente da actual conjuntura. Por sua vez as exportações tem vindo a aumentar ao longo dos anos apesar da crise, o que nos permite concluir que este é um mercado que se encontra em expansão para o mercado internacional e com boas perspectivas de futuro. Como consequência destes dados, podemos verificar que o saldo é positivo e crescente desde 2005. Será também importante referir que o sector do mobiliário em madeira representa cerca de 20% das exportações de todo o sector da madeira e mobiliário.

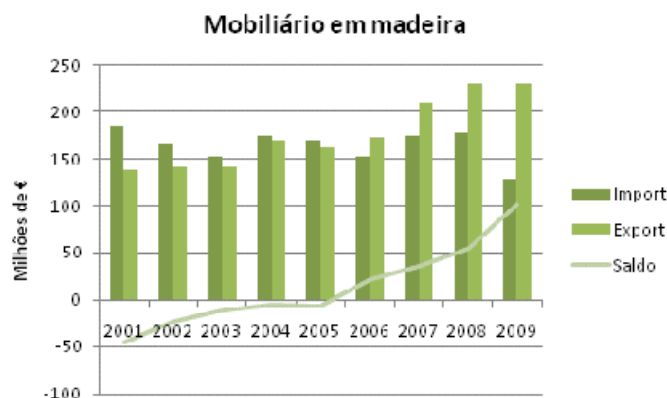


Fig.1.4 – Evolução do saldo da balança comercial do sector do mobiliário de madeira [aimmp, 2010]

#### 1.4.3. ENQUADRAMENTO POLÍTICO E SOCIAL

Hoje em dia, muitos dos edifícios construídos apresentam-se em elevado estado de degradação, motivado pela ausência de manutenção e consequente desrespeito pelo Regulamento Geral das

Edificações Urbanas (RGEU), onde se indica que as edificações existentes deverão ser reparadas e beneficiadas pelo menos uma vez em cada período de oito anos.

Outra das entidades responsável pelo elevado estado de degradação do património edificado são as Câmaras Municipais, pelo facto de ao longo dos anos não terem cumprido a sua função de fiscalização.

De um modo geral, a maior parte dos erros de utilização e manutenção resultam da falta de informação por parte do utente. Neste contexto é fundamental que na entrega do edifício ao utente, este seja informado de como deverá utilizar correctamente a construção e os seus equipamentos, bom como assegurar a correcta execução das acções de conservação e manutenção. [TRIGO, 1986]

Pelo facto desta informação não ser fornecida correctamente, surgem diversas reclamações sobre anomalias cuja origem se deve ao mau uso por parte do utente, nestes casos e segundo o Artigo 1038 do Código Civil esta responsabilidade não pode ser imputada ao empreiteiro. Mas é também referido neste mesmo documento, que é da inteira responsabilidade do empreiteiro durante um período de dois a dez anos a contar a partir da entrega do edifício ao utente, a responsabilidade no caso da ocorrência de defeitos, sendo que o utente tem direito a informação que lhe permita aferir da qualidade dos seus bens e serviços fornecidos.

Apesar do panorama Português na área da manutenção e reabilitação de edifícios denotar algum atraso face aos restantes países, tem sido feito um esforço nos últimos anos para inverter esta situação, através da criação de alguns programas de incentivo fiscal, tais como, o RECRIA, REHABITA e o PROHABITA.

Mas existem áreas onde estes sistemas de manutenção são completamente inexistentes. Áreas como as do mobiliário onde quase não existem referências à necessidade de manutenção. Repare-se que quando compramos um móvel, quase nunca nos são indicados procedimentos de manutenção a executar para prolongar a sua vida útil.

Actualmente verifica-se o aparecimento de marcas como o IKEA e a Moviflor, que vêm alterar de forma significativa o mercado do mobiliário bem como a visão existente sobre este. Segundo a visão deste tipo de empresas, o mobiliário deve ser fundamentalmente um componente funcional, com um design atractivo e a preços bastante reduzidos.

Os preços bastante baixos e a facilidade de montagem deste tipo de mobiliário, possibilita a sua substituição mais frequente, o que nos leva a questionar se valerá hoje em dia a pena realizar manutenção, ou simplesmente proceder à substituição destes componentes quando estes se apresentarem degradados.

Por fim, destaca-se o facto do mobiliário incorporado na construção (MIC), apresentar bastantes particularidades uma vez que a partir dos anos 60/70 passam a fazer parte do projecto de um edifício pelo facto de necessitarem de ligações muito específicas (água, gás, etc.), bem como ligações rígidas com a envolvente. Quando o mercado da construção evolui nos anos 50/60 do mercado directo (construção para um cliente específico) e passa para um produto indiferenciado (construção para venda), o mobiliário (MIC) passa a deter um papel fundamental na comercialização de um imóvel. Percebe-se desta forma o grande impacto que este tipo de mobiliário ter na aquisição de uma habitação.



# 2

## CONCEITOS SOBRE MANUTENÇÃO

### 2.1. INTRODUÇÃO

O presente capítulo aborda os conceitos da Manutenção, encontrando-se dividido em três subcapítulos.

O primeiro subcapítulo aborda a temática da Gestão de Edifícios, onde a Manutenção de Edifícios se enquadra. Neste ponto faz-se referência à importância da gestão para uma correcta estratégia de manutenção, evidenciando-se por fim as várias áreas de actividade desta área do conhecimento.

O segundo subcapítulo trata da Manutenção de edifícios, apresentando as principais estratégias de manutenção existentes, bem como as suas vantagens e inconvenientes. Neste ponto são ainda abordados alguns conceitos fundamentais sobre manutenção, tais como, a vida útil de um edifício ou elemento, e a noção de elemento fonte de manutenção (EFM).

O terceiro e último subcapítulo aborda as inovações registadas na área da Manutenção, destacando-se o conceito de construção sustentável e a sua importância para o futuro do planeta.

De uma forma geral, este capítulo serve de base conceptual para o tema abordado nesta dissertação, sendo que os conceitos aqui descritos de uma forma teórica serão aplicados mais à frente aos EFM em estudo.

### 2.2. GESTÃO DE EDIFÍCIOS

#### 2.2.1. CONCEITO DE GESTÃO

Apesar do conceito de gestão ter evoluído muito ao longo do último século, hoje em dia ainda não é possível encontrar uma definição universalmente aceite, mas existe algum consenso relativamente a que este deverá incluir obrigatoriamente um conjunto de tarefas, que procurem garantir a afectação eficaz de todos os recursos disponibilizados pela organização, a fim de serem atingidos os objectivos pré-determinados.

Por outras palavras, cabe à gestão a optimização do funcionamento das organizações através da tomada de decisões racionais e fundamentadas na recolha e tratamento de dados e informação relevante. Desta forma contribui para o seu desenvolvimento e para a satisfação dos interesses de todos os seus colaboradores e proprietários, para além da satisfação das necessidades da sociedade em geral ou de um grupo em particular.

Sendo o gestor, alguém pertencente à organização e a quem compete a execução das tarefas confiadas à gestão, torna-se agora necessário encontrar um conceito que o identifique.

Segundo o conceito clássico, desenvolvido por Henri Fayol, o gestor é definido pelas suas funções no interior da organização como sendo a pessoa a quem compete a interpretação dos objectivos propostos pela organização e actuar através do planeamento, da organização, da liderança, a fim de atingir os referidos objectivos. Daqui se conclui que o gestor é alguém que desenvolve os planos estratégicos e operacionais que julga mais eficazes para atingir os objectivos propostos. Concebe as estruturas e estabelece as regras, políticas e procedimentos mais adequados aos planos desenvolvidos e por fim, implementa e coordena a execução dos planos através de um determinado tipo de liderança e de controlo.

### 2.2.2. OBJECTIVO DA GESTÃO DE EDIFÍCIOS

A denominação Gestão de Edifícios tem como objectivo caracterizar todo um conjunto de acções e procedimentos que são necessários afectar a um edifício após a sua construção, de forma a otimizar o seu desempenho. De facto se encararmos um edifício como sendo um “recurso” ou um “bem”, o objectivo fundamental da G.E é otimiza-lo nessas duas dimensões.

Maximizar o seu desempenho em fase de utilização significa, obter durante o máximo de tempo possível e com o menor custo a resposta funcional para o qual foi projectado. É desejável que um determinado componente desempenhe as suas funções ao mais elevando nível que a sua especificação o permita, potenciando essas características com o mínimo de intervenções.

Esta maximização segundo [CALEJO, 2001], só se consegue se existir por parte do utilizador / gestor / proprietário uma atitude sistemática que é típica da Gestão e que se pode caracterizar por:

- Optimizar a utilização;
- Promover acções de manutenção;
- Observar comportamentos e agir em conformidade;
- Proteger.

Tendo por base estes propósitos, torna-se cada vez mais urgente implementar esta área da gestão na vida do edifício de forma a zelar pela satisfação, conforto e segurança do utente. Aumentando também a vida útil do edifício como um todo e em particular dos seus elementos fonte de manutenção.

O utente / proprietário na maioria dos casos não se encontra habilitado a fazer este tipo de gestão, por isso, essa gestão deve ser entregue a alguém com habilitações para tal, podendo por exemplo ser uma empresa contratada, as designadas “empresas de gestão de Condomínios”. [PAULINO, 2009]

Sobressai portanto de todo este processo a figura do Gestor do Edifício que tanto pode ser o proprietário no caso de edifícios individuais, como o administrador de um condomínio, ou um quadro técnico vocacionado especificamente para a manutenção no caso de parques habitacionais, pois só em casos como estes é que se verifica a necessidade de uma intervenção padronizada na área da gestão técnica. [CALEJO, 1989]

### 2.2.3. PROCESSOS DE GESTÃO DE EDIFÍCIOS

À semelhança do que acontece em vários outros sectores de actividade, também no sector da construção são implementados modelos de gestão, que têm como principal objectivo melhorar a qualidade existente na construção. Como tal a gestão de edifícios desenvolve-se segundo três áreas fundamentais que são apresentadas na Fig.2.1.

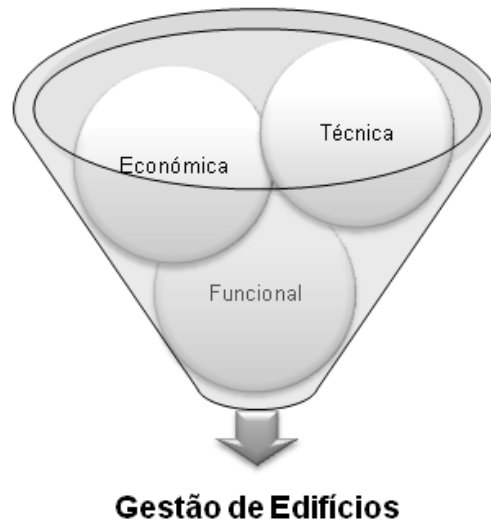


Fig. 2.1 – Actividades da gestão de edifícios

#### 2.2.3.1. Actividade técnica

Esta actividade abrange todo o tipo de acções a desenvolver de forma a garantir o melhor desempenho das soluções construtivas adoptadas no edifício, quer através da reparação de anomalias, quer pela actuação preventiva em situações de patologia eminente.

Desta forma percebe-se que esta actividade é a que melhor se enquadra no domínio da engenharia civil, podendo ser definida de uma forma muito sintética como a generalidade dos procedimentos de manutenção. Procedimentos estes que serão expostos na Fig.2.2. [CALEJO, 1989]

Segundo [ARBIZZANI, 1991], a gestão da manutenção deve ter um plano sequencial e lógico, planeando-se toda a actividade da manutenção, a qual implica os seguintes procedimentos:

- Gestão do sistema de manutenção;
- Execução apropriada das operações de manutenção;
- Inspeção e monitorização do estado de desempenho do edifício.

As acções de limpeza e higienização são uma consequência directa da utilização do edifício e como tal variam consoante o tipo de utilização, a localização e as soluções construtivas implementadas.

As emergências técnicas consistem numa qualquer ocorrência registada em algum equipamento vital que condicione o normal funcionamento do edifício, por sua vez as emergências acidentais relacionam-se com acidentes com pouca probabilidade de acontecerem e como tal são consideradas de pouca relevância para o trabalho do gestor.

As acções de segurança estão intimamente conectadas com as acções de emergência, pois estas têm como finalidade garantir a segurança passiva e activa dos utentes. Actualmente existe uma elevada

preocupação a este nível, preocupação que encontra resposta nas inúmeras soluções de mercado que existem actualmente ao nível da segurança activa e passiva.

O ajuste funcional de um edifício prendesse-se essencialmente com a inadaptação das características do edifício ao tipo de utilização a que esta sujeita, ou vice-versa. Como tal, é função do gestor estar atento e implementar medidas de forma a colmatar essa incompatibilidade. Refira-se ainda que, na maior parte dos casos este ajuste funcional passa pela necessidade de ajustar o comportamento dos utentes às condições de utilização previstas para o edifício.

O cumprimento legal está relacionado as disposições legais que um qualquer edifício tem que cumprir, desde a sua fase de concepção ate à sua fase de utilização, mas também aquando da necessidade de proceder a alterações. Ate mesmo no dia-a-dia e sem a necessidade de intervenções, importa cumprir as disposições no que toca ao consumo de energia eléctrica, água, ou ate mesmo no que toca à manutenção de elevadores.

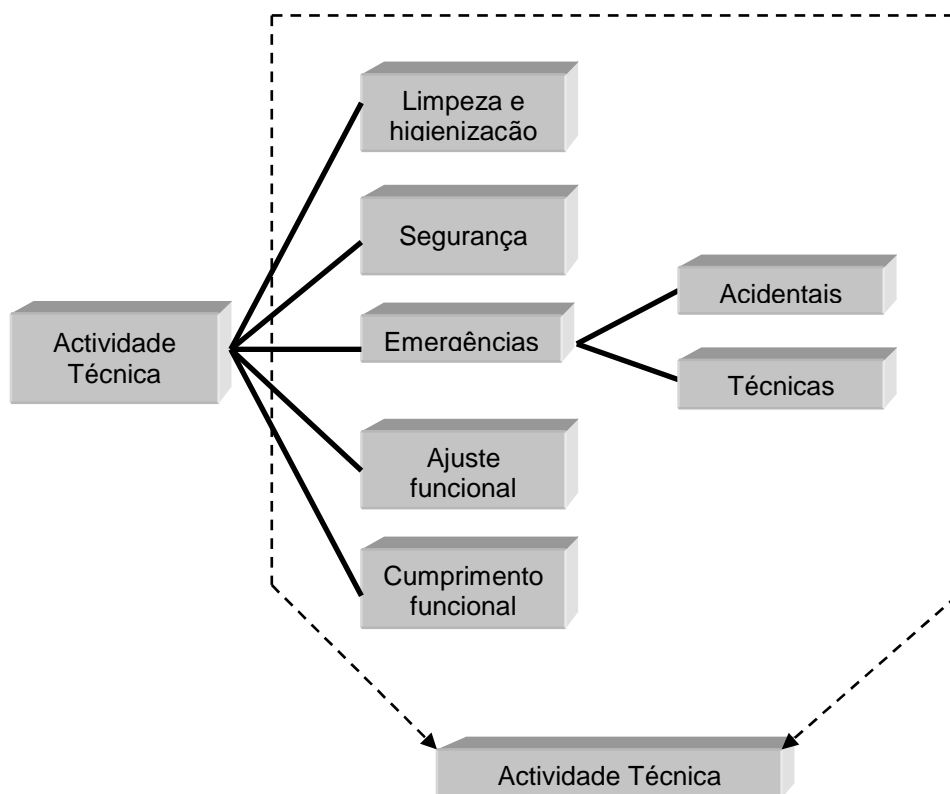


Fig.2.2 – Acções inerentes à actividade técnica

### 2.2.3.2. Actividade económica

Quando se pensa num edifício como um bem imóvel, pode-se cair no erro de pensar que os únicos custos que lhe estão associados são os custos de aquisição, mas tal não é verdade. Um edifício alem do investimento inicial que implica, incorpora muitos outros custos ao longo da sua vida. Estes custos que se vão registando ao longo dos anos, são designados por custos diferidos. Hoje em dia sabemos que estes custos em muitos casos se tornam bem mais elevados que o investimento inicialmente realizado, por isso, quando pensamos num edifício como um bem imóvel e que tem como objectivo ser valorizado, devemos ter em conta estes dois custos.

É precisamente no âmbito dos custos diferidos que se desenvolve a actividade do gestor do edifício, podendo estes custos subdividirem-se segundo o esquema apresentado na Fig.2.3.



Fig. 2.3 – Custos associados à actividade económica

De acordo com [COIAS e SILVA, 2003], cerca de 80% do custo de vida de um edifício corresponde à fase de utilização e manutenção e os restantes 20% representam os custos relativos à fase inicial, ou seja, estudos, projectos e construção (Fig. 2.4).

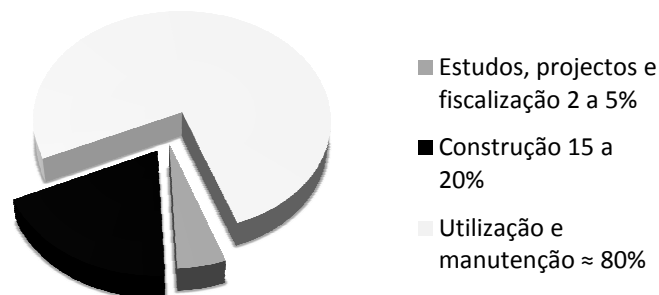


Fig. 2.4 – Distribuição dos custos associados à vida de um edifício [COIAS e SILVA, 2003]

Esta área da gestão será responsável pelo angariamento e controlo de fundos a serem utilizados ao longo da vida útil do edifício. Como tal, o gestor deverá tentar gerir o capital, controlando-o financeiramente e estrategicamente de modo a tentar otimizar a sua aplicação. Para além disso, cabe ao gestor fiscalizar os investimentos a efectuar, tomando apenas uma opção com base em vários números de expectativas.

### 2.2.3.3. Actividade funcional

A actividade funcional desenvolve-se segundo duas áreas bem distintas, a primeira relaciona-se com a promoção das actividades técnicas tais como a manutenção, a segurança, a limpeza, etc. A segunda prende-se com a necessidade de se estabelecer deveres e obrigações para uma correcta utilização do edifício, por parte dos utentes / proprietário.

Segundo [CALEJO, 2001], a actividade funcional pode ser subdividida em regulamentação da actividade, economia de utilização, representação e promoção da gestão, conforme se apresenta esquematicamente na Fig.2.5.



Fig.2.5 – Processos da actividade funcional

Esta área não é mais do que uma área de apoio ao desenvolvimento das restantes áreas de actividade (actividade técnica, actividade económica), ou seja, esta estabelece as bases para que as restantes áreas de actividades sejam possíveis de realizar por parte do gestor. Por outro lado, estabelece também as bases necessárias para que as condições de utilização sejam respeitadas e aplicadas de forma clara e eficaz pelos utentes / proprietários.

### 2.2.4. "FACILITY MANAGEMENT"

O termo "Facility Management" (FM), também denominado em alguma literatura como Facilities Management ou gestão de facilidades, surgiu nos Estados Unidos (EUA), onde é utilizado no sector imobiliário há aproximadamente 25 anos. Desde então, o FM vem-se difundindo entre consultores e empresas multinacionais, geralmente inseridas no mercado imobiliário.

Actualmente, as principais usuárias dos serviços de FM são empresas de grande porte de sectores da construção civil, da administração imobiliária e da informática, especialmente na Europa, América do Norte e Ásia, onde o FM é mais conhecido.

Os custos de exploração e de manutenção do edifício, foram o principal factor motivador da busca pela optimização dos activos, tanto pela redução dos custos operacionais, quanto pela optimização da utilização do edifício, visando melhorar a rentabilidade deste bem. Esse conjunto de técnicas originou o que se conhece hoje em dia como FM.

A aplicação eficiente do FM exige a identificação de todos os custos, desde os custos operacionais até aos custos de manutenção de todo o ciclo de vida dos edifícios. Adicionalmente e quando possível, devem ser armazenadas e analisadas todas as informações sobre a utilização dos edifícios, e o acompanhamento da execução e dos resultados do trabalho de FM, de forma que se torne possível avaliar a sua eficácia. Paralelamente, deve-se formar um banco de dados composto por informações sobre custos, e dados operacionais do edifício e de todos os elementos envolvidos no ciclo de vida do edifício.

O FM pode ser definido como um processo de optimização da gestão integrada e pró-activa de edifícios, tendo como finalidade atingir os seguintes fins: [TORRES, 2009]

- Minimizar os custos de ocupação a longo prazo;
- Evitar o estado de obsolescência das instalações;
- Planear o espaço interior de modo a garantir uma ocupação de longa duração funcional, estética e sustentável, evitando, sempre que possível, o planeamento de futuras mudanças.
- Preparar futuras expansões de modo económico e funcional, atendendo às necessidades actualizadas do edifício;
- Celebrar contratos com o máximo de flexibilidade, custos reduzidos e com o menor risco possível.

Esta área é ainda muito pouco desenvolvida em Portugal. Analisando a realidade nacional, verifica-se que só à pouco mais de dois anos foi criada a Associação Portuguesa de Facility Management, que apesar do esforço que tem incrementando na divulgação deste sector de actividade, ainda hoje é uma associação pouco divulgada e com apenas cinquenta e três associados.

Importa ainda referir que, o mercado português apresenta características muito próprias, que são ainda agravadas hoje em dia pela actual crise mundial que se verifica. De entre todos os factores condicionantes conhecidos, destacam-se os seguintes: [TAVARES, 2008]

- Escasso sentido de oportunidade dos empreendedores;
- Fatia substancial da construção na mão de promotores com pouca sensibilidade para factores de qualidade;
- Cultura da preservação dos edifícios com pouco impacto;
- Oferta de serviços fragmentada;
- Improviso e amadorismo como factores preponderantes;
- Falta de sensibilidade para a maximização do retorno do investimento;
- Lei de arrendamento retrógrada e desmotivante para o proprietário;
- Incumprimento generalizado por parte do construtor da garantia contratual;
- Desconfiança por parte dos compradores relativamente aos construtores;
- Ineficiência dos meios legais ao dispor;
- Cultura portuguesa de poupar no essencial e gastar no superficial, tanto na construção como na manutenção de edifícios;

- Profissionais pouco qualificados e pouco habituados à mudança.

Apesar de tudo têm sido dados alguns passos no sentido de profissionalizar o “*Facility Management*”, e institucionalizar a figura de “*Facility Manager*”. Sendo assim a Associação Portuguesa de Facility Management (APFM), hoje membro da EuroFM (European Facility Management Network) vem dando o seu contributo no sentido de desenvolvimento, investigação e divulgação do Facility Management.

### 2.3. MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS

De acordo com o [DICIONARIO DE LINGUA PORTUGUESA, 2001], a palavra manutenção significa “*acto ou efeito de manter; conservação; conjunto de medidas indispensáveis ao funcionamento normal de uma máquina ou de qualquer tipo de equipamento*”.

Actualmente é possível encontrar diversas definições para o conceito de manutenção, de entre todas destacam-se as que parecem ser mais relevantes.

Segundo a norma portuguesa NP EN 13306 de 2007 (tradução da Norma Europeia EN 13306:2001), define-se manutenção como a conjugação de todas as acções administrativas, técnicas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida.

A AFNOR, Associação Francesa de Normalização, define manutenção como sendo o conjunto de acções que permitem manter ou restabelecer um bem num estado especificado com possibilidade de assegurar um determinado serviço. De acordo com o mesmo organismo, uma boa manutenção é assegurar estas operações por um custo global mínimo [PAULINO, 2009].

O conceito de manutenção deriva do sector industrial, mas pode e deve ser aplicado também aos edifícios. Segundo [CALEJO, 1989], a manutenção de edifícios é definida como sendo a combinação de todas as acções técnicas e administrativas com o objectivo de reter a degradação, ou devolver a esses elementos e componentes um estado que lhes permita desempenhar as funções para que foram projectados.

O objectivo máximo do sector da construção é conseguir construir edifícios sem necessidades de intervenções de manutenção durante a sua vida útil, mas tal objectivo é muito ambicioso e de difícil concretização. Mas muito pode ser feito para que estas necessidades sejam reduzidas durante a fase de utilização.

Pode dizer-se que, todos os intervenientes no processo construtivo são responsáveis por uma eficaz manutenção dos edifícios. Na Fig.2.6 pretende-se demonstrar isso mesmo, a relação entre a manutenção e os diferentes intervenientes presentes na construção.





Fig.2.6 – Relação entre a manutenção e os diferentes intervenientes presentes na construção

Uma medida importante para minimizar a quantidade e a necessidade de manutenção durante a utilização de um edifício, começa logo na fase de estudos e projectos, através da selecção de materiais e soluções construtivas adequadas, previsão do comportamento do edifício em serviço e elaboração de manuais de utilização e manutenção.

Interessa responder a uma pergunta fundamental, “para que executar manutenção?”.

A resposta a esta pergunta é de fácil compreensão se pensarmos que um edifício implica um investimento inicial muito avultado, e que o objectivo do seu proprietário será que este mantenha as suas características iniciais o maior número de anos possível. Para tal há necessidade de executar acções de manutenção com os seguintes objectivos:

- Prolongar a vida útil do empreendimento;
- Aumenta o valor económico do empreendimento;
- Evitar a existência de custos imprevistos com reparações de grande escala;
- Evitar as avarias inesperadas e incómodas;
- Garantir as condições de segurança, conforto e higiene aos seus utentes.

O modo como é executada a manutenção dos edifícios, definidas as estratégias de manutenção e a qualidade técnica das soluções aplicadas contribui de forma preponderante para o bom desempenho deste.

### 2.3.1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA MANUTENÇÃO

#### 2.3.1.1. Vida útil

A vida útil de um dado elemento ou edifício é entendida como sendo, segundo a norma ISO 15686-1, o período de tempo durante o qual as características desse elemento se mantêm acima dos valores mínimos que lhe são exigidos sendo apenas necessário proceder a acções de manutenção de rotina.

Quando essas exigências mínimas são ultrapassadas, diz-se que foi atingido o limite da sua vida útil, pois este não consegue manter a sua funcionalidade apenas com manutenção de rotina. Nesse momento há necessidade de proceder a intervenções mais profundas que se enquadram no âmbito da reabilitação.

Outro conceito fundamental é o significado de vida útil de referência, este pode ser obtido recorrendo a informações por parte dos fabricantes, que conseguem estimar a vida útil de um dado componente \ elemento tendo por base a sua experiência anterior em construções similares, ou por dados obtidos em relatórios efectuados por empresas devidamente certificadas para o efeito. [FERREIRA, 2009]

Este conceito de vida útil de referência deve ser entendido como um conceito meramente teórico, que serve apenas de indicador. Verifica-se que, a vida útil de dado elemento / componente como é o caso do mobiliário incorporado na construção, depende de uma multiplicidade de factores tais como, os agentes de degradação a que estão expostos e as condições de utilização a que estão sujeitos.

Fundamentalmente uma estimativa da vida útil permite:

- Optar entre diferentes estratégias de manutenção e diferentes soluções técnicas.
- Adoptar estratégias de manutenção adequadas a cada caso, com uma previsão de custos realista e periodicidades de intervenção apropriadas;
- Definir com elevado grau de rigor e risco reduzido os custos de uma edificação.

A designação fim da vida útil representa, o ponto no tempo em que o elemento deixa de poder assegurar as actividades para as quais foi projectado, devido aos seguintes factores: [GASPAR et al, 2009]

- Obsolescência funcional;
- Falta de rentabilidade económica;
- Degradação física das suas partes;
- Falta de segurança.

A Fig.2.7 pretende ilustrar graficamente o processo de degradação através da relação entre a perda de desempenho das propriedades de um elemento e os mínimos aceitáveis, identificando aquela que condiciona a vida útil da construção.

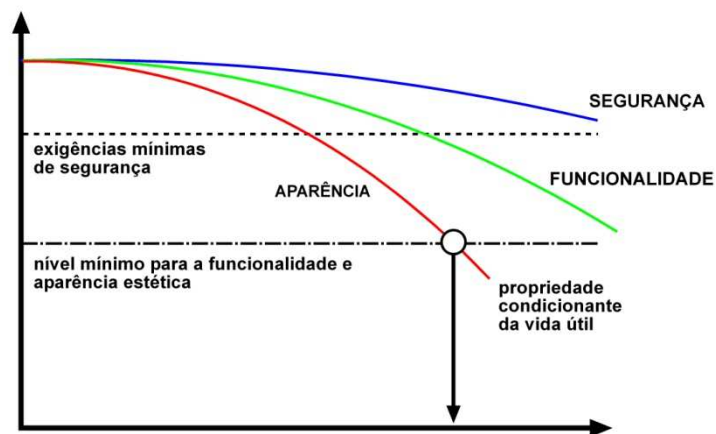


Fig.2.7 - Relação entre a perda de desempenho das propriedades de um elemento e os mínimos aceitáveis (adaptado de [GASPAR et al, 2009])

### 2.3.1.2. Elementos fonte de manutenção (EFM)

Quando se observa um edifício constata-se que, este não se degrada todo da mesma forma, nem ao mesmo ritmo. Este facto acontece porque um edifício é constituído por diversos elementos, em que, cada um deles apresenta mecanismos próprios de degradação e diferentes comportamentos durante a sua vida útil.

De forma a dar resposta a esta problemática, o edifício foi subdividido em vários elementos, facilitando-se assim a sua caracterização e a caracterização das necessidades de manutenção que lhe estão inerentes. Estes vários elementos em que o edifício foi dividido designam-se de, elementos fonte de manutenção.

De acordo com [CALEJO, 2001], estes EFM podem ser agrupados em categorias de acordo com a sua função, tal como se pretende demonstrar no Quadro 2.1.

Dentro do âmbito deste trabalho, os EFM abordados, serão os que fazem parte do mobiliário incorporado na construção, dos quais se destacam os móveis de cozinha, os móveis de casa de banho, os roupeiros de parede e os armários técnicos.

Quadro 2.1 – Lista de elementos fonte de manutenção [CALEJO, 2001]

<b>Elementos fonte de manutenção</b>		
<b>Nível 1</b>	<b>Nível 2</b>	<b>Nível 3</b>
Elementos edificados	Estrutura	Fundações
		Elementos verticais
		Elementos horizontais
	Panos de parede	Exteriores
		Interiores
	Cobertura	Acessível
Não acessível		
Acabamentos	Revestimentos horizontais	Tectos
		Pavimentos
	Revestimentos verticais	Exteriores
		Interiores
	Vãos exteriores	Portas
		Janelas
	Vãos interiores	Portas
		Janelas
Instalações	Abastecimento de água	Rede
		Louça e comandos
		Outros
	Esgotos	Rede
		Outros
	Electricidade	Rede
		Outros
	Outros	Rede
Outros		
Outros	Outros	Ventilação
		Equipamento
		Juntas
		<b>Mobiliário incorporado na construção</b>

### 2.3.2. ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO

Quando pensamos na manutenção de um dado edifício, pensamos nela como sendo a necessidade de otimizar o seu desempenho, ou seja, a necessidade dos seus elementos constituintes manterem o máximo de tempo possível as características funcionais exigidas ao seu correcto desempenho, com o menor número de intervenções possível.

De forma a alcançar este objectivo, verifica-se a necessidade de criar sistematização das acções de manutenção, tal como já foi referido anteriormente.

Estas acções de manutenção podem ser fundamentalmente de dois tipos, acções correctivas ou acções preventivas. (Fig.2.8)

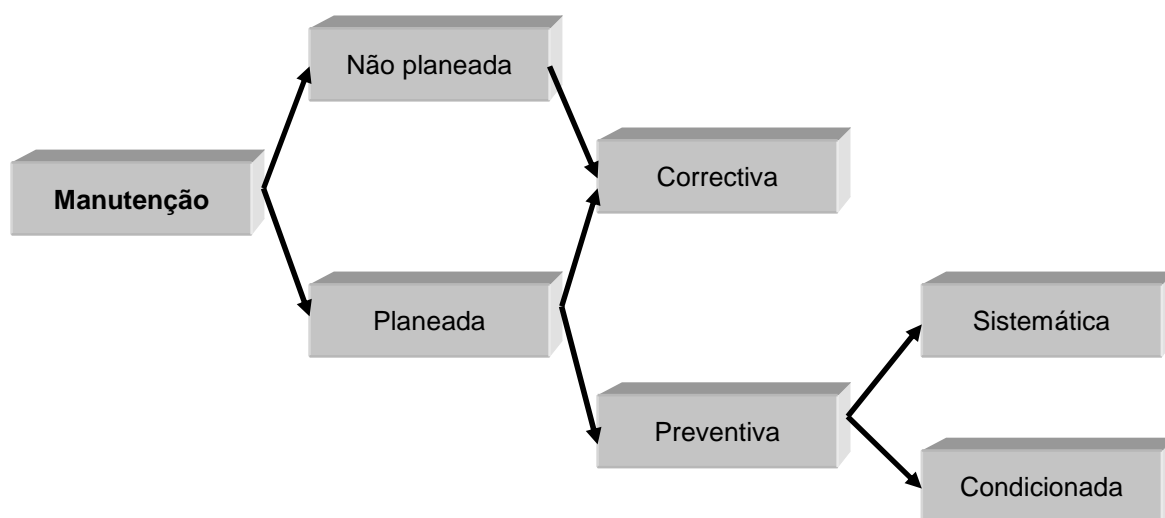


Fig.2.8 – Tipos de Manutenção (adaptado de [CALEJO, 1989])

#### 2.3.2.1. Manutenção preventiva

Tal como se pode observar na figura anterior, este tipo de manutenção pode ser subdividido em duas formas de actuar, sistemática ou condicionada.

Este tipo de manutenção baseia-se num planeamento prévio (Figura 2.9), onde a periodicidade das acções é fixada, permitindo desta forma uma redução substancial dos trabalhos extraordinários e uma menor interferência com o normal funcionamento do edifício. [FLORES, 2002]

Quando se pensa em manutenção preventiva, recorda-se que esta forma de actuar pressupõe um conjunto de conhecimentos prévios sobre o elemento fonte de manutenção em causa, tais como: [CALEJO, 1989]

- Conhecimento das suas propriedades físicas e mecânicas;
- Conhecimento da sua previsão de vida útil espectável para as condições de serviço em que se encontra;
- Conhecimento da forma como este se degrada ao longo da sua fase de utilização;
- Conhecimento das dificuldades de implementação das medidas necessárias ao seu bom desempenho.

Em muitos casos, verificamos que o conhecimento destas propriedades não é de fácil obtenção, como tal, esta incerteza cria inúmeras dificuldades na implementação de políticas de manutenção preventiva.

De forma a dar resposta a este conjunto de incertezas, surge então a subdivisão em acções sistemáticas, no caso das características referidas anteriormente serem em grande medida conhecidas, e acções condicionadas, nos casos em que o nível de incerteza é muito elevado e como tal é necessário esperar pela ocorrência de fenómenos de pré-patologia para intervir.

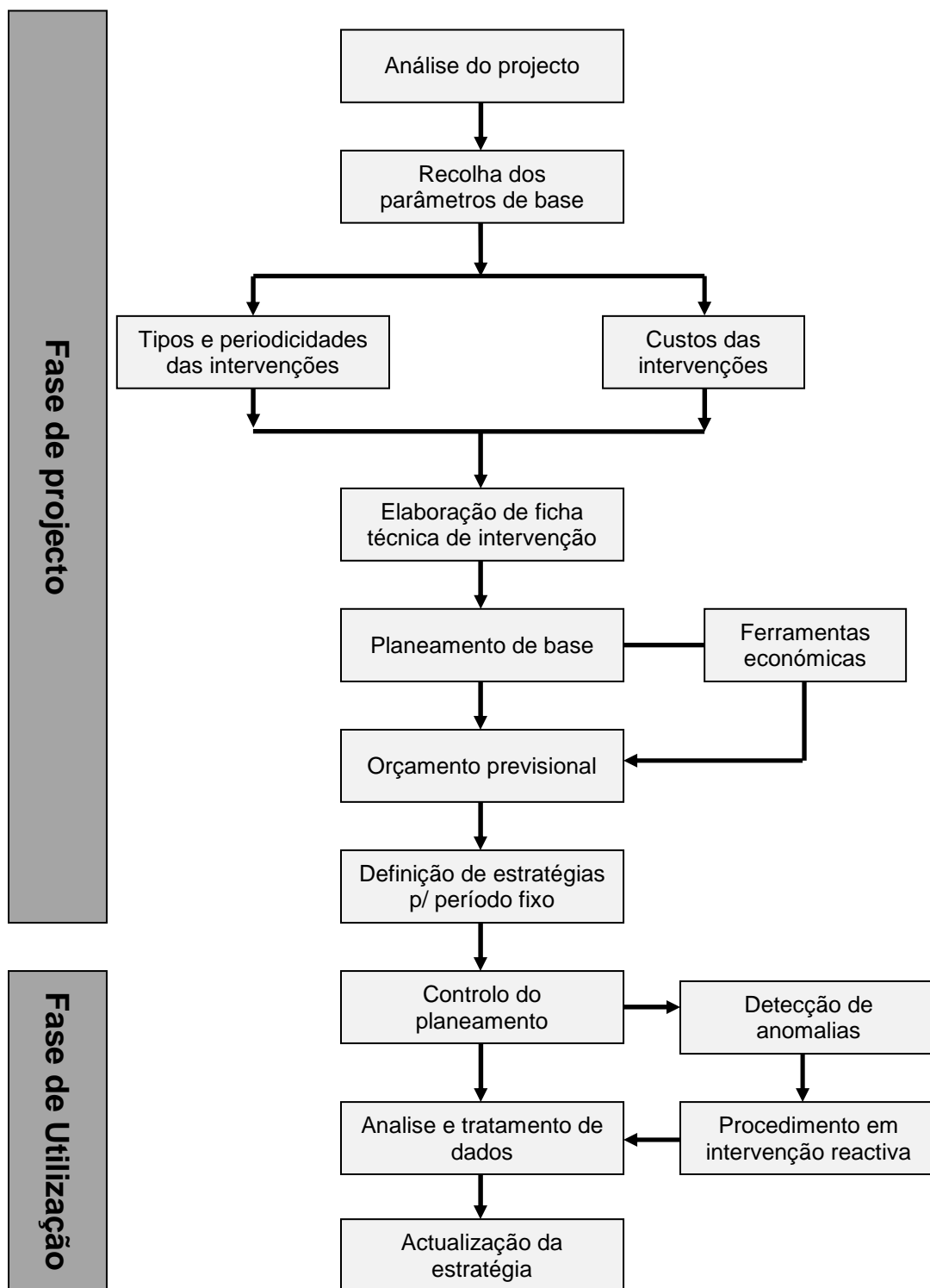


Fig. 2.9 – Fluxograma de manutenção preventiva (adaptado de [FLORES, 2002])

#### 2.3.2.1.1. Manutenção sistemática

A manutenção sistemática pode facilmente ser implementada, se conhecermos com um certo nível de exactidão a vida útil do elemento em estudo.

Este tipo de manutenção assenta fundamentalmente em acções de controlo, ajuste e substituição. Estas acções são periódicas e previamente agendadas no plano de manutenção, de forma a ser possível antecipar patologias. [CALEJO, 1989]

A dificuldade da implementação deste tipo de acções passa fundamentalmente pela complicação em determinar a vida útil de um dado elemento com rigor, uma vez que esta depende essencialmente de factores relacionados com a exposição aos elementos fonte de degradação.

Para tais políticas de manutenção serem possíveis, à necessidade de recolher, tratar e analisar toda a informação possível sobre o elemento, de forma a conseguir-se estimar com elevada certeza o tempo de vida útil, e por consequência a periodicidade com que estas políticas devem ser executadas.

#### 2.3.2.1.2. Manutenção condicionada

Com base no que foi elencado anteriormente sobre a dificuldade de estimativa da vida útil de um dado elemento, e o conseqüente obstáculo à implementação de políticas de manutenção sistemática, resta recorrer-se a acções de manutenção condicionada, também designada por alguns autores como predictiva.

Este tipo de manutenção actua com base na observação de sintomas de pré-patologia, ou seja, vão-se executando inspecções de forma a ir percebendo a evolução das características do elemento, e só quando se verifica a ocorrência de pré-patologias é que se actua. Importa portanto perceber, quais as características a ter em conta a quando da observação dos elementos em análise:

- Alterações das características dos elementos;
- Crescente número da ocorrência de sintomas de patologias, o que evidencia o fim da vida útil.

A avaliação do desempenho dos elementos fonte de manutenção, na maioria dos casos é mais fácil do que a determinação do tempo de vida útil. O desempenho é avaliado fundamentalmente pela observação directa, em quanto que o tempo de vida útil é um conceito muito mais teórico tal como já foi exposto anteriormente, como tal, menos adaptado às diferentes realidades.

Será possível portanto concluir que, na grande maioria dos casos será mais indicado perceber-se qual o tempo entre intervenções sucessivas, de modo a que o elemento mantenha as suas características funcionais, do que estimar a sua vida útil. Segundo estudos realizados, este tempo entre intervenções é tanto menor quanto mais próximos do término da vida útil estamos.

#### 2.3.2.2. Manutenção correctiva

A manutenção correctiva corresponde, às actuações realizadas no elemento após a detecção de uma dada patologia, de forma a repor as características funcionais que lhe são exigidas ao seu bom desempenho. A metodologia utilizada para dar resposta a este tipo de actuação encontra-se descrita na Fig.2.10.

Este tipo de actuação pode dividir-se em três formas: [CALEJO, 1989]

- Grandes intervenções;
- Pequenas intervenções;

- Intervenções urgentes.

As intervenções urgentes como o próprio nome indica, carecem de uma intervenção rápida. Por vezes intervir de forma rápida não é fácil, levando à implementação de soluções menos adequadas, que em muitos casos irá originar mais tarde patologias ainda mais graves e como tal, mais difíceis de tratar.

De forma a dar resposta a estas dificuldades de intervenção, será de extrema importância a criação de um sistema de gestão de urgências. Deste sistema de urgência, destacam-se as fichas técnicas que auxiliam na implementação de uma dada solução, e que contêm informações sobre:

- Acções prévias;
- Materiais necessários;
- Equipamentos;
- Técnicas de execução;
- Controlo de eficiência.

As pequenas e grandes intervenções, apenas se distinguem pelo volume de trabalhos realizados, a frequência das intervenções e o grau de reposição qualitativo.

As grandes intervenções, como é de fácil percepção acarretam um custo e conseqüente volume de negócios muito mais elevado, mas acontecem com uma periodicidade muito menor que as pequenas intervenções.

Destaca-se o facto de que, uma política de pequenas intervenções, proporciona muito mais resultados sobre o prolongamento do tempo de vida útil.

A manutenção correctiva é utilizada quando os recursos para investir em manutenção são menores, mas pensar que executar apenas manutenção correctiva é poupar dinheiro é um erro, pois os gastos com este tipo de intervenção são muito mais avultados do que com manutenção preventiva.



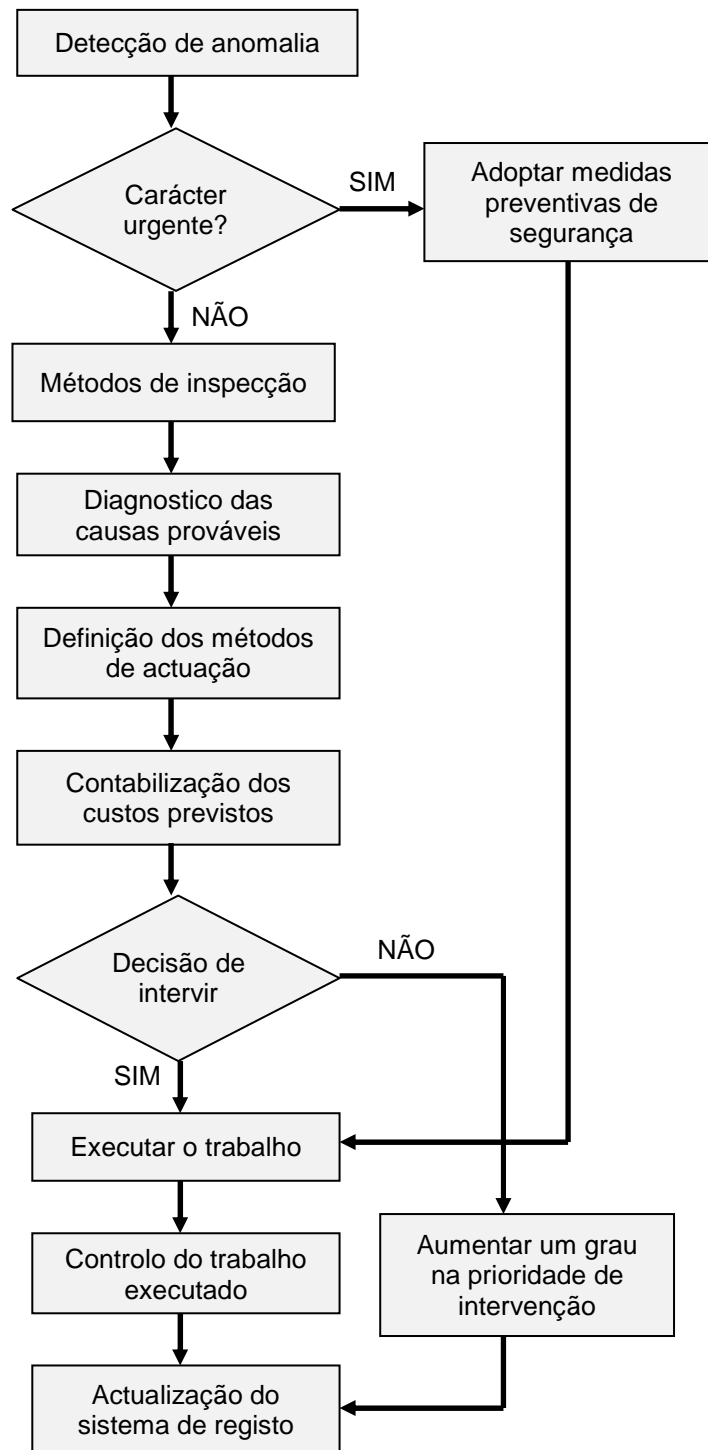


Fig.2.10 – Fluxograma de manutenção correctiva (adaptado de [FLORES, 2002])

### 2.3.3. OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO

Tal como se referiu anteriormente, a manutenção é uma das áreas integrantes do processo de gestão de edifícios, mais propriamente da gestão técnica.

Para que a manutenção seja eficaz, há necessidade que esta contenha uma serie de operações / procedimentos que avaliem e corrijam o desempenho dos vários elementos do edifício, de forma a garantir os níveis de qualidade mínimos exigidos e maximizar o seu tempo de vida útil.

O conjunto de procedimentos designados por [CALEJO, 2008], como “Big-six” são:

- Inspeção;
- Limpeza;
- Pró-actividade;
- Correção;
- Substituição;
- Condições de utilização.

Este conjunto de procedimentos de manutenção tem como objectivo prolongar a vida útil dos elementos constituintes de um edifício, retardando o seu processo de deterioração e aumentando o mais possível a sua vida útil, com vista a uma optimização de custos.

As medidas de inspeção e limpeza, são designadas de medidas de carácter preventivo ou pró-activas. O principal objectivo é que, a manutenção seja possível apenas com estes dois tipos de procedimentos. Quando tal não é possível, há necessidade de proceder a operações mais interventivas tais como, a correção ou a substituição do elemento ou de partes deste.

Este conjunto de medidas aqui apresentado de forma teórica, será aplicado no sistema de manutenção e nos manuais de serviço do mobiliário incorporado na construção, apresentados em capítulo próprio.

#### 2.3.3.1. Inspeção

A inspeção é um procedimento que permite avaliar o estado de desempenho dos diversos elementos fonte de manutenção de um edifício, de forma a determinar onde, quando e como se deve actuar de acordo com as operações descritas no plano de manutenção.

Este tipo de operação deve acontecer periodicamente e ser realizada por técnicos especializados, o que na maior parte dos casos não acontece.

A inspeção pode ter duas origens distintas, podendo ser fruto de uma reclamação, no caso de uma estratégia de manutenção correctiva, ou fruto de uma tarefa pré-determinada, tratando-se de uma estratégia de manutenção preventiva.

O procedimento de uma inspeção pode ser dividido em dois níveis:

- Inspeção preliminar;
- Inspeção detalhada.

A inspeção preliminar pretende, caracterizar de uma forma geral os fenómenos patológicos ou pré-patológicos, obtendo-se assim informação para planear a inspeção detalhada.

Após uma apreciação geral do estado do elemento passa-se para uma inspeção mais detalhada, onde em muitos casos se recorre a ensaios laboratoriais de forma a perceber com exactidão a origem da degradação.

#### 2.3.3.2. Limpeza

As acções de limpeza, embora sejam frequentemente negligenciadas, assumem um carácter fundamental na prevenção de outras situações anómalas decorrentes de sujidades, acumulação de detritos e desenvolvimento de agentes biológicos.

Este tipo de acções pode ser considerada fundamentalmente uma acção pró-activa de rotina, que beneficia esteticamente um elemento construtivo, ou uma acção associada ao início de uma operação de manutenção correctiva.

#### 2.3.3.3. Medidas pró-activas

No conceito de medidas pró-activas podem ser enquadradas as operações de inspecção e de limpeza, conforme foi referido anteriormente.

Com este tipo de medidas pretende-se que, os elementos se mantenham em perfeitas condições de funcionalidade e segurança para o utente. Outra das suas funções é a detecção de fenómenos de pré-patologia atempadamente, podendo-se assim evitar o seu alastramento a todo o elemento. Por fim, pode ainda ser entendida como uma medida a levar a cabo no elemento de forma a devolver-lhe o seu bom aspecto inicial.

#### 2.3.3.4. Medidas correctivas

As medidas correctivas consistem num conjunto de procedimentos, que visam a restituição do desempenho inicial de um elemento onde se registem o aparecimento de fenómenos patológicos ou anomalias, sem que se proceda a uma substituição integral do elemento.

#### 2.3.3.5. Substituição

A acção de substituição consiste basicamente na substituição integral de um elemento que se encontre degradado, ou que esteja no fim da sua vida útil, por um com as mesmas características.

#### 2.3.3.6. Condições de utilização

As condições de utilização são uma síntese dos aspectos contidos no manual de utilização, podem aparecer sob a forma de pictogramas colocados em sítios estratégicos junto dos elementos fonte de manutenção.

Este tipo de acções deve ser considerada como fazendo parte das operações de manutenção, visto pensar-se que sem uma correcta utilização, por mais operações de manutenção que se realizem, estas não produziram os efeitos desejados.

#### 2.3.4. MANUAIS DE SERVIÇO

Durante a fase de utilização dos edifícios, muitos são os erros que acontecem devido à inexistência de manutenção ou até mesmo devido às más condições de utilização por parte dos utentes.

O ser humano, como utente de edifícios, nem sempre os sabe utilizar devidamente, daí a necessidade de os formar nesse sentido.

De forma a dar resposta a esta situação, desenvolveram-se os manuais de serviço que dispõem das informações necessárias para os cuidados a ter e as regras a respeitar na utilização e manutenção corrente de um edifício ou elemento, de modo a apoiarem tanto os utentes como os gestores de edifícios na optimização da sua vida útil.

Este manual divide-se em duas partes, sendo uma delas mais desenvolvida e tecnicamente mais detalhada, destinada ao gestor, o qual se designa “Manual de manutenção” e a outra de leitura mais simples destinada aos utentes dos edifícios “Manual de utilização”, como se pode ver na Fig.2.11.

Estes manuais devem conter desenhos e esquemas, de forma a tornar mais clara a percepção dos vários aspectos referidos no texto, mas sobretudo para mostrar ao utente a importância de fazer manutenção de uma forma sistemática e periódica.

Sendo o caso em estudo dirigido ao mobiliário incorporado na construção, será de fácil percepção a necessidade de manutenção sistemática, de forma a manter as suas condições de utilização, a segurança e o seu bom aspecto visual. Como tal, este trabalho terá como um dos principais objectivos a elaboração de manuais de serviço adaptados ao elemento fonte de manutenção em estudo.

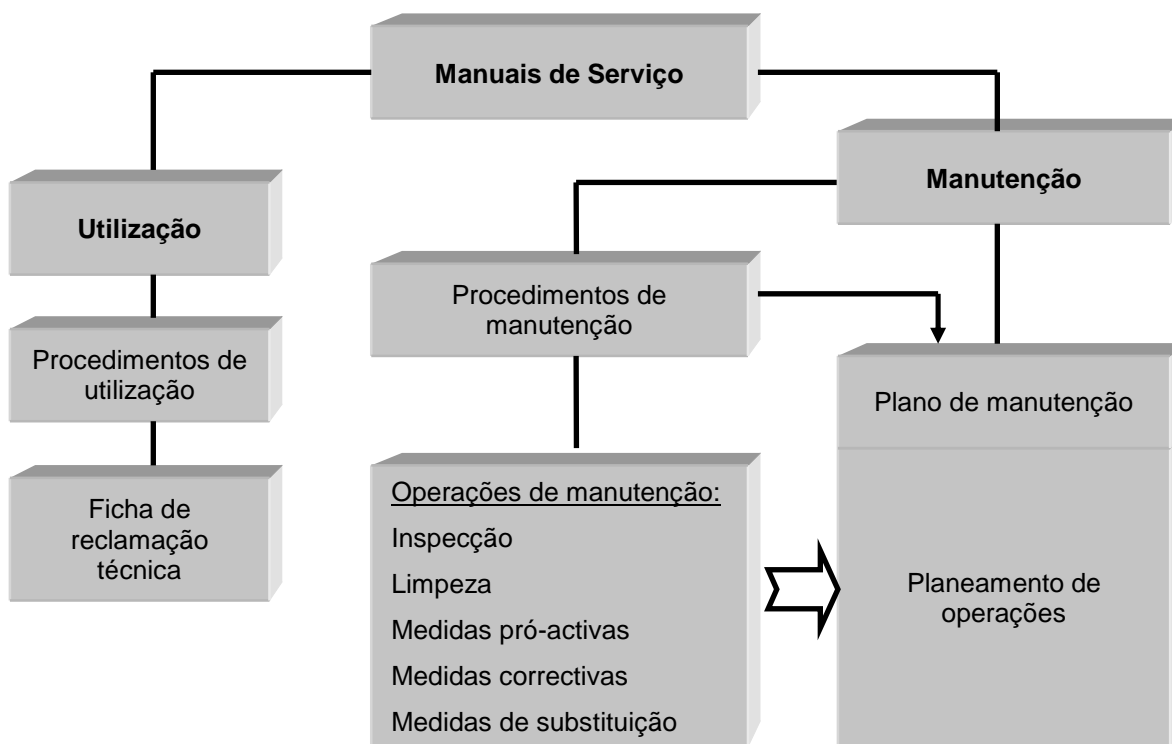


Fig.2.11 – Esquema de elaboração de um plano de manutenção (adaptado de [LOPES, 2005])

#### 2.3.4.1. Manuais de Manutenção

O manual de manutenção tem como objectivo, orientar o gestor do edifício para as tarefas de manutenção inerentes a cada elemento fonte de manutenção.

De acordo com o projecto de norma prNP4483, este manual deve conter as seguintes informações:

- O âmbito do sistema de gestão de manutenção, detalhes e justificação de quaisquer exclusões;

- Os procedimentos documentados estabelecidos para o sistema de gestão da manutenção, ou a ele referentes, e;
- Uma descrição da interação entre os processos do sistema de gestão da manutenção.

#### 2.3.4.2. Manuais de utilização

O manual de utilização destina-se fundamentalmente aos utilizadores, nele devem constar informações, regras e cuidados a ter por parte destes em relação ao uso e manutenção do edifício.

Segundo [CALEJO, 2001], estes manuais devem conter informações tais como:

- Características relevantes dos diversos componentes e elementos do edifício;
- Recomendações para uma adequada utilização e manutenção;
- Lista de materiais aplicados e respectivas referências;
- Informações relativas ao fornecedores dos diversos componentes e elementos, de forma a facilitar o contacto em caso de necessidade;
- Direitos e deveres dos utentes;
- Primeiras acções a realizar aquando da entrada no edifício;
- Regulamentos e legislação referentes ao condomínio, quando aplicável;
- Precauções de utilização quanto ao uso e manutenção.

#### 2.3.5. NÍVEIS DE MANUTENÇÃO

Segundo a norma NFX 60-010, existem 5 níveis possíveis para as intervenções de manutenção: [VASCONCELOS, 2005]

**1º Nível** – afinações simples, previstas pelos construtores / projectistas, através de elementos acessíveis sem desmontagem ou abertura do equipamento, troca de elementos consumíveis, acessíveis com toda a segurança, tais como visores, fusíveis, etc. (Este tipo de intervenções podem ser realizadas por quem explora ou utiliza o equipamento, no local de instalação, sem ferramentas e com recurso às instruções de utilização. O stock de peças de reserva é reduzido.)

**2º Nível** – Desempanagens, por troca standard de elementos previstos para esse efeito e operações menores de manutenção preventiva, tais como lubrificações ou controlo do bom funcionamento. (Este tipo de intervenções podem ser efectuadas por um técnico habilitado, de qualificação média, no local da instalação e com ferramentas portáteis definidas nas instruções de manutenção e com base nessas mesmas instruções. Pode dar origem ao recurso de peças de substituição transportáveis necessárias, sem demora e na proximidade imediata do local de exploração.)

**3º Nível** – Identificação e diagnóstico de avarias, reparações por substituição de elementos ou componentes funcionais, reparações mecânicas menores e todas as operações correntes de manutenção preventiva tais como regulações gerais ou realinhamento de aparelhos de medição. (Este tipo de intervenções pode ser realizado por um técnico especializado, no local da instalação ou no local de manutenção, com recurso a ferramentas previstas nas instruções de manutenção bem como aparelhos de medição e regulação e eventualmente bancos de ensaio e controlo dos equipamentos, utilizando um conjunto de documentação necessária à manutenção do bem e as peças previamente aprovacionadas no armazém.)

**4º Nível** – Todos os trabalhos importantes de manutenção correctiva ou preventiva, com excepção de renovação e reconstrução. Este nível abrange também as regulações dos aparelhos de medida

utilizados para manutenção e eventualmente a verificação, em várias fases do trabalho, por organismos especializados. (Este tipo de intervenção pode ser efectuado por uma equipa composta por um enquadramento técnico muito especializado, em instalações especiais dotadas de ferramentas gerais tais como meios mecânicos, de cablagem, de limpeza, eventualmente bancos de ensaios, etc. Este tipo de trabalho é executado faseadamente, com recurso a toda a documentação geral ou particular sob o bem.)

**5º Nível** – Renovação, reconstrução ou execução de reparações importantes, confiadas a uma empresa mãe ou unidade exterior. (Por definição este tipo de trabalhos é efectuado pelo construtor, ou pelo reparador, com meios definidos pelo construtor e por isso, próximos da fabricação).

### 2.3.6. CONDIÇÕES DE USO E DESGASTE / ABORDAGEM DE MANUTENÇÃO

Tal como já foi referido anteriormente neste capítulo, a optimização dos custos de manutenção é efectivamente uma enorme fonte de poupança de dinheiro. Para que esta poupança seja possível, existe a necessidade de implementar planos de manutenção adequados à realidade em estudo.

Tendo em vista a optimização dos custos e uma correcta estratégia de manutenção, nesta dissertação recorreu-se à abordagem implementada por [TORRES, 2009], procedendo-se necessariamente a algumas alterações para que esta se adequasse ao elemento em causa (mobiliário incorporado na construção).

A periodicidade com que se deve realizar as operações de manutenção, não depende da solução construtiva adoptada, nem das condições de exposição, mas sim das condições de uso e desgaste do elemento, bem como da abordagem de manutenção adoptada. Assumindo para as condições de uso e desgaste as designações  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  – sendo que  $\alpha$  é a situação de menor uso e  $\gamma$  é a situação de maior uso e consequentemente maior desgaste – e para um outro factor parâmetro que reflecta a abordagem de manutenção adoptada as designações  $i$ ,  $ii$  e  $iii$  – sendo  $i$  correspondente a uma abordagem simplista e  $iii$  o inverso – obtêm-se uma matriz com nove possibilidades diferentes, a que correspondem nove diferentes periodicidades de intervenção. (Figura 2.12). No que diz respeito às condições de uso e desgaste, estas traduzem o maior ou menor uso e consequentemente desgaste a que o mobiliário incorporado na construção está sujeito, consoante o nível de utilização que lhe é dado.

	<i>i</i>	<i>ii</i>	<i>iii</i>
$\alpha$	●	▲	▲
$\beta$	▼	●	▲
$\gamma$	▼	▼	●

- Política adequada de manutenção
- ▲ Política excedentária de manutenção
- ▼ Política deficitária de manutenção

Fig.2.12 – Matriz das condições de uso e desgaste & abordagem de manutenção [TORRES, 2009]

Da análise da matriz, será possível concluir que tendo em vista uma optimização dos processos de manutenção, estes não serão possíveis nos casos em que se adopta uma estratégia de manutenção demasiadamente excedentária, ou seja, um móvel com pouco uso e ao qual é aplicado uma abordagem de manutenção exigente, estará a cima das necessidades o que conseqüentemente implicara maiores custos do que aqueles que seriam realmente necessários. No lado oposto encontramos o caso de uma estratégia de manutenção demasiadamente deficitária, ou seja, um móvel que apresenta um nível de uso intenso e uma abordagem de manutenção simplista, verificando-se que neste caso a manutenção realizada está a baixo das reais necessidades e portanto, existirá uma poupança indevida de fundos o que conduzirá a problemas bem mais graves posteriormente.

Conclui-se portanto que, a abordagem de manutenção a adoptar está intimamente ligada com as condições de uso e desgaste verificadas. Tendo como exemplo o elemento fonte de manutenção em estudo, verifica-se que no caso de um móvel com elevado nível de uso e desgaste, deve-se adoptar uma abordagem de manutenção exigente e vice-versa, tal como se demonstra na matriz com a designação “política adequada de manutenção”.





# 3

## TECNOLOGIA DO MOBILIÁRIO INCORPORADO NA CONSTRUÇÃO (MIC)

### 3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE MADEIRA

A madeira é definida na botânica como sendo, a porção de lenho de dimensões suficientes para poder ser transformada depois de trabalhada com qualquer objecto útil. É um material orgânico, sólido, de composição complexa, onde predominam as fibras de celulose e hemicelulose unidas por lenhina. Caracteriza-se por, absorver facilmente água e por apresentar propriedades físicas diferentes consoante a orientação espacial.

As plantas que originam a madeira são caracterizadas pela presença de caules de grandes dimensões, em geral denominados de troncos, que crescem em diâmetro ano após ano.

Pela sua abundância e características, a madeira foi um dos primeiros materiais a ser utilizado pela humanidade, mantendo uma imensidade de usos directos e servindo de matéria-prima para muitos outros produtos.

A madeira é uma importante fonte de energia, sendo utilizada como lenha para cozinhar e outros usos domésticos numa grande parte do mundo. A sua utilização para a produção de polpa está na origem da indústria papelreira e de algumas indústrias químicas, nas quais é utilizada como composto orgânico. Sendo um material naturalmente resistente e relativamente leve, é frequentemente utilizado na construção para fins estruturais e de revestimento de casas, edifícios, pontes, entre outros. Mas é também utilizado para fabrico de materiais compósitos, como por exemplo, contraplacados e aglomerados. A sua utilização na indústria do mobiliário é hoje em dia uma das áreas mais expandidas. Deste modo, verifica-se que a madeira e os seus derivados são actualmente um dos materiais mais utilizados na arquitectura e na engenharia civil.

#### 3.1.1. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DA MADEIRA NA CONSTRUÇÃO

Segundo [PAULINO, 2009], hoje em dia existe uma multiplicidade de espécies de madeira com características bem distintas, o que nos permite identificar vantagens e desvantagens relativamente ao seu uso como material de construção. Como vantagens destacam-se os seguintes aspectos:

- A redução de problemas para o meio ambiente, quando comparada com a obtenção de outro tipo de materiais;
- A estética e a diversidade de produtos em que se podem utilizar;

- O desempenho em termos da realização de peças ou elementos;
- A grande disponibilidade de recursos.

No entanto, a madeira não apresenta apenas vantagens, como em todos os materiais, existem também desvantagens:

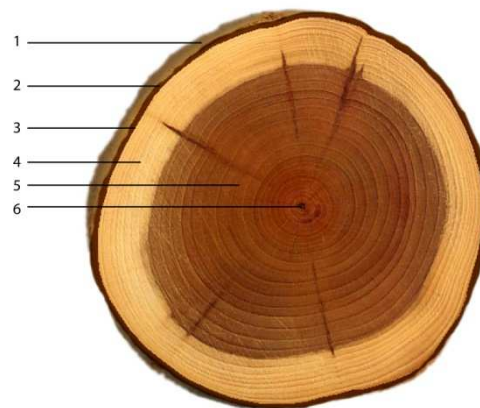
- A durabilidade pode estar em causa se não forem tomadas medidas aquando da sua aplicação;
- A variação dimensional em função das variações climáticas no local de exposição;
- A relativamente fácil combustão;
- A heterogeneidade deste tipo de materiais.

Devido ao aumento da utilização da madeira na construção, as suas propriedades e características vão sendo cada vez mais conhecidas, o que proporcionará o desenvolvimento de novos processos técnicos, tanto de fabrico como de conservação. Deste modo, os elementos em madeira apresentam cada vez melhor desempenho e maior durabilidade, o que lhes permite competir com outro tipo de soluções existentes no mercado actual.

### 3.1.2. ESTRUTURA

Analisando um corte transversal realizado no tronco de uma árvore, tal como o que é apresentado na Figura 3.1, verifica-se que são possíveis de identificar as diversas camadas constituintes da sua estrutura: [SMITH, 1998]

- Casca exterior ou ritidoma → constituída por tecido morto e seco, que tem como função proteger a árvore de meio exterior;
- Casca interior ou feloderme → Camada húmida e macia, que tem como função transportar os alimentos desde as folhas até às partes em crescimento na árvore;
- Câmbio → Camada de tecido entre a casca e o lenho, responsável pela formação quer de células de lenho, quer de células da casca;
- Lenho activo, borne ou alburno → zona do lenho com cor mais clara, constituída pelas camadas mais exteriores. O lenho activo contém algumas células vivas, que armazenam alimentos e transportam a seiva desde as raízes até as folhas da árvore;
- Lenho inactivo, cerne ou durame → é a região interior e mais antiga do tronco da árvore, formada por células mortas. As camadas do cerne são geralmente mais escuras do que as do lenho activo e dão resistência à árvore. É desta zona que são extraídas as madeiras utilizadas na construção;
- Medula → zona central do tronco da árvore, constituída por tecido macio e em volta do qual se realiza o primeiro crescimento da árvore.



1 – Casca exterior; 2 – Casca interior; 3 – Câmbio; 4 – Borne; 5 – Cerne; 6 - Medula

Fig.3.1 – Secção transversal de um tronco, mostrando as diferentes camadas (adaptado de [http://pt.wikipedia.org/wiki/Madeira, 2010])

### 3.1.3. PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS

As madeiras e os seus derivados, para além das suas características químicas, possuem também importantes propriedades físicas e mecânicas.

Perante as inúmeras espécies e variedades de madeira / derivados existentes no mercado, reconhece-se a necessidade de conhecer de forma rigorosa e clara as suas principais propriedades físicas e mecânicas. [MARTINS et al, 2004]

As propriedades físicas são características intrínsecas da madeira, independentemente da sua utilização. De entre todas as existentes, destacam-se as seguintes:

- Humidade → teor de água existente na madeira;
- Densidade → relaciona-se com a humidade da madeira, através do indicador “Massa Específica Aparente”. Este indicador permite determinar o peso que a madeira tem por cada unidade de volume aparente, a partir do teor de humidade que serve de base ao cálculo do mesmo. Traduz também a compactidade da madeira, ou seja, a maior ou menor concentração do tecido lenhoso por unidade de volume;
- Retractibilidade → variação das dimensões quando o teor de água na madeira se modifica. A madeira expande-se ao absorver água, e contrai-se ao perdê-la;
- Heterogeneidade → traduz o facto de duas peças da mesma madeira nunca serem iguais uma à outra, ainda que sejam da mesma árvore. Esta diferenciação da madeira resulta do facto das células das árvores serem diferentes, pelo que a madeira também é necessariamente diferente;
- Anisotropia → variação das propriedades físicas e químicas da madeira conforme as direcções ou sentidos que a árvore conheceu ao longo do seu processo de crescimento natural.
- Higrometricidade → propriedade que a madeira possui de absorver água e de a perder por evaporação;
- Porosidade → Relaciona-se com a maior ou menor capacidade de absorver água. Depende do facto da madeira deixar passar mais ou menos organismos ou elementos voláteis na sua constituição material;
- Dureza → propriedade intimamente associada à ideia da resistência que a madeira possui, varia com a sua idade e duração, sendo também diferente conforme se trate do “cerne” ou do “borne” da madeira;

- Condutibilidade eléctrica, térmica e sonora → propriedades que identificam a madeira como sendo boa isoladora da electricidade, apresentar uma baixa condutividade térmica e de ser um bom isolante acústico;
- Resistência ao fogo → maior ou menor capacidade que a madeira apresenta de resistir ao fogo. De forma a aumentar esta resistência é necessário incorporar na madeira substâncias ignífugas (retardantes), para se conseguir reduzir o risco de inflamabilidade.

Em termos de propriedades mecânicas, estas encontram-se associadas às diversas finalidades ou utilizações a que a madeira se destina. De entre todas as existentes, destacam-se as seguintes:

- Resistência à compressão → comportamento da madeira quando exposta a um esforço de compressão a partir das suas extremidades, diminuindo desta forma o seu comprimento;
- Resistência à tracção → relaciona-se com o facto de, nos seus topos e segundo o seu eixo, entrarem em acção forças iguais mas opostas, cujo objectivo é tentar fazer com que o seu comprimento aumente;
- Resistência à flexão → capacidade resistente da madeira a cargas uniformemente distribuídas em todo o comprimento, ou em pontos variados e isolados uns dos outros.
- Elasticidade → resistência à deformação por alongamento ou por encurtamento da madeira sob tracção ou compressão uniformes;
- Fluência → deformação ou redução da resistência com o tempo, quando exposta a uma solicitação constante;
- Fadiga → deformação ou redução da resistência com o tempo, quando exposta a solicitações de forma cíclica.

#### 3.1.4. PATOLOGIAS EXISTENTES

A madeira quando se encontra em fase de utilização, está sujeita ao ataque de vários agentes deterioradores, destacando-se os agentes biológicos, físicos e químicos.

O mobiliário interior em madeira, tema central do presente trabalho, é muito susceptível de desenvolver patologias associadas á acção destes agentes deterioradores.

##### 3.1.4.1. Agentes biológicos

Os principais grupos de agentes biológicos existentes são, os fungos, os insectos e os xilófagos marinhos.

O grupo dos fungos pode ser subdividido no grupo dos fungos superficiais causadores de bolores e manchas, e no grupo dos fungos xilófagos. Os fungos causadores de bolores e manchas não afectam a estrutura celular das madeiras, já que se alimentam de substâncias depositadas no lúmen das células. Por sua vez, os fungos xilófagos causam a deterioração das paredes celulares.

O grupo dos insectos utiliza a madeira como fonte de alimento, e podem ser subdivididos em insectos de ciclo larvar (caruncho corrente, caruncho grande, traça e o gorgulho) e insectos sociais (formigas e térmitas). Os insectos de ciclo larvar, tem como principal característica, o facto de degradarem a madeira enquanto se encontram sobre a forma larva. As térmitas são o tipo de insectos sociais mais prejudiciais para as madeiras.

Por fim, temos o grupo dos xilófagos marinhos, que provocam muitos prejuízos às embarcações e às estruturas em madeira na faixa costeira. Neste grupo, incluem-se os moluscos e os crustáceos.

#### 3.1.4.2. Agentes físicos

A degradação da madeira por agentes físicos acontece fundamentalmente devido, à acção combinada dos raios ultravioletas (UV) e da humidade, causando a deterioração superficial da madeira. A madeira deteriorada torna-se rugosa, com micro fissuras e levantamento do grão. A superfície torna-se acinzentada, comprometendo o seu aspecto e facilitando a instalação de fungos xilófagos.

Outro agente de degradação física é o fogo, que ataca a madeira de forma relativamente lenta e progressiva. Até aos 270 °C apenas se verifica a libertação de vapor de água, secando a madeira e consequentemente dificultando a propagação do fogo. Entre os 275 °C e os 450 °C gera-se uma reacção exotérmica. Por fim, acima dos 450 °C gera-se um resíduo sólido em forma de carvão e o colapso do elemento.

Segundo [OLIVEIRA, 2008], apesar da madeira ser um material inflamável é um material relativamente estável ao fogo, pelas seguintes razões:

- Possui uma baixa condutividade térmica, permitindo manter o interior a temperaturas relativamente baixas;
- Inicialmente produz-se uma carbonização superficial que impede a saída de gases, retardando o processo de combustão;
- Possui uma pequena dilatação térmica, pelo que o calor provocado pelo fogo tem um menor efeito sobre as peças ao nível sobretudo da deformação.

#### 3.1.4.3. Agentes químicos

Na maior parte dos casos, este tipo de degradação afecta fundamentalmente a camada superficial, podendo os agentes químicos alterar a resistência da madeira e o seu aspecto físico.

A resistência da madeira e o seu aspecto físico, pode ser alterado devido a impregnação dos poros, o que fará aumentar as dimensões da peça e consequentemente diminuir a sua renitência. Por outro lado, estas características da madeira podem ser também alteradas devido à modificação de alguns dos seus componentes, produzindo alterações irreversíveis na sua estrutura.

### **3.2. MADEIRA / DERIVADOS DE MADEIRA**

Hoje em dia, a madeira utilizada na construção civil apresenta um vasto leque de opções, que se divide em dois grandes grupos, os produtos em madeira maciça e os derivados de madeira.

Tendo em mente o objectivo deste trabalho e o universo de elementos em estudo, serão expostos de seguida os principais produtos de madeira utilizados na sua construção, o seu método de fabrico e as suas principais características.

#### 3.2.1. MADEIRA MACIÇA

A madeira maciça é um material produzido a partir de toros de madeira, que depois de cortados e transformados darão origem a placas de madeira. Estas placas podem ser utilizadas com funções estruturais, não estruturais ou de acabamento.

Este tipo de material pode ainda ser tratado com produtos hidrófugos, ingífugos ou preservadores, conferindo-lhe melhor comportamento perante as acções a que está sujeito durante a sua fase de utilização.



Fig.3.2 – Madeira maciça

### 3.2.2. DERIVADOS DE MADEIRA

O termo placas de derivados de madeira designa um conjunto de materiais compostos por madeira, um ligante e aditivos (hidrófugos, ingífugos e preservadores). Este tipo de placas apresenta composição e estrutura diversa, podendo ser agrupadas em diferentes grupos de acordo com o grau de desagregação do toro retirado do tronco de uma árvore, Figura 3.3. [MACHADO, 2005]

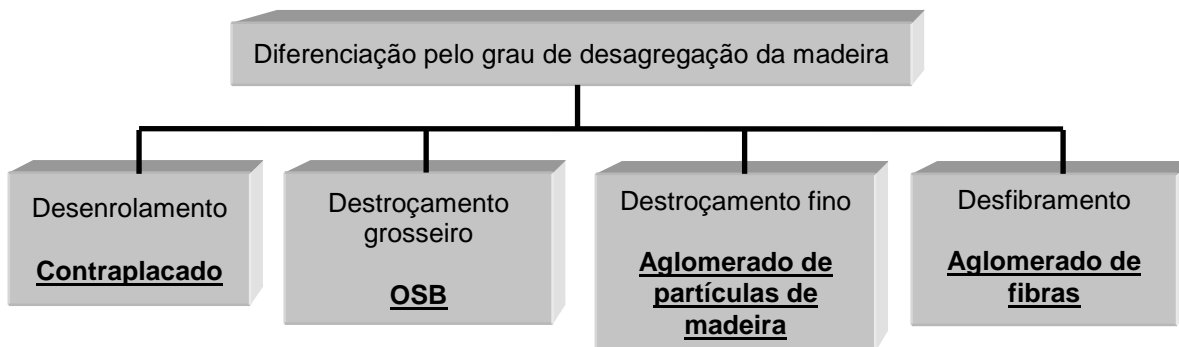


Fig.3.3 – Tipos de derivados de madeira, de acordo com o grau de desagregação da madeira

#### 3.2.2.1. Aglomerado de partículas de madeira

Sendo provavelmente o mais comum dos produtos derivados da madeira, o aglomerado de partículas é muito versátil no que respeita às suas potencialidades de aplicação, sendo por isso adequado à utilização em mobiliário e na construção.

Este produto é composto por partículas de madeira de três dimensões diferentes unidas por resinas especiais fenólicas e prensagem a quente, de forma que a superfície da placa formada por partículas menores fique mais densa e o centro da placa formado por partículas maiores fique menos denso. Isto contribui para, uma maior estabilidade da placa e uma superfície menos porosa.

Os diversos tipos de aglomerado disponíveis garantem um comportamento equilibrado, tanto em condições secas como quando existe risco de humidade ou eventuais exigências de resistência ao fogo.

Este material é indicado para receber a aplicação de tintas, vernizes, folheados de madeira ou sintéticos.



Fig.3.4 – Aglomerado de partículas de madeira [http://portaldamadeira.blogspot.com, 2010]

### 3.2.2.2. Aglomerado de fibras (MDF)

Ao falar em produtos derivados de madeira, pode-se referir o MDF – Aglomerados de fibras de densidade média ou “Médium Density Fibreboard”, como o produto derivado de madeira com melhores condições para substituir de facto a madeira maciça.

Este tipo de placa segue o mesmo princípio de fabricação do aglomerado mas, no lugar da madeira ser picada, esta passa por máquinas que a reduzem a pequenas fibras. Estas fibras são secas, misturadas com resinas sintéticas e por fim prensadas.

Existem diversos produtos de aglomerado de fibras (MDF) no mercado, dependendo das aplicações a que se destinam:

- MDF “Standard (ST)” → Apresenta uma superfície macia, sem descontinuidades e uma estrutura que o torna extremamente fácil de trabalhar. É muito versátil, tendo sido concebido especialmente para o fabrico de móveis e componentes com elevadas exigências de maquinabilidade e acabamento. A sua vasta gama de espessuras assegura uma excelente cobertura das necessidades da indústria de mobiliário;
- MDF “Baixa densidade” → Aglomerado de fibras leve mas muito resistente. É a solução ideal para o fabrico de portas de guarda-roupa de grandes dimensões, ou para todas as situações em que é necessária a performance mecânica e física de um MDF, mas com restrições especiais de peso. É muito utilizado na montagem e decoração de lojas, mesmo quando são especificados sistemas especiais de fixação dos painéis, especialmente em situações em que é necessária uma elevada qualidade e consistência do material;
- MDF “Resistente à humidade (MR)” → Combina um excelente desempenho em termos de maquinagem com a sua elevada resistência à humidade. Esta é a solução ideal para designs especiais de mobiliário de cozinha, casa de banho, caixilhos de portas e janelas, lambrins e outros componentes para a construção;
- MDF “Moldável” → Este tipo de MDF apresenta-se com uma das faces ranhurada para utilização em aplicações que exijam a flexibilidade do material, permitindo a execução de formas mais ousadas, inexequíveis com outro tipo de material, como é o caso de curvas, ondulações e desenhos arredondados.



Fig.3.5 – Aglomerado de fibras (MDF) [www.banema.pt, 2010]

#### 3.2.2.3. Aglomerado de partículas longas e orientadas (OSB)

Entende-se por OSB as placas constituídas por lascas de madeiras de forma rectangular, agrupadas em três camadas. As camadas exteriores encontram-se orientadas de forma paralela ao comprimento da placa e a zona mais interior de forma aleatória, permitindo desta forma aumentar a sua resistência mecânica e rigidez. As lascas são misturadas com uma composição de resinas de colagem à prova de água, emulsão parafínica e insecticidas aplicadas sob alta temperatura e pressão.

As suas principais aplicações são na área da construção, embalagens, móveis e decorações.



Fig.3.6 – Aglomerado de partículas longas e orientadas (OSB) [www.jastimber.co.uk, 2010]

#### 3.2.2.4. Contraplacado

Os contraplacados são placas que se constroem a partir de folhas finas de madeira natural, através de processos que evitem deformações.

A partir dos toros de madeira cortam-se camadas finas (folhas), que serão sobrepostas com o fio alternadamente cruzado. De seguida estas camadas são coladas com resinas sintéticas sob fortes pressões, em prensas especiais, sendo o número de camadas sempre ímpar de forma a obter-se uma estrutura simétrica.

Regra geral, estas placas caracterizam-se pela sua grande resistência à flexão e às deformações por empeno, devido à disposição cruzada das fibras nas camadas. Estes painéis são fáceis de trabalhar, tornando-se muito mais económicos do que a madeira maciça.





Fig.3.7 – Contraplacado [www.banema.pt, 2010]

### 3.3.TIPOS DE ACABAMENTOS PARA MADEIRA

Depois de apresentados os vários tipos de madeira / derivados existentes no mercado, será agora oportuno descrever-se os tipos de revestimentos e acabamentos que lhes estão associados.

Os produtos de madeira anteriormente descritos são produtos crus, ou seja, produtos que necessitam de um revestimento ou de um acabamento de forma a obter-se um melhor desempenho e um melhor aspecto visual a quando da sua utilização na construção.

Tendo por base os vários tipos de mobiliário em estudo, serão apresentados no quadro seguinte as diversas soluções de revestimento /acabamento possíveis de utilizar, bem como uma análise sobre a sua utilização actual.

Quadro 3.1 – Análise da utilização actual dos vários acabamentos para madeira

	Papel melamínico	Termolaminado	Folha de madeira	Lacado	Verniz
<b>Madeira maciça</b>					Alta
<b>Aglomerado de partículas</b>	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
<b>MDF (Standard)</b>	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
<b>MDF (Baixa densidade)</b>					
<b>MDF (Resistente à humidade)</b>	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
<b>MDF (Moldável)</b>					
<b>OBS</b>		Baixa	Baixa		-
<b>Contraplacado</b>	Media	Media	Media	Media	Media

#### 3.3.1. REVESTIMENTO COM PAPEL MELAMÍNICO

Os papéis melamínicos oferecem uma vasta gama de soluções para o mobiliário e decoração de interiores, no que respeita a cores, padrões, texturas e tamanhos disponíveis, com garantia de uma elevada resistência ao abrasão e a outros agentes mecânicos.

O aglomerado de partículas e o MDF valorizados pelo revestimento com papel melamínico, são bem conhecidos como materiais ideais para as aplicações em mobiliário de cozinha, casa de banho e escritório, bem como portas, divisórias, revestimento de paredes, com várias opções de cores, brilhos, padrões e texturas.

Os revestimentos melamínicos atingiram hoje uma qualidade e durabilidade que já os permite serem utilizados em tampos de mesa e balcões de hotelaria, com a possibilidade de serem impressos com qualquer tipo de grafismo.

### 3.3.2. TERMOLAMINADO (HPL)

De um modo genérico os termolaminados são folhas de papel Kraft impregnadas de resinas sintéticas. Estas folhas depois de secas, são empilhadas e metidas sob uma prensa a quente, que exerce uma elevada pressão e temperatura durante uma hora e meia, sendo em seguida cortadas em comprimento e largura.

Especialmente concebido para uso generalizado nas mais exigentes condições de desgaste e impacto, normalmente como revestimento de substratos, o termolaminado tem uma excelente capacidade decorativa e uma elevada versatilidade de padrões e texturas, permitindo-lhe responder adequadamente a elevadas performances físicas, mecânicas e químicas.

### 3.3.3. FOLHA DE MADEIRA

As folhas são extraídas de toros de madeira de diversas espécies, preparados e escolhidos para se conseguir um maior aproveitamento da madeira, sendo depois colocados em máquinas especiais desenroladoras, onde uma máquina de corte corta a madeira tangencialmente às camadas de crescimento, de forma a destacar do toro e por rotação contínua, uma camada fina de material lenhoso, o qual se designa de folha. Geralmente, este tipo de revestimento a quando da sua aplicação necessita de ser envernizado de forma a obter-se um melhor desempenho. [MARTINS, 2004]

Este tipo de produto é geralmente utilizado como revestimentos decorativos de placas de derivados de madeira.

### 3.3.4. LACADO

Industrialmente, as técnicas ao dispor para a execução de uma excelente e estável lacagem são variadas e vão desde as técnicas de aplicação por rolos, cortina ou pistola e secagem por lâmpadas ultra-violeta até às técnicas de acabamento com pistola manual, utilizando primários de poliéster ou poliuretano e acabamentos com esmaltes de poliuretano com ou sem brilho.

Este tipo de acabamento tem grande resistência, e permite um jogo de cores que normalmente não está acessível com outros revestimentos.

### 3.3.5. VERNIZ

O verniz apresenta como principais funções, proteger e eventualmente impermeabilizar as superfícies cujos acabamentos apresentem tendência a algum desgaste com o passar do tempo, por estarem sujeitos a usos intensos, a condições climáticas adversas, ou simplesmente por apresentarem elevada

porosidade quando não o deveriam ter. Além do factor protector existe o factor estético, uma vez que o verniz também confere diversos aspectos às superfícies onde é aplicado.

O verniz é um líquido geralmente sem pigmentação, aplicado com um pincel ou pulverizador, formando uma película ao secar em contacto com o ar. Actualmente diversos tipos de vernizes têm sido elaborados com diversas aplicabilidades, diversificando cada vez mais o mercado de vernizes.

Este tipo de acabamento é fundamentalmente utilizado quando, se utilizam materiais como a madeira maciça ou folhas de madeira.

### 3.3.5. ORLAS

São um complemento essencial para qualquer tipo de acabamento em placas quer sejam revestidas a folha de madeira, a papel melamínico ou a termolaminado. Este produto tem uma fácil aplicação, podendo ser aplicado manualmente ou através de orladoras. Existe actualmente no mercado uma grande variedade de orlas, das quais se destacam:

- Orlas de folha de madeira;
- Orlas em PVC;
- Orlas melamínicas.



Fig.3.8 – Exemplo de orla [www.banema.pt, 2010]

## 3.4. COORDENAÇÃO MODULAR

A coordenação modular, padronização dimensional, intercâmbio de componentes, adaptabilidade, portabilidade e a flexibilidade são conceitos vistos como fundamentais hoje em dia num projecto de mobiliário. [GONDIM et al, 2008]

A coordenação modular é definida como um método ou abordagem de projecto, sendo utilizados elementos construtivos dimensionados a partir de uma unidade de medida base.

Esta unidade de medida designa-se por módulo e permite definir as dimensões e proporções base dos elementos, estabelecendo uma relação de dependência entre eles, bem como a repetição com compatibilização das formas escolhidas.

A palavra módulo deriva do latim “modulus”, que significa pequena medida. De acordo com a especificação da International Organization for Standardization (ISO) o módulo base é 10 cm.

Para além do conceito de módulo, quando se fala de coordenação modular existe um vocabulário técnico específico, do qual se destacam:

- Multimódulo → múltiplo inteiro de um módulo;
- Reticulado espacial de referência → malha tridimensional em que um sistema de linhas delinea módulos espaciais subsequentes de dimensões iguais a um módulo, onde serão colocados os componentes;
- Medida modular → tamanho do módulo ou multimódulo, sendo sempre valores inteiros múltiplos do módulo base;
- Medida de projecto → medida retirada do projecto para qualquer elemento da construção;
- Ajustes modulares → relaciona as medidas do projecto com as do módulo. Também se designa de folga, junta ou tolerância.

Será importante destacar que a coordenação modular na construção civil, é dificultada se não existir por parte do arquitecto uma consciencialização em relação à necessidade de projectar espaços que tenham em linha de conta a modulação existente hoje em dia no sector do mobiliário, bem como dos restantes elementos utilizados na construção.

Reconhece-se que hoje em dia há imensas vantagens na utilização da coordenação modular, das quais se destacam:

- A simplificação e a compatibilização dos projectos e das operações de execução, com maior precisão dimensional, facilitada pelo reticulado modular;
- A padronização dos materiais e componentes, facilitando a produção em série, evitando quebras e substituições;
- A redução dos problemas de interface entre os componentes, elementos e subsistemas;
- A facilidade na utilização de técnicas pré-definidas;
- O possível intercâmbio nacional e internacional das tecnologias de construção e inovações nos materiais.

Por fim, destaca-se o facto desta metodologia de pensar a construção encontrar-se cada vez mais enraizada no sector do mobiliário. Esta forma de pensar a construção de moveis apresenta inúmeras vantagens que já foram referidas anteriormente, e às quais se acrescenta o facto de existir uma grande diminuição no desperdício de matéria-prima e uma maior perfeição no trabalho realizado, trazendo como consequência a redução substancial dos preços e a melhoria da qualidade do produto final. Hoje em dia a maior parte das empresas utiliza medidas standardizadas, sendo muito mais difícil e dispendioso executar móveis por medida.

### **3.5. MOBILIÁRIO INCORPORADO NA CONSTRUÇÃO**

O mobiliário incorporado na construção, define-se como sendo um tipo de mobiliário muito específico e com características muito próprias. A designação de incorporado na construção, pretende traduzir o facto deste tipo de mobiliário estabelecer ligações físicas rígidas com os elementos da construção, sendo por isso instalado na fase de acabamentos da obra. Como exemplo, refere-se os móveis de cozinha e casa de banho, uma vez que a sua instalação implica um conjunto de ligações de água, gás e do próprio móvel com a envolvente, que devem ser projectadas e executadas durante a fase de acabamentos do edifício. As ligações que este tipo de mobiliário estabelece com a envolvente, serão analisadas mais à frente em capítulo próprio.

### 3.5.1. CAMPO DE APLICAÇÃO

Neste trabalho, pretende-se abordar o sistema tecnológico associado a mobiliário incorporado na construção. Esta dissertação debruça-se sobre o mobiliário indicado no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 – Campo de aplicação da dissertação

<b>Mobiliário incorporado na construção</b>	Móveis de cozinha	
	Móveis de casa de banho	
	Roupeiros embutidos	
	Armários técnicos	

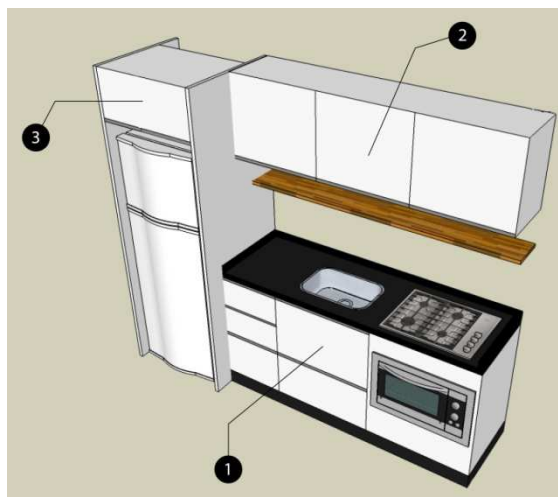
Importa também salientar que, de todos os materiais de madeira apresentados, exclui-se o MDF “moldável”, MDF “baixa densidade” e o aglomerado de partículas longas orientadas (OSB), pelo facto de serem muito pouco utilizados actualmente na indústria do mobiliário.

### 3.5.2. TIPOS DE MÓDULOS (ORGANIZAÇÃO FÍSICA)

#### 3.5.2.1. Móveis de cozinha / Móveis de casa de banho

Por organização física de um móvel, entende-se a sua distribuição no espaço, ou seja, a sua localização e dimensão.

Os móveis de cozinha e os móveis de casa de banho têm uma organização física muito semelhante, podendo por isso, ser analisados em termos organizacionais como se de um único tipo se trata-se. Este tipo de mobiliário organiza-se em três grandes grupos, os quais se designam por módulos. Existem os módulos superiores, módulos inferiores e os módulos coluna, tal como se representa na Figura 3.9.



1 - Módulo inferior; 2 - Módulo superior; 3 - Módulo coluna

Fig.3.9 – Tipos de módulos de móveis de cozinha e casa de banho (adaptado de [http://mobiliando.agenciacom.com.br, 2010])

Os módulos inferiores são os armários que estão apoiados no chão, não atingindo uma altura superior a metade do pé direito existente. É sobre este tipo de módulos que, tanto no caso das cozinhas como nas casas de banho, são colocados os tampos. Este tipo de móvel destina-se ao armazenamento de utensílios, podendo no caso de cozinhas destinar-se à montagem de electrodomésticos, tais como, máquinas de lavar loiça, fornos, entre outros.

Por módulos superiores entendem-se todos os armários que estão suspensos na parede através de um sistema de fixação, sistema este que será descrito mais à frente. Estes tipos de módulos destinam-se fundamentalmente ao armazenamento de utensílios, podendo no caso das casas de banho ter instalado um espelho.

Por fim, como módulos coluna entendem-se todos os armários que têm alturas próximas das do pé direito existente. Este tipo de móvel destina-se essencialmente ao armazenamento de utensílios, podendo nas cozinhas destinar-se ainda ao acoplamento de frigoríficos ou arcas frigoríficas.

### 3.5.2.2. Roupeiros embutidos / Armários técnicos

Tal como se referiu anteriormente, o campo de aplicação deste trabalho abrange também os roupeiros embutidos e os armários técnicos, tendo estes dois tipos do mobiliário organizações completamente distintas das apresentadas anteriormente. São constituídos por módulos únicos, que podem ter dimensões e localizações bastante variadas, tal como se pretende demonstrar na Figura 10.



Fig.3.10 – Tipos de módulos de roupeiros embutidos e armários técnicos

Este tipo de mobiliário destina-se ao armazenamento de bens, podendo no caso dos armários técnicos ter outras utilizações, tais como, armários do gás, água, luz e sistemas de ventilação.

Estes dois casos aparecem agrupados, pelo facto de serem ambos armários embutidos, o que lhes confere características físicas e estruturais bastante semelhantes conforme se verá mais à frente.

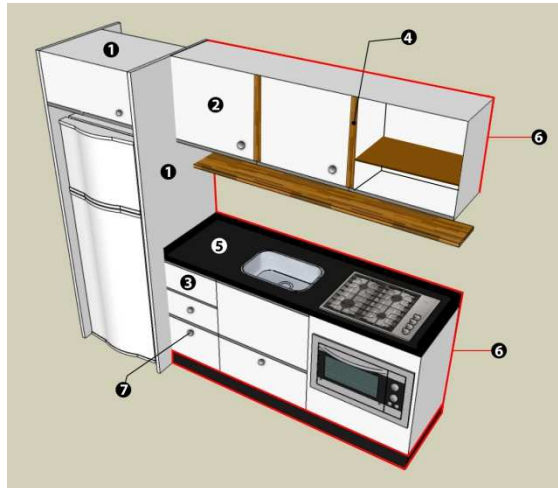
### 3.6. ESTRUTURA DO SISTEMA CONSTRUTIVO DE MÓVEIS DE COZINHA / CASA DE BANHO

Os móveis de cozinha e os móveis de casa de banho, para além possuírem muitas semelhanças em termos de organização física, apresentam também numerosas similitudes em termos de estrutura do sistema construtivo, bem como, dos elementos que dele fazem parte, podendo por isso, ser analisados em conjunto.

Se dissecarmos estes dois tipos de mobiliário em termos de sistema construtivo, verificamos que estes podem ser divididos em vários elementos conforme descrito na Figura 3.11, ou seja:

- Corpo;
- Frentes;
  - Portas;
  - Gavetas;
  - Remates laterais;
- Tampos;
- Ligações com a envolvente;
- Acessórios.

As frentes deste tipo de mobiliário constituem simultaneamente o invólucro estético e o seu escudo protector, dela fazem parte as portas, gavetas, os remates laterais e as prateleiras.



1 – Corpo; 2 – Portas; 3 – Gavetas; 4 – Remates laterais; 5 – Tampo; 6 – Ligações com a envolvente; 7 - Acessórios

Fig.3.11 – Sistema construtivo de móveis de cozinha e de casa de banho (adaptado de [http://mobiliando.agenciacom.com.br, 2010])

### 3.6.1. CORPO

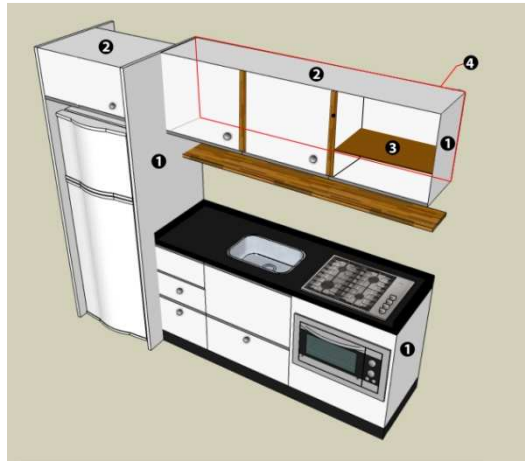
#### 3.6.1.1. Partes do corpo

O corpo deste tipo de mobiliário é tudo o que fica por trás das frentes, podendo também ser definido como a sua parte estrutural, ou seja, os vários elementos que lhe dão forma. São possíveis de identificar os seguintes constituintes de um corpo:

- Painéis laterais - ilhargas → os painéis verticais onde as portas são articuladas;
- Fundos e topos - testas → os painéis fixos horizontais;
- Prateleiras → os painéis móveis horizontais;
- Costas → painéis verticais de fundo do móvel.

Os elementos do corpo podem ser executados em vários materiais e com vários acabamentos diferentes (Quadro 3.1), sendo que no caso das ilhargas, testas e prateleiras o aglomerado de partículas revestido a estratificado melamínico nas duas faces é a solução mais usual. No caso das costas, a solução mais generalizada é o aglomerado de fibras densidade média (MDF), revestido em ambas as faces com estratificado melamínico.





1 – Painéis laterais; 2 – Fundos e topos; 3 – Prateleiras; 4 - Costas

Fig.3.12 – Partes do corpo de móveis de cozinha e de casa de banho (adaptado de [http://mobiliando.agenciacom.com.br, 2010])

### 3.6.1.2. Acessórios

Associado ao corpo de um móvel, existe um conjunto de acessórios possível de identificar:

- Cavilhas → executadas usualmente em madeira, permitem a ligação entre os diferentes painéis;
- Suporte de prateleira → elemento que permite o suporte das prateleiras;
- Parafusos → elementos metálicos que possibilitam a ligação entre os diferentes painéis;
- Tapa parafusos → tampas que permitem esconder a existência de parafusos.



1- Cavilhas; 2 – Suporte de prateleira; 3- Parafuso; 4- Tapa parafuso

Fig.3.13 – Exemplo de acessórios utilizados no corpo (adaptado de [www.jonosil.com, 2010])

Dentro dos acessórios descritos, existe um sem número de variantes que seriam de difícil enumeração, decidiu-se por isso apresentar estes elementos de uma forma genérica.

### 3.6.2. PORTAS

#### 3.6.2.1. Tipos de portas

De acordo com [DICIONARIO DE LINGUA PORTUGUESA, 2001], a palavra porta é definida como sendo a peça ou a estrutura que permite o acesso ao interior de algo. Este tipo de elementos pode ser executado em vários materiais conforme apresentado no Quadro 3.1.

Quando pensamos em portas associadas a móveis de cozinha e casa de banho, estas dividem-se em dois grandes grupos de acordo com os materiais utilizados, as portas em madeira / derivados de madeira e as portas mistas (madeira + vidro). Por outro lado, as portas podem ainda ser caracterizadas pelo seu sistema de abertura como sendo, deslizantes, abertura lateral, fole ou elevatórias.

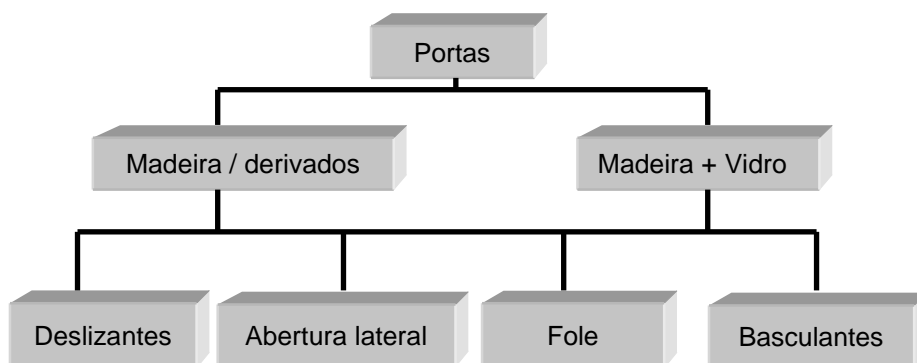


Fig.3.14 – Tipos de portas

As portas em termos estruturais são constituídas por duas peças fundamentais:

- Folha → parte central da porta;
- Batente → perfis laterais que permitem a fixação das folhas.

No caso das portas mistas, a folha é executada em vidro e os batentes são realizados em madeira /derivados.



Fig.3.15 – Porta de madeira/ derivados



Fig.3.16 – Porta mista

De acordo com o seu sistema de abertura, as portas deslizantes funcionam através de um sistema de deslizamento horizontal com roldanas, sendo que estas trabalham dentro de calhas colocadas no topo e no fundo da porta. É por isso, o tipo de porta mais indicado para zonas com pouco espaço.

No caso das portas de abertura lateral, estas executam uma abertura através da rotação realizada sobre as dobradiças colocadas na extremidade dos batentes.

As portas de fole são constituídas pelo mínimo de dois painéis que se dobrão uns sobre os outros. Estes painéis são unidos através de dobradiças que permitem a rotação entre eles, surgindo assim a designação de fole. O seu movimento de abertura e de fecho é controlado por intermédio de calhas colocadas na parte inferior e superior da porta.

Por último temos as portas basculantes, que executam a sua abertura através da elevação da sua parte frontal por intermédio de compassos que lhe estão acoplados.



Fig.3.17 – Portas deslizantes



Fig.3.18 – Porta de abertura lateral

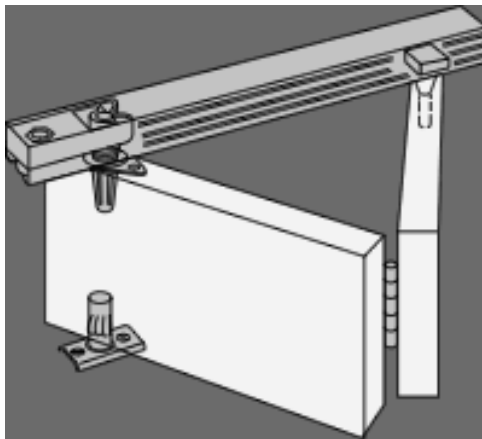


Fig.3.19 – Porta de fole



Fig.3.20 – Porta basculante

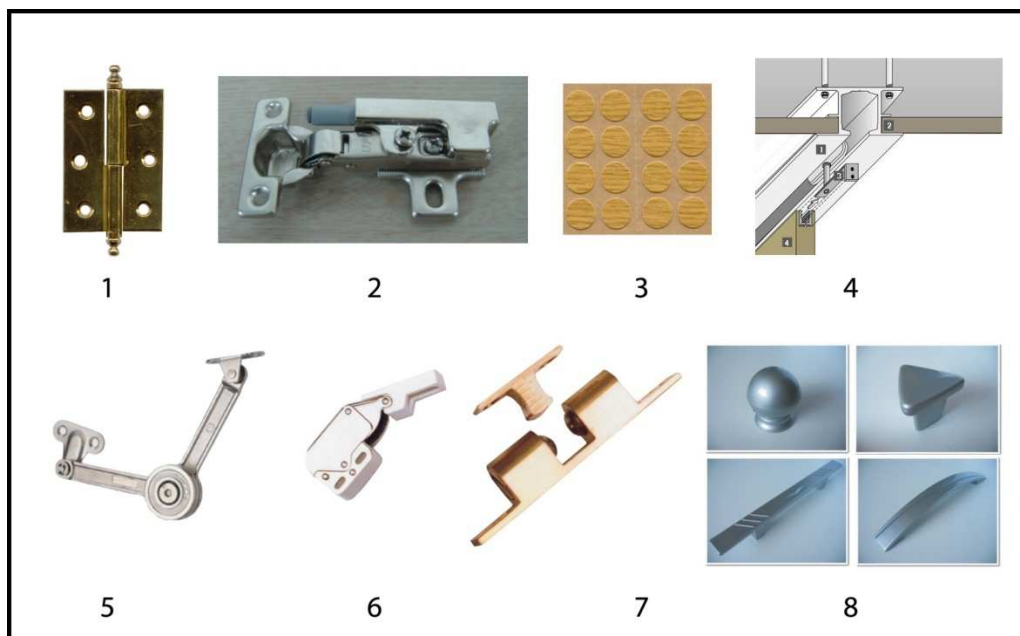
(adaptado de [www.grass.at, 2010])

### 3.6.2.2. Acessórios

Associado às portas de um móvel, existe um conjunto de acessórios possível de identificar:

- Dobradiças → dispositivo mecânico que conecta dois objectos, permitindo a rotação entre eles. Este tipo de acessório pode ser executado em diferentes materiais, tais como, ferro ou aço niquelado e zinco;
  - Dobradiças de junta → apresentam-se visíveis a partir da fase exterior do móvel;

- Dobradiças ocultas → ficam completamente invisíveis a partir da face exterior do móvel. Podem ainda ser equipadas com um sistema de amortecimento que torna a forma de fechar as portas controlada, silenciosa e suave;
- Batentes → colocados na parte interior da porta com a função de a proteger dos impactos provocados pelo seu encerramento;
- Calhas → permitem o deslizamento horizontal das portas deslizantes e de fole, sendo normalmente adquiridas sobre a forma de Kit, que integra a calha e os vários acessórios necessários ao seu correcto funcionamento (roldanas, parafusos, etc.). De acordo com o referido anteriormente, estas calhas são colocadas nas zonas inferiores e superiores das portas, podendo ser executadas em alumínio ou plástico;
- Compassos → acessório utilizado em portas basculantes como função de a elevar. Existe actualmente no mercado um grande número de modelos de compassos, mas que genericamente cumprem a mesma função. Destaca-se ainda o facto dos compassos podem ser equipados com amortecedores, de modo a controlar e suavizar forma de fechar;
- Fechos → acessórios acoplados às portas de forma a permitir o seu encerramento. Actualmente existe no mercado uma grande variedade de fechos, dos quais se destacam os fechos Tic-Tac e os fechos simples;
  - Fechos Tic –tac → não necessita de puxadores;
  - Fechos simples → tipo de fecho mais utilizado, necessitando de puxador;
- Puxadores → colocados na parte exterior da porta, com a função de auxiliar a abertura por parte do utilizador. Hoje em dia, existe uma grande quantidade de soluções possíveis para este acessório;
- Espelhos → elemento apenas utilizado em mobiliário de casa de banho, sendo acoplado na parte exterior das portas dos módulos superiores.



1 - Dobradiça de junta; 2 - Dobradiça oculta com amortecedor; 3 - Batentes para portas; 4 – Calha; 5 – Compasso; 6 - Fecho Tic-Tac; 7 – Fecho simples; 8 - Puxadores

Fig.3.21 – Exemplo de acessórios para portas (adaptado de [www.jonosil.com, 2010])

### 3.6.3. GAVETAS

#### 3.6.3.1. Tipos de gavetas

Segundo a sua definição mais genérica, as gavetas são objectos com formato de caixa aberta por cima e onde podem ser guardados objectos diversos.

Em termos estruturais, as gavetas são constituídas por dois elementos, as frentes e o corpo. As frentes são a sua parte frontal, ou seja, a parte visível e que portanto apresenta funções estéticas, sendo facilmente acopladas ao corpo através de sistemas de fixação apropriados.

O corpo é tudo o que se encontra para traz da frente, sendo constituído por:

- Painéis laterais → painéis laterais das gavetas;
- Fundos → painel fixo horizontal;
- Costas → painéis verticais de fundo da gaveta.

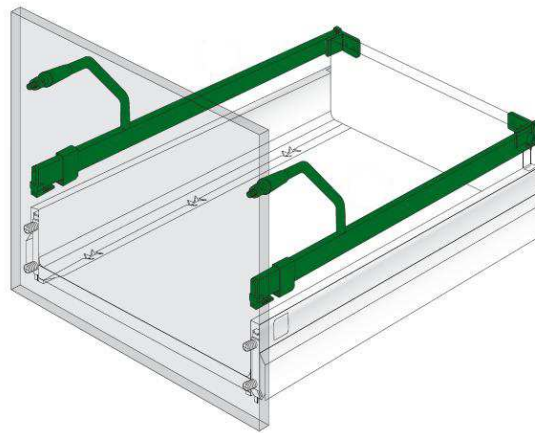


Fig.3.22 – Exemplo de uma gaveta (adaptado de [www.grass.at, 2010])

No Quadro 3.3, apresenta-se uma matriz com o vasto leque de soluções possíveis de adoptar, tanto para as frentes como para o corpo das gavetas.

Actualmente, a solução mais utilizada em termos de funcionamento são as gavetas deslizantes. O deslizamento das gavetas efectua-se através de um sistema de corredeiras, instalado no fundo ou nas laterais e sobre o qual estas deslizam.

Quadro 3.3 – Soluções possíveis para gavetas

		Frentes					
Corpo		Madeira maciça	Aglomerado de partículas	MDF “Standard”	MDF “resistente à humidade”	OBS	Contraplacado
	Madeira maciça	√	√	√	√	√	√
	Aglomerado de partículas	√	√	√	√	√	√
	MDF “standard”	√	√	√	√	√	√
	MDF “resistente à humidade”	√	√	√	√	√	√
	OBS	√	√	√	√	√	√
	Contraplacado	√	√	√	√	√	√
	Aço	√	√	√	√	√	√
	PVC	√	√	√	√	√	√
	Vidro	√	√	√	√	√	√

### 3.6.3.2. Acessórios

Associado às gavetas de um móvel, existe um conjunto de acessórios possível de identificar:

- Corrediças → são sistemas de deslizamento, podendo ser de roletos ou de esferas. Estas podem ainda ser equipadas com sistemas de amortecedores, que permitem controlar e suavizar a forma de fechar das gavetas;
- Puxadores → colocados na parte exterior das gavetas, com a função de auxiliar a abertura por parte do utilizador. Acessório do mesmo tipo do apresentado nas portas (vd. 3.6.2.2);
- Fechos → acessórios de fecho das gavetas, sendo normalmente utilizados fechos do tipo Tic-Tac (vd. 3.6.2.2).

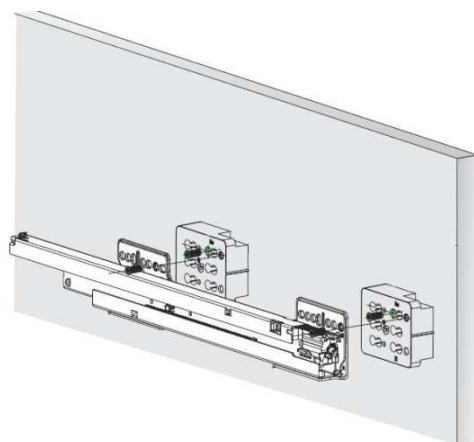


Fig.3.23 – Corrediça de gavetas (adaptado de [www.grass.at, 2010])

#### 3.6.4. REMATES LATERAIS

De uma forma geral, os remates laterais são elementos que fazem parte das frentes dos móveis, sendo por isso executados nos mesmos materiais. Este tipo de elementos tem como o próprio nome indica, a função de executar os remates existentes entre os vários componentes constituintes nas frentes.

Associado a este tipo de elementos existem acessórios como parafusos e cavilhas, estes executam a ligação entre os remates e os restantes componentes das frentes, tal como apresentado no ponto 3.6.1.2.

#### 3.6.5. TAMPOS / BANCADAS

Segundo [TAMPODECOZINHA, 2010], os tampos são superfícies horizontais utilizadas em cozinhas, casas de banho, mesas, balcão para bares, restaurantes, recepção de hotel e ambientes que envolvam a preparação de alimentos. No caso das cozinhas e das casas de banho, os tampos são instalados sobre os módulos inferiores.

A espessura ideal para um tampo deve variar entre 90 e 110 cm dependendo da estatura da pessoa que o vai utilizar. De forma a garantir a sua estabilidade, não devem ter mais de 300 cm de comprimento, 60 a 70 cm de profundidade e serem realizados de forma a ultrapassar em alguns centímetros a sua base de suporte. A extremidade do tampo pode ser trabalhada em diversos acabamentos de acordo com a preferência de cada um.

##### 3.6.5.1. Tipos de tampos / bancadas

Actualmente no mercado, são possíveis de encontrar os seguintes tipos de tampos:

- Pedra Natural;
  - Granito;
  - Mármore;
- Madeira maciça;
- Aço inoxidável;
- Laminados;
- Silestone;
- Acrílico.

As pedras naturais são materiais muito utilizados em tampos de cozinha e casas de banho, cortados por marmoristas consoante as medidas especificadas pelo cliente.

O granito é uma das soluções mais escolhidas no nosso país, até porque Portugal tem granito em abundância. Este é um material muito resistente e pouco poroso, sendo também de entre todas as pedras naturais o mais resistente ao contacto com substâncias ácidas.

O mármore é totalmente desaconselhado para o uso em tampos, pelo facto de ser demasiado poroso, manchar com muita facilidade além de não ser nada higiénico.

Os tampos de madeira maciça requerem um cuidado extra, pois a sua principal característica é a facilidade de absorção de água além de serem altamente susceptíveis à proliferação de bactérias, sendo, portanto, menos higiénicos que outras superfícies menos porosas. Conclui-se então, serem necessários cuidados especiais com impermeabilizantes.

O aço inoxidável é uma liga de ferro e cromo, podendo conter também níquel, molibdénio e outros elementos, apresentando propriedades físico-químicas superiores aos aços comuns. Os tampos executados neste material, são geralmente escolhidos pelo facto de serem bastante higiénicos e apresentarem uma alta resistência à oxidação atmosférica e à corrosão. Tampos de aço inoxidável são também até certo ponto ecológicos, pois este material é reciclável. Outra das vantagens é o facto das bactérias não conseguirem sobreviver devido à sua temperatura. No entanto, ao contrário dos outros materiais que podem ser utilizados tanto em casas de banho como em cozinhas, o aço inoxidável apenas ficará bem quando aplicado em cozinhas.

Os laminados são materiais executados com o corpo em MDF ou aglomerado e revestidos exteriormente com termolaminado. Os tampos executados neste material apresentam uma elevada resistência ao calor, ao risco e facilidade de limpeza. Podem ser executados num vasto leque de cores e padrões, conforme a vontade do cliente.

O Silestone é um material composto por resina, quartzo e alguns aditivos anti-fúngicos. Dificilmente sofre desgastes, é resistente ao corte das facas e suporta muito bem o calor das panelas. É talvez um dos melhores materiais para tampos, tendo como único inconveniente o preço. Também estes, podem ser executados num vasto leque de cores e padrões, conforme a vontade do cliente.

Os tampos em acrílico são produzidos a partir de uma mistura de resina acrílica e mineral, muito resistentes, duráveis e fáceis de limpar, para além de serem muito higiénicos. Não são porosos pelo que resistem muito bem às manchas, e estão disponíveis nas mais variadas cores. Uma das vantagens é poderem ser termo moldados, permitindo produzir tampos com formas de curva e as suas emendas são completamente imperceptíveis. Uma das desvantagens deste tipo de tampo é que risca facilmente, sendo necessário recorrer uma empresa especializada para o polir novamente.

No Quadro 3.4, apresenta-se um resumo das principais características a ter em linha de conta na escolha de um tampo.

Quadro 3.4 – Principais propriedades dos tampos

	Resistência aos impactos	Resistência ao calor	Resistência a agentes abrasivos	Resistência à humidade	Manutenção
<b>Granito</b>	Alta	Alta	Alta	Muito alta	Fácil
<b>Mármore</b>	Alta	Alta	Baixa	Media	Media
<b>Madeira Maciça</b>	Alta	Baixa	Media	Media	Fácil
<b>Aço inoxidável</b>	Media	Alta	Alta	Alta	Fácil
<b>Laminado</b>	Alta	Media	Alta	Media	Fácil
<b>Silestone</b>	Alta	Alta	Alta	Muito alta	Fácil
<b>Acrílico</b>	Alta / Media	Alta	Alta	Alta	Fácil





Fig.3.24 – Tampo de granito



Fig.3.25 – Tampo de mármore



Fig.3.26 – Tampo de madeira maciça



Fig.3.27 – Tampo em aço inoxidável



Fig.3.28 – Tampo laminado



Fig.3.29 – Tampo de silestone



Fig.3.30 – Tampo acrílico

### 3.6.6. LIGAÇÕES COM A ENVOLVENTE

#### 3.6.6.1. Ligação tampo / parede

As ligações que se estabelecem entre o tampo e as paredes são de extrema importância, uma vez que, sendo o tampo uma zona de trabalho onde existe bastante água, humidade, detergentes e no caso das cozinhas manuseamento de alimentos, estas ligações quando mal realizadas provocam uma deterioração acelerada dos restantes componentes dos móveis. Regra geral, este tipo de ligação pode ser executada de duas formas distintas:

- Colocação de Rodatampos;
- Colocação de Mástique.

Os rodatampos colocam-se sobre as paredes, por razões estéticas, para proteger das infiltrações de água, ou até mesmo para esconder as imperfeições das paredes onde o tampo encosta. Em geral, os rodatampos são faixas rectangulares, ainda que possam ter diferentes formas e tamanhos. Costumam ser da mesma matéria-prima do tampo.

Outra forma de executar a ligação entre o tampo e as paredes é através do uso de mástique nas juntas. Este tipo de produto surge como uma boa solução pelas características que apresenta:

- Alta aderência;
- Elasticidade permanente;
- Não escorre;
- Sem retracção;
- Não corrosivo;
- Muito resistente ao envelhecimento;
- Pode ser pintado, após ser polimerizado;
- Pode estar em contacto permanente com água potável, após ser polimerizado.



Fig.3.31 – Ligação com rodatampos



Fig.3.32 – Ligação com mástique

#### 3.6.6.2. Ligação banca ou lavatório / tampo

A ligação entre as bancas ou lavatórios e o tampo são executadas com mástique, prevenindo desta forma as infiltrações de água que provocariam graves problemas nos restantes componentes dos móveis.



Fig.3.33 – Ligação banca ou lavatório / tampo

### 3.6.6.3. Ligação placa do fogão / tampo

A ligação entre as placas do fogão e o tampo, são bastante importantes pelo facto desta área estar sujeita a grandes variações de temperatura, humidade e gorduras. São possíveis de identificar duas formas distintas de executar estas ligações:

- Ligações aparafusadas;
- Ligações com mástique.

No caso de ser utilizada a solução de ligações aparafusadas, estas são realizadas através de um sistema de parafusos e suportes que são ligados ao tampo (Figura 3.34).

Actualmente, a solução mais utilizada é a ligação com mástique, pelo facto de ser uma solução fácil de realizar e não ser necessário executar nenhum orifício no tampo, o que elimina de logo uma grande fonte de problemas. Este tipo de ligações é em tudo semelhante às realizadas entre as bancas / lavatórios e os tampos.

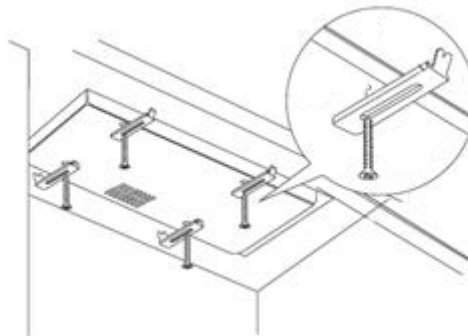


Fig.3.34 – Exemplo de ligação aparafusada entre fogão e tampo (adaptado de [www.miele.pt, 2010])

### 3.6.6.4. Ligação móvel / parede

A ligação entre o móvel e a parede é realizada por intermédio de remates laterais no caso de módulos inferiores, assunto que já foi abordado anteriormente (vd. 3.6.4).

No caso de módulos superiores, esta ligação apresenta especificidades muito próprias, uma vez que, é através dela que o móvel é suspenso na parede. Esta ligação entre o módulo e a parede, deve permitir

que este não sofra qualquer desnível e que responda de forma adequada às cargas que lhe são impostas. Devemos também ter em consideração o tipo de superfície onde é suspenso, de forma a atestar da sua capacidade de suporte. Actualmente são conhecidos os seguintes tipos de soluções:

- Ligações aparafusadas → móvel é aparafusado directamente na parede de suporte, através de um sistema de elementos aparafusados;
- Suspensões reguláveis → sistemas reguláveis pelo interior, que permitem o ajuste em caso de desnível;
- Calhas de suspensão → sistema em que é usada uma calha inferior ou superior ao móvel, sendo esta calha aparafusada na parede e o móvel aparafusado na calha. É a solução indicada para os casos em que a parede de suporte apresente pouca resistência.



Fig.3.35 – Exemplo de suspensão regulável (adaptado de [www.grass.at, 2010])

#### 3.6.6.5. Ligação móvel / chão

A ligação entre o móvel e o chão é por norma um dos pontos críticos no processo de degradação, pelo facto de na limpeza do chão serem utilizados muitos detergentes, existir muita água e muita sujidade.

De forma a resguardar o móvel deste tipo de agressões, a ligação entre este e o chão é executada de uma das seguintes formas:

- Rodapés;
- Pés.

Os rodapés são uma faixa que valoriza e protege a parte inferior do móvel, podendo ser executados nos mesmos materiais em que são produzidos os tampos e em PVC extrudido e folheado a alumínio. Este elemento pode ainda levar um perfil vedante inferior e superior, para evitar a passagem de águas sob os móveis e ajustar folgas devidas às irregularidades do pavimento.

Os pés por sua vez, são elementos muito simples, que ao contrario dos rodapés não representam um problema na hora de limpar, uma vez que a parte inferior dos móveis está livre e desimpedida. Outra das vantagens que este sistema de ligação apresenta é ser regulável, o que pode ser de extrema utilidade quando existam irregularidades no pavimento.



Fig.3.36 – Móvel com rodapé



Fig.3.37 – Móvel com pés

#### 3.6.6.6. Ligação móvel / iluminação

Os sistemas de iluminação associados a móveis de cozinha e de casa de banho, podem ser executados através da aplicação de focos embutidos nos móveis, sendo neste caso necessário executar orifícios o que pode trazer problemas mais tarde.

Outra das soluções possíveis, são os sistemas de iluminação externos ao móvel, sendo apenas aparafusados na base dos módulos superiores, tornando-se desta forma menos invasivos que a solução anteriormente apresentada.



Fig.3.38 – Focos de iluminação



Fig.3.39 – Sistema de iluminação externo

(adaptado de [www.jonosil.com, 2010])

#### 3.6.7. ACESSÓRIOS GERAIS

Depois de explicado todo o sistema construtivo associado a mobiliário de cozinha e casa de banho, bem como os acessórios que lhes estão associados, resta por último, destacar mais alguns acessórios que podem estar relacionados com este tipo de mobiliário.

- Organizador de interior → permite organizar a forma de guardar os utensílios no interior do móvel;
- Varões → permitem a suspensão de utensílios no interior do móvel;
- Colas → permitem executar ligações entre componentes;
- Betumes → utilizado fundamentalmente para tapar juntas de ligação.



Fig.3.40 – Organizador de interior



Fig.3.41 – Varões



Fig.3.42 – Colas e Betumes

(adaptado de [www.jonosil.com, 2010])

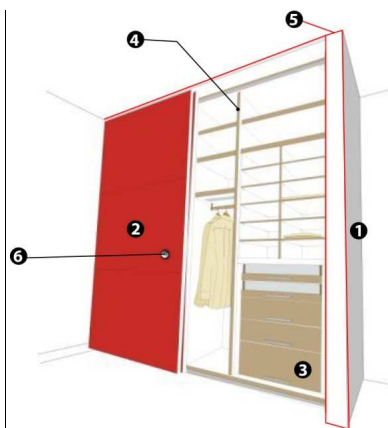
### 3.7. ESTRUTURA DO SISTEMA CONSTRUTIVO DE ROUPEIROS EMBUTIDOS / ARMÁRIOS TÉCNICOS

Os roupeiros embutidos e os armários técnicos apresentam para além de uma organização física bastante semelhante, uma grande similitude em termos de estrutura construtiva. Este facto permite que sejam analisados conjuntamente.

Analisando estes dois tipos de mobiliário, verificamos que muitos dos elementos que o constituem, bem como os acessórios a eles associados, já foram retratados anteriormente nos móveis de cozinha e casa de banho (vd. 3.6).

Os elementos que constituem os roupeiros embutidos e os armários técnicos são os seguintes:

- Corpo;
- Frentes;
  - Portas;
  - Gavetas;
  - Remates laterais;
- Ligações com a envolvente;
- Acessórios.



1 – Corpo; 2 – Portas; 3 – Gavetas; 4 – Remates laterais; 5 – Ligações com a envolvente; 6 - Acessórios

Fig.3.43 – Sistema construtivo de roupeiros embutidos e armários técnicos (adaptado de [www.carpintariafiuza.pt, 2010])

As frentes deste tipo de mobiliário constituem simultaneamente o invólucro estético e o seu escudo protector, dela fazem parte as portas, gavetas, os remates laterais e as prateleiras.

### 3.7.1. CORPO

O corpo deste tipo de mobiliário é igual ao apresentado no ponto 3.6.1, e dele fazem parte os seguintes elementos:

- Painéis laterais - ilhargas → os painéis verticais onde as portas são articuladas;
- Fundos e topos - testas → os painéis fixos horizontais;
- Prateleiras → os painéis móveis horizontais;
- Costas → painéis verticais de fundo do móvel.

Os acessórios utilizados neste tipo de mobiliário são os apresentados no ponto 3.6.1.2.

Destaca-se o facto de antigamente os armários embutidos serem em muitos casos apenas constituídos pelas frentes, sendo o seu corpo formado pelas paredes da casa.

### 3.7.2. PORTAS

As portas utilizadas neste tipo de mobiliário são as apresentadas no ponto 3.6.2, e podem ser fundamentalmente dos seguintes tipos:

- Deslizantes;
- Abertura lateral;
- Fole;
- Basculantes.

Em termos de materiais e tal como referido no ponto 3.6.2, estas podem ser de madeira /derivados ou madeira e vidro.

Em termos de acessórios, destaca-se o facto de fundamentalmente serem utilizados os mesmo que já foram referidos no ponto 3.6.2.2, com a particularidade de que os espelhos apenas são utilizados nos roupeiros embutidos, podendo ser acoplados tanto na face exterior como na face interior das portas. Para além dos acessórios já apresentados, quando falamos de roupeiros embutidos e armários técnicos devemos ainda salientar a existência de fechaduras.

Segundo a sua definição mais genérica, as fechaduras são uma peça que através de linguetas movidos através de chaves, fecham portas e gavetas. Este tipo de acessório, pode ser executado em diversos materiais e apresentar varias formas.



Fig.3.44 – Fechadura (adaptado de [www.jonosil.com, 2010])

### 3.7.3. GAVETAS

As gavetas utilizadas nos roupeiros embutidos e nos armários técnicos, são como muitos outros elementos iguais às utilizadas nos móveis de cozinha e de casa de banho (vd. 3.6.3). Tal como referido anteriormente, actualmente o tipo de gavetas mais utilizado são as deslizantes.

Em termos de acessórios associados a gavetas, estes são os apresentados no ponto 3.6.3.2.

### 3.7.4. REMATES LATERAIS

De uma forma genérica, os remates laterais são elementos que fazem parte das frentes dos móveis, como tal são executados nos mesmos materiais das portas e gavetas. Este tipo de elemento tem como o próprio nome indica, a função de executar os remates existentes entre os vários componentes constituintes das frentes (vd. 3.6.4).

### 3.7.5. LIGAÇÕES COM A ENVOLVENTE

#### 3.7.5.1. Ligação móvel / parede

A ligação entre o móvel e a parede é executada através dos remates laterais, elemento que já foi largamente analisado no ponto 3.6.4.

#### 3.7.5.2. Ligação móvel / chão

A ligação entre o móvel e o chão, caso este exista é executada por intermédio de rodapés. Tal componente foi já anteriormente exposto no ponto 3.6.6.5.

### 3.7.5. ACESSÓRIOS GERAIS

Os acessórios gerais associados a este tipo de mobiliário, foram já enumerados no ponto 3.6.7.

## 3.8. EXIGÊNCIAS FUNCIONAIS

Quando se procede à escolha da solução a adoptar para a manutenção de determinado elemento fonte de manutenção, deve ter-se a preocupação que este satisfaça as exigências funcionais para as quais foi projectado, tendo em conta o local de aplicação e o mínimo de custos associados à manutenção.

Em seguida, apresenta-se uma classificação das exigências funcionais inerentes ao mobiliário incorporado na construção, tendo esta por base uma vasta pesquisa bibliográfica, bem como o bom senso do autor.

As exigências funcionais deste tipo de mobiliário (Quadro 3.5) podem ser classificadas em quatro grandes grupos:

- Segurança;
- Habitabilidade;
- Durabilidade / conservação;
- Económicas.



Quadro 3.5 – Exigências funcionais do mobiliário incorporado na construção (adaptado de [BRITO e tal, 2007], [PAULINO, 2009]).

Exigências funcionais		Identificação das exigências
Exigências de Segurança	Segurança contra riscos decorrentes do uso corrente	Resistência ao choque e ao atrito
		Capacidade de suporte
	Segurança contra riscos de carácter excepcional	Reacção ao fogo dos materiais
		Resistência ao fogo dos materiais
		Resistência a riscos de electrocussão
	Segurança estrutural	Critérios gerais de concepção
Critérios gerais de segurança		
Exigências de Habitabilidade	Higiene, saúde e ambiente	Higiene normal
		Higiene Especial
		Resistência a fixação de poeiras e micro organismos
		Resistência à libertação de produtos tóxicos e poluentes
	Estanquidade	Resistência à penetração de água, humidade e detritos
		Contacto com o corpo humano
		Perigo de ingestão de partículas do acabamento do elemento
	Conforto visual	Rectilinearidade das arestas
		Ausência de defeitos superficiais
		Uniformidade da cor e do brilho
Aspecto geral		
Conforto táctil	Ausência de superfícies ásperas	
	Ausência de películas com má aderência	
Exigências de durabilidade / conservação	Durabilidade intrínseca	Resistência ao desgaste
		Resistência ao punçoamento
		Resistência ao choque
		Resistência ao arrancamento
		Resistência ao calor
		Comportamento sobre a acção de água e vapor de água
		Comportamento sob acção de agentes químicos
	Conservação, limpeza e	Facilidade de limpeza

	reparação	Facilidade de conservação
		Facilidade de reparação
		Compatibilidade de materiais
Económicas	Limitação dos custos	Limitação dos custos de manutenção
		Limitação dos custos de adaptação

### 3.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS DE CAPÍTULO

Este capítulo começa com uma breve exposição do material madeira, descrevendo-se algumas das vantagens e desvantagens do seu uso na construção, fazendo-se também uma descrição das suas principais propriedades e das várias patologias a que esta poderá estar sujeita.

Tendo por base o EFM em estudo (mobiliário incorporado na construção), procedeu-se a uma descrição dos vários tipos de derivados de madeira que podem ser utilizados na construção deste tipo de mobiliário, bem como dos vários tipos de acabamentos existentes no mercado, realizando-se uma matriz que pretende apresentar os vários tipos de soluções possíveis de obter.

Abordou-se posteriormente a temática da coordenação modular, apresentando-se as suas principais características bem como as vantagens da sua utilização no sector do mobiliário, destacando-se o facto de permitir a diminuição do preço final e do desperdício de matéria-prima, bem como uma enorme melhoria na qualidade do produto final.

Apresentou-se ainda o campo de aplicação desta dissertação (móveis de cozinha, móveis de casa de banho, roupeiros embutidos e armários técnicos), bem como as suas principais características em termos de organização física (tipos de módulos). Em termos de análise este tipo de mobiliário foi dividido em dois grupos, o dos móveis de cozinha e móveis de casa de banho e o dos roupeiros embutidos e armários técnicos, sendo que se decidiu fazer esta junção pelo facto destes apresentarem uma organização física e uma estrutura do sistema construtivo bastante semelhante.

De seguida executou-se uma dissecação do sistema construtivo referente a cada um dos grupos expostos anteriormente, aposentando-se neste ponto os vários componentes que o constituem, bem como as suas principais características. Durante a realização deste ponto, constatou-se ainda o facto de existir no mercado um vasto leque de soluções referentes a cada um dos componentes, sendo por isso necessário proceder a uma descrição exhaustiva das várias opções.

Por último apresenta-se um quadro síntese, com as exigências funcionais associadas ao mobiliário incorporado na construção, destacando-se o facto de que quando se escolhe uma solução, esta deve satisfazer as exigências funcionais para as quais foi projectada, tendo em conta o local de aplicação e o mínimo de custos associados à manutenção.

# 4

## METODOLOGIA DA MANUTENÇÃO DO MOBILIÁRIO INCORPORADO NA CONSTRUÇÃO

### 4.1. PRINCIPAIS ANOMALIAS DO MOBILIÁRIO INCORPORADO NA CONSTRUÇÃO

As principais anomalias associadas ao mobiliário incorporado na construção resultam de reclamações feitas por parte dos utilizadores, depois de realizarem uma inspecção visual atenta. Após serem contactados diversos utilizadores e analisados diversos casos práticos, foi possível identificar as seguintes anomalias como sendo as que provocam maior número de reclamações:

- Oxidação dos elementos metálicos;
- Degradação do revestimento;
- Manchas;
- Deformações excessivas.


Depois de analisado de forma intensiva o universo em estudo e compreendidas as principais reclamações feitas pelos utilizadores, foi possível perceber que as anomalias que provocam impactos visuais negativos são aquelas que maiores inquietações provocam no utilizador. Esta constatação não pode ser dissociada do facto deste tipo de mobiliário apresentar uma forte componente estética e visual tal como já foi referido anteriormente.




Este tipo de mobiliário é um sistema construtivo bastante complexo, constituído por materiais com características físicas, mecânicas e químicas bastante distintas, sendo por isso difícil em muitos casos identificar uma única causa geradora da anomalia. De entre todas as possíveis causas, salientam-se as seguintes como sendo mais importantes:

- Diferentes características dos elementos;
- Deficientes condições de utilização;
- Deficiente concepção e projecto;
- Falta de manutenção ou manutenção incorrecta;
- Anomalias decorrentes do uso.

No Quadro 4.1 apresentam-se as principais anomalias associadas a este sistema construtivo, bem como uma lista das possíveis causas que lhe estão inerentes.

Quadro 4.1 – Principais anomalias do mobiliário incorporado na construção e suas causas

Tipos de anomalias	Causas	Exemplos
<b>Fissuração</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fissuração da madeira / derivados de madeira</li> <li>• Contração ou expansão de madeira / derivados da madeira</li> <li>• Choque violento</li> <li>• Aplicação de cargas superiores à resistência mecânica do elemento</li> <li>• Choques térmicos</li> </ul>	
<b>Deformações excessivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empeno do elemento</li> <li>• Deficiência de execução e projecto</li> <li>• Aplicação de cargas superiores à resistência mecânica do elemento</li> <li>• Existência de grandes vãos</li> <li>• Elementos de suporte mal colocados ou em número insuficiente</li> <li>• Falta de manutenção</li> <li>• Elevados níveis de humidade</li> </ul>	
<b>Alterações da cor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste das regiões de maior utilização</li> <li>• Utilização de produtos de limpeza inadequados</li> <li>• Utilização de materiais e revestimentos inadequados</li> <li>• Falta de manutenção</li> </ul>	
<b>Oxidação dos elementos metálicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revestimento superficial de protecção deficiente</li> <li>• Contacto permanente com água</li> <li>• Falta de manutenção</li> <li>• Utilização de produtos de limpeza inadequados</li> </ul>	
<b>Degradação do revestimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Degradação do revestimento devido a construções ou expansões do material da base</li> <li>• Movimentos diferenciais entre o material da base e o revestimento</li> <li>• Aderência insuficiente entre o material da base e o revestimento</li> <li>• Empolamento do revestimento</li> <li>• Falta de manutenção</li> <li>• Utilização de produtos de limpeza inadequados</li> <li>• Utilização incorrecta do elemento por parte do utente</li> <li>• Utilização de materiais e revestimentos inadequados</li> </ul>	
<b>Manchas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devido a absorção de água</li> <li>• Falta de manutenção</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deposição de gorduras ou sujidades difíceis</li> </ul>	
<b>Apodrecimento das madeiras / derivados de madeira</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevados níveis de humidade</li> <li>• Perda da estanquidade</li> <li>• Degradação do revestimento</li> </ul>	
<b>Mau funcionamento dos elementos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de manutenção</li> <li>• Utilização incorrecta do elemento por parte do utente</li> <li>• Utilização de materiais e revestimentos inadequados</li> <li>• Deficiência de execução e projecto</li> </ul>	
<b>Desprendimento das juntas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aderência insuficiente entre o produto de preenchimento da junta e os elementos que este liga</li> <li>• Expansão do produto de preenchimento da junta, devido aos produtos de limpeza utilizados</li> <li>• Falta de manutenção</li> </ul>	
<b>Enodoamento das juntas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorção e retenção de sujidades</li> <li>• Falta de manutenção</li> </ul>	

## 4.2. ORGANIZAÇÃO DA BASE DE DADOS

Tal como se referiu anteriormente, o mobiliário incorporado na construção constitui um sistema construtivo bastante complexo, formado por diversos elementos com características bastante diferentes e consequentemente diferentes necessidades de manutenção. De forma a dar resposta a esta multiplicidade de elementos, decidiu-se decompor este sistema construtivo em subsistemas mais simples e consequentemente de mais fácil compreensão.

Desta forma, a base de dados associada a este tipo de mobiliário é constituída pelos seguintes sistemas de manutenção:

- Corpo e remates laterais [SM-C\_R]
- Portas [SM-P]
- Gavetas [SM-G]
- Tampo e ligações tampo/ parede, tampo / bancada ou lavatório, tampo /placa de fogão [SM – T (1,2,3)]
- Ligação móvel / parede [SM - M/PA]
- Ligação móvel / chão [SM - M/CH]
- Ligação móvel / iluminação [SM – M/IL]

A Figura 4.1 pretende representar de forma esquemática essa mesma organização da base de dados, indicando os vários subsistemas construtivos associados a cada tipo de móvel, bem como o conjunto de sistemas de informação necessários à sua correcta manutenção.

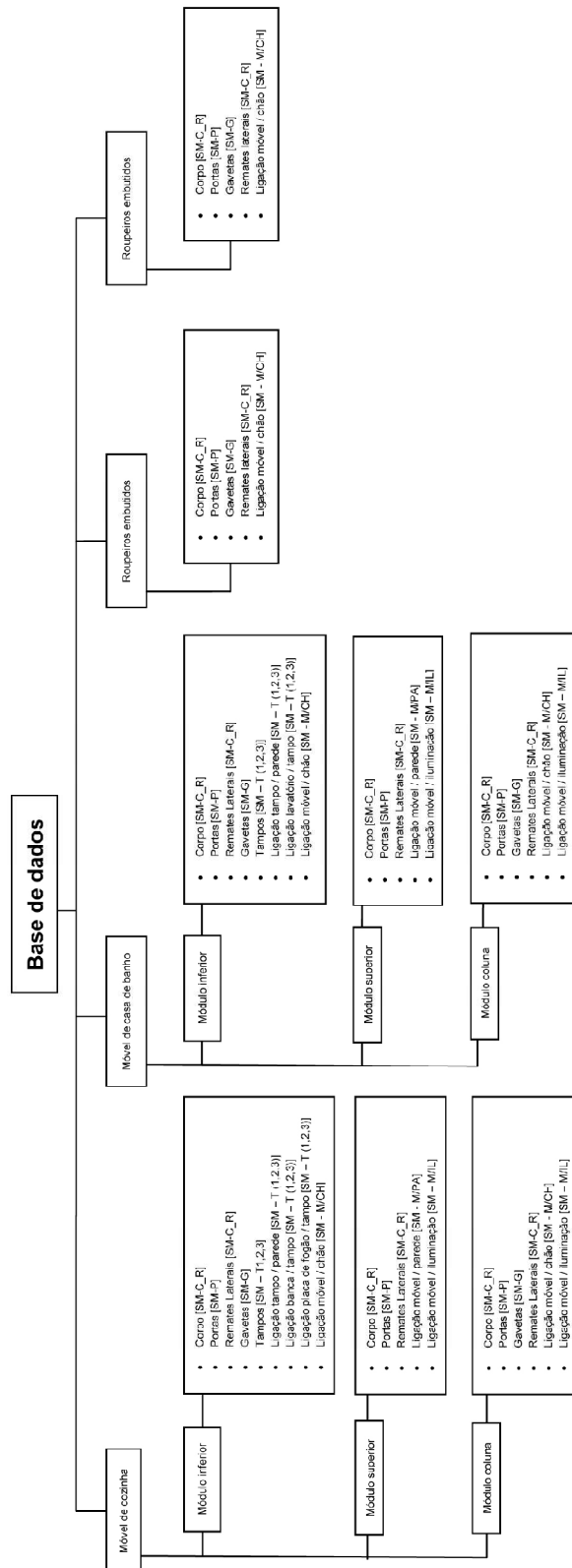


Fig.4.1 – Organização da base de dados sobre manutenção do mobiliário incorporado na construção

### 4.3. SISTEMA DE MANUTENÇÃO

O sistema de manutenção funciona como sendo um repositório de todo o conhecimento necessário para realização eficaz, organizada e concisa das operações de manutenção necessárias de executar no elemento fonte de manutenção em estudo (mobiliário incorporado na construção). Este repositório de informação deverá ser simples e objectivo, contendo todas as informações que o técnico de manutenção ou o utilizador necessita de ter em atenção a quando da realização da manutenção do sistema construtivo em causa, para que não sujam dúvidas nem escapem condições importantes. Nele deve ainda constar toda a informação importante de forma a dar respostas às seguintes questões:

- O que fazer?
- Como fazer?
- Quando fazer?
- Quanto custa?
- Quem deve fazer?
- Com que frequência?

De uma forma genérica, o sistema de manutenção é apenas repositório de toda a informação pesquisada sobre os elementos considerados, contendo nele toda a informação necessária a uma correcta manutenção, mas que na realidade não tem uma aplicação prática directa nos elementos em estudo. Apesar deste sistema de manutenção não ser directamente aplicável aos elementos em serviço, é nele que está contida toda a informação que dá origem aos manuais de serviço (manual do utilizador e manual de manutenção), bem como ao plano de manutenção e a uma estimativa de custos.

De forma a compreender-se melhor o funcionamento do sistema de manutenção, apresenta-se na Figura 4.3 um esquema de um sistema de manutenção tipo, com uma descrição pormenorizada de todos campos que o constituem. Desta forma, sintetiza-se as principais acções de manutenção consideradas, que se dividem em seis partes distintas:

- Inspecção;
- Limpeza;
- Pro-acção;
- Correção;
- Substituição;
- Condições de utilização.

Para cada uma destas acções serão ainda indicadas as operações a realizar, forma de actuação, periodicidade, produtos envolvidos /meios envolvidos, entidade responsável e os custos envolvidos.

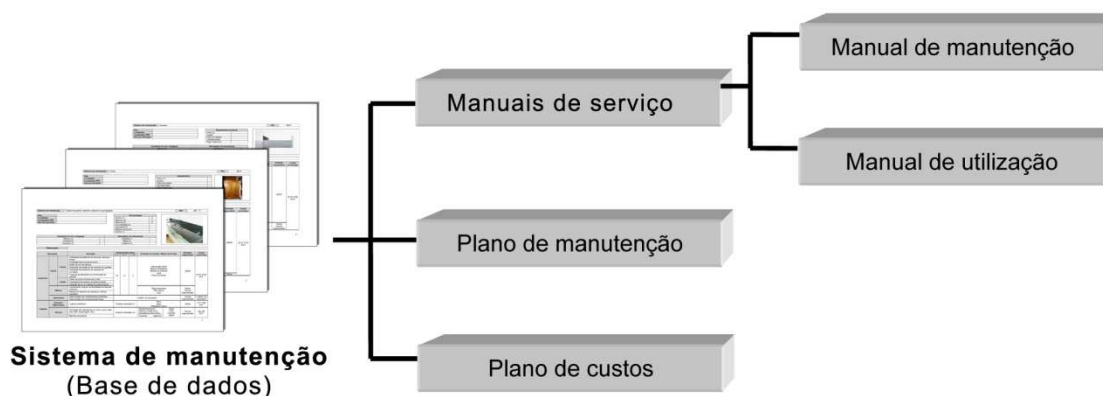


Fig.4.2 – Organização dos instrumentos de manutenção obtidos a partir do sistema de manutenção

<b>Sistema de manutenção (a)</b>		<b>Ref. (b)</b>	
----------------------------------	--	-----------------	--

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #cccccc;">Rua</td><td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">(c)</td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;">Localidade</td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;">Localização GPS</td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;">Ano de colocação</td></tr> </table>	Rua	(c)	Localidade	Localização GPS	Ano de colocação	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #cccccc;"><b>Revestimento (e)</b></td><td></td></tr> <tr><td>Verniz</td><td></td></tr> <tr><td>Lacado</td><td></td></tr> <tr><td>Folha de madeira</td><td></td></tr> <tr><td>Termolaminado</td><td></td></tr> <tr><td>Papel melamínico</td><td></td></tr> </table>	<b>Revestimento (e)</b>		Verniz		Lacado		Folha de madeira		Termolaminado		Papel melamínico		(d)
Rua	(c)																		
Localidade																			
Localização GPS																			
Ano de colocação																			
<b>Revestimento (e)</b>																			
Verniz																			
Lacado																			
Folha de madeira																			
Termolaminado																			
Papel melamínico																			

<b>Condições de uso e desgaste (f)</b>	<b>Abordagem de manutenção (f)</b>
Mínimo ( $\alpha$ )	Simplista (i)
Corrente ( $\beta$ )	Média (ii)
Excessivo ( $\gamma$ )	Exigente (iii)

<b>Observações (g)</b>						
------------------------	--	--	--	--	--	--

Operações (h)	Actuação (i)	Periodicidade (j)			Produtos envolvidos / Meios envolvidos (k)	Entidade responsável (l)	Custos envolvidos (m)
		$\alpha \rightarrow i$	$\beta \rightarrow ii$	$\gamma \rightarrow iii$			
Inspeção							
Limpeza							
Medidas pró-activas							
Medidas correctivas							
Medidas de substituição							
Condições de utilização							

Fig.4.3 – Sistema de manutenção tipo

#### 4.3.1 ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA DE MANUTENÇÃO

De forma a obter-se um melhor entendimento sobre o sistema de manutenção aplicado, descreve-se de forma pormenorizada cada um dos campos de informação que o constituem.

(a) → Sistema de manutenção

Neste campo será indicado qual o elemento fonte de manutenção analisado, que no caso desta dissertação serão subsistemas construtivos do mobiliário incorporado na construção. Como exemplo, pode referir-se o caso das portas, gavetas e tampos.

(b) → Referência

A referência serve essencialmente para simplificar o nome do sistema de manutenção em causa quando este é introduzido num programa informático, de forma a tornar mais fácil a sua pesquisa. Como exemplo apresenta-se o caso dos tampos que serão identificados de acordo com o seu material constituinte (Tampo 4 – Tampo em aço inoxidável).

(c) → Identificação do elemento em estudo

Neste campo serão indicados dados referentes à localização do elemento fonte de manutenção em estudo, ou seja, a rua, a localidade e as coordenadas de GPS. É ainda indicado neste campo a data de colocação do elemento.



## (d) → Foto de EFM

Este campo serve para a colocação de uma imagem do elemento fonte de manutenção em estudo.

## (e) → Revestimento

Este campo tem como função identificar os vários tipos de revestimentos existentes para a madeira / derivados de madeira (verniz, lacado, folha de madeira, termolaminado e papel melamínico). No caso em que estejam em análise tampos ou bancadas, este campo passará a ter a designação de “tipo de tampo” e nele serão indicados os vários tipos de tampos existentes. No caso da análise de ligações entre o móvel e a envolvente, este campo será designado de “tipo de ligação” e nele serão indicados os vários tipos de ligações possíveis de realizar. Conforme o tipo de revestimento, tampo ou bancada e ligação em estudo, este será identificado através da colocação de uma cruz, pois associado a cada solução estão operações de manutenção distintas.

## (f) → Condições de uso e desgaste / Abordagem de manutenção

Os conceitos referentes às condições de uso e desgaste / abordagem de manutenção foram já abordados no Capítulo 2. Este campo serve para indicar qual a combinação adoptada, sendo que a escolha da combinação a adoptar terá influência directa na periodicidade (j) da manutenção a realizar.

## (g) → Observações

O campo “observações” serve apenas para a colocação de alguma informação adicional importante sobre o elemento em estudo, que ainda não tenha sido referida em nenhum dos outros campos.

## (h) → Operações

Este campo encontra-se subdividido em seis procedimentos de manutenção já descritos anteriormente (inspecção, limpeza, medidas pró-activas, medidas correctivas, medidas de substituição e condições de utilização).

## (i) → Actuação

No campo “actuação” serão descritas de forma clara, detalhada e de forma a não existirem quaisquer dúvidas as várias tarefas a efectuar nos vários procedimentos de manutenção. Estes procedimentos são os indicados no ponto (h).

## (j) → Periodicidade

Neste campo define-se para a periodicidade dos procedimentos de manutenção a realizar, de acordo com o nível de uso e desgaste e com a abordagem de manutenção adoptada. Depois da análise da matriz da figura 4.3 e tal como já foi referido anteriormente (f), chegou-se à conclusão que apenas fará sentido abordar três níveis de periodicidade diferentes. (Quadro 4.2)

Quadro 4.2 – Ligação entre as condições de uso e desgaste e a abordagem de manutenção

Condições de uso e desgaste	Abordagem de manutenção
$\alpha$ (mínimo)	<i>i</i> (simplista)
$\beta$ (corrente)	<i>ii</i> (média)
$\gamma$ (excessivo)	<i>iii</i> (exigente)

(k) → Produtos envolvidos / meios envolvidos

Neste campo apresenta-se os vários meios, produtos e materiais envolvidos na execução dos vários procedimentos de manutenção. Efectua-se uma descrição dos meios, produtos e matérias mais simples, até aos mais complicados e apenas utilizados por técnicos especializados.

(l) → Entidade responsável

Neste campo são enumerados os principais responsáveis por cada procedimento de manutenção. O utilizador apenas executa procedimentos bastante simples uma vez que não possui qualificações adequadas para efectuar tarefas mais complicadas, estas ficam a cargo de técnicos qualificados para o efeito.

(m) → Custos envolvidos

Este campo tem como função a atribuição de um custo a cada um dos procedimentos de manutenção, sendo desta forma possível perceber o preço associado a cada uma das tarefas a realizar.

#### **4.4. FORMA DE ACTUAÇÃO ASSOCIADA A CADA PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO**

Associado a cada um dos procedimentos de manutenção explicados no capítulo 2 e enumerados no ponto 4.3 deste capítulo, são possíveis de descrever várias formas de actuação, as quais serão descritas nos pontos a seguir.

Destaca-se ainda o facto de que, a maioria dos procedimentos de manutenção deverão ser realizados por técnicos especializados, podendo no caso da inspecção, limpeza corrente /higienização, medidas pró-activas e algumas das correcções serem realizadas pelo próprio utente.

##### **4.4.1. INSPECÇÃO**

###### **4.4.1.1. Inspeção visual**

No caso do mobiliário incorporado na construção, a inspeção visual deve ser executada na sua totalidade pelo utente. Tal como já foi referido anteriormente, com a inspeção visual pretende-se verificar o comportamento do EFM ao longo da sua fase de utilização, para que no caso em que se verifique alguma anomalia, esta possa ser tratada da forma mais correcta e o mais antecipadamente possível, evitando desta forma problemas ainda mais graves.

De entre todos os aspectos mais importantes a verificar na inspeção visual, destacam-se neste ponto aqueles que nos parecem de maior relevância, pois os restantes serão apresentados no sistema de manutenção.

No que toca a inspeção visual do mobiliário incorporado na construção deve-se tomar especial atenção os seguintes itens:

- Verificação da existência de fracturas, fissuras e fendas;
- Verificação da existência de distorções, inflexões, curvaturas ou empenos;
- Existência de descolamentos do revestimento;
- Verificação da presença de riscos;
- Estado da cor;
- Verificação da presença de apodrecimentos;
- Verificação da existência de manchas de sujidade;
- Presença de alterações na continuidade do material;

- Verificação do funcionamento dos acessórios;
- Verificação da existência de oxidação dos elementos metálicos;
- Existência de ruídos.

No caso dos tampos, deve-se tomar ainda em especial atenção o estado das juntas (estado de preenchimento, consistência do material, alterações da cor). Nas ligações móvel / iluminação deve-se inspeccionar ainda aspectos como, o estado das lâmpadas, o estado dos fios eléctricos, o estado das ligações eléctricas e o funcionamento do sistema de iluminação.

Este tipo de procedimento é efectuado com ajuda de uma máquina fotográfica, de forma a retratar e caracterizar as patologias observadas, e com a ajuda de uma lupa, para a observação pormenorizada de fissuras e outras particularidades relevantes.

#### 4.4.1.2. Inspeção métrica

A inspeção métrica apenas deve ser realizada em casos excepcionais, e quando se verifique a necessidade de proceder a algum tipo de medição importante:

- Medição das curvaturas e empenos;
- Comprimento, largura e profundidade de fracturas e fissuras;
- Medição do tamanho de manchas e orifícios;
- Medições do teor de humidade.

Este tipo de inspeção deve ser realizado por um técnico especializado, com o auxílio de uma régua graduada, fita métrica, nível, etc.

#### 4.4.1.3. Inspeção laboratorial

Este tipo de procedimento apenas deverá ser utilizado raramente e com recurso a técnicos especializados, uma vez que utiliza técnicas muito avançadas e como tal, há a necessidade de recorrer a laboratórios especializados, o que acarretará um elevado custo. Caso seja necessário recorrer a este tipo de inspeção, esta permitirá determinar características mecânicas e físicas do elemento fonte de manutenção.

Os equipamentos utilizados na realização destes ensaios laboratoriais, dependerão muito do elemento em estudo, existindo hoje em dia no mercado alguns equipamentos portáteis que poderão proporcionar a execução de alguns destes ensaios “*in situ*”.

### 4.4.2. LIMPEZA

#### 4.4.2.1. Limpeza corrente / higienização

A limpeza corrente / higienização deve ser executada pelo utente, sempre que seja necessário e com recurso a um pano húmido envolto numa mistura de água e detergente neutro, de forma a remover toda a sujidade resultante da utilização diária. No caso dos elementos metálicos e de iluminação, esta limpeza deve apenas ser realizada com recurso a um pano seco de forma a não provocar a oxidação antecipada dos elementos.

#### 4.4.2.2. Limpeza técnica

A limpeza técnica apenas deverá ser executada em casos extremos e muito pontuais, ou seja, em casos em que se verifique a existência de manchas de natureza diversa e sujidades difíceis que não foram possíveis de remover com recurso à limpeza corrente.

Na realização desta operação recorre-se a uma mistura em água de tensoactivos aniónicos e não aniónicos, solventes solúveis em água, bases, capturantes, resina, anti-espuma, conservante, perfume e corante, sendo esta a solução usada na grande generalidade dos casos.

No caso dos tampos, as manchas de mástique serão removidas com um solvente sem cloro, em quanto que a limpeza das juntas será executada com recurso a uma mistura concentrada de solventes solúveis em água, espessante, sabão, perfume e aditivos dissolvidos em água.

Nos tampos em granito, mármore e silestone recorre-se aos seguintes produtos para a eliminação de manchas:

- Manchas de cor → Solução aquosa de alcalinos inorgânicos e tensoactivos não iónicos;
- Manchas de gordura → Solventes orgânicos (hidrocarbonetos alifáticos, ésteres, glicólicos), sílica e perfume.

Este tipo de limpeza deverá ser executada por técnicos especializados, e com recurso a pano, espátula, baldes, luvas, máscara, esponja e pincel.

#### 4.4.3. MEDIDAS PRÓ ACTIVAS

As medidas pró-activas tem como objectivo manter o EFM em bom estado de desempenho durante a sua vida útil. Em termos gerais, destaca-se a existência de duas medidas pró-activas que são comuns à maioria dos elementos: lubrificação das ferragens caso estas existam e o controlo de estabilidade do elemento.

Associado às gavetas e ao corpo dos móveis existe ainda uma medida extra que passa por forrar as prateleiras e os fundos com papel ou plástico, evitando desta forma o desgaste e a deterioração do material de revestimento.

No caso dos tampos existem também algumas medidas pró-activas específicas conforme se demonstra na Quadro 4.3.

Quadro 4.3 – Medidas pró-activas para tampos

Tipo de tampo	Medida pró-activa	Produtos / meios envolvidos	
Madeira maciça	Aplicação de óleo preservador	Óleo de linhaça, Óleo de madeira, Agente secante sem chumbo, Emulsionador	Pincel Pano Luvas Máscara
Granito, mármore, silestone	Aplicação de líquido protector	Mistura de compostos silicónicos diluídos em solvente (hidrocarboneto desodorizado)	Pincel Maquina de polir Pano Luvas Máscara

Os utensílios utilizados para a realização deste tipo de operações de manutenção, passa para além dos instrumentos apresentados no Quadro 4.3, pela utilização de um spray lubrificante e um pano para as

acções de lubrificação das ferragens e uma chave de fendas, martelo e nível para as operações de controlo de estabilidade dos elementos.

#### 4.4.4. MEDIDAS CORRECTIVAS

No que diz respeito às medidas correctivas, é possível de enumerar um vasto leque de operações realizáveis, o qual se encontra detalhado de forma exaustiva no sistema de manutenção apresentado em anexo (A1) e em CD. Na grande maioria dos casos, este tipo de medidas passa pela substituição localizada de componentes, devendo ser realizada por técnicos especializados, pois, estamos em presença de acções bastante técnicas e que requerem conhecimentos e materiais muito específicos.

De forma a perceber-se quais os critérios que levam á aplicação de medidas correctivas, apresenta-se no fim de cada sistema de manutenção um conjunto de notas onde esses critérios são enumerados:

- Sempre que o elemento não se encontre em condições ideais de funcionamento;
- Sempre que existam grandes facturas, fissuras, fendas, distorções, inflexões, curvaturas ou empenos capazes de colocar em risco a segurança do utente ou o bom funcionamento do elemento;
- Sempre que existam grandes descolamentos, apodrecimentos, manchas de humidade e descontinuidades do material;
- Sempre que exista elevada deterioração da cor;
- Sempre que exista elevada presença de oxidação dos elementos metálicos;
- Sempre que o Elemento se encontre partido.

Este tipo de medidas não tem em princípio uma periodicidade definida, ou seja, só se realizaram nos casos em que se verifique algum dos critérios apresentados anteriormente.

Associado às operações de correcção mais importantes e que apresentem procedimentos mais complexos, encontram-se fichas de execução que pretendem auxiliar o técnico na hora da execução, indicando-lhe todo o material necessário, bem como todas as etapas inerentes ao trabalho a realizar.

#### 4.4.5. MEDIDAS SUBSTITUIÇÃO

As medidas de substituição, são procedimentos aos quais apenas se deve recorrer nos casos em que as medidas correctivas não sejam capazes de resolver o problema existente. Este tipo de medidas é em muitos casos igual ao realizado nas medidas correctivas, mas aplicado de uma forma generalizada a todo o elemento (substituição total de componentes), noutros casos, este tipo de medidas passa pela substituição total do elemento fonte de manutenção (portas, gavetas e tampos).

Tal como apresentado nas medidas correctivas, este tipo de medidas não tem em princípio uma periodicidade definida, ou seja, só se realizaram nos casos em que se verifique algum dos critérios apresentados anteriormente no ponto 4.4.4 deste capítulo.

Associado às operações de substituição mais importantes e que apresentem procedimentos mais complexos, encontram-se fichas de execução que pretendem auxiliar o técnico na hora da execução, indicando-lhe todo o material necessário, bem como todas as etapas inerentes ao trabalho a realizar. (Figura 4.4)



Fig.4.5 – Exemplo de ficha de execução

#### 4.4.6. CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO

As condições de utilização, tem como principal função alertar o utente para as acções que devem ser evitadas de forma a prolongar a vida útil do elemento, bem como informar da correcta utilização deste tipo de mobiliário.

Destacam-se as seguintes condições de utilização:

- Evitar contacto com objectos pontiagudos;
- Evitar acções que provoquem lascagem ou fissuração;
- Evitar que crianças ou adultos se apõem;
- Não suspender objectos;
- Não executar acções capazes de partir ou danificar os acessórios;
- Não perfurar;
- Não riscar;
- Não raspar o revestimento;
- Não utilizar produtos abrasivos nem corrosivos na limpeza;
- Não utilizar produtos químicos na limpeza;
- Colocar bases de suporte para os alimentos e para pousar utensílios quentes sobre os tampos.

Para que esta informação chegue ao utente de uma forma sugestiva e mais apelativa, decidiu-se elaborar um conjunto de pictogramas (Figura 4.6) e frases chave que devem ser colados nas partes interiores dos móveis, bem como constar do manual de utilização.



Fig.4.6 – Exemplo de pictogramas indicando as condições de utilização

#### 4.4. “TOP 10” DAS PRINCIPAIS MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

Depois de analisar a estrutura do sistema de manutenção, e explicar que nele esta contida toda a informação associada à manutenção do elemento fonte de manutenção em estudo, e depois de apresentar as principais acções associadas a cada uma das medidas de manutenção, resta por fim apresentar-se uma lista síntese com o “Top 10” das principais medidas de manutenção. Este “Top 10”, pretender funcionar como uma lista daquilo que é indispensável o utilizador fazer e ter em atenção, de forma a prolongar a vida útil do elemento.

Quadro 4.4 – “Top 10” das principais medidas de manutenção

Operações		Actuação
Inspeção	Visual	Verificação da existência de fracturas, fissuras, fendas, distorções, inflexões, curvaturas ou empenos
		Existência de descolamentos
		Existência de riscos
		Estado da cor
		Verificação da existência de manchas de sujidade;
		Verificação da existência de oxidação dos elementos metálicos;
		Existência de ruídos;
Limpeza	Corrente Higienização	Limpeza quotidiana
		Limpeza dos componentes metálicos
Medidas pró-activas		Lubrificação das ferragens

#### 4.5. SÍNTESE FINAL DE CAPÍTULO

A elaboração do sistema de manutenção apresentado, baseou-se numa pesquisa sobre os possíveis procedimentos de manutenção a realizar nos elementos fonte de manutenção em estudo. Toda a informação apresentada resultou do contacto com empresas produtoras e comercializadoras de mobiliário, mostrando-se uma tarefa não muito fácil, não pela indisponibilidade das empresas, pois estas mostraram-se sempre disponíveis e interessadas, mas sim pela falta de conhecimento destas sobre este tema.

Apesar de todas as dificuldades encontradas, procurou-se que o preenchimento do sistema de manutenção fosse o mais exaustivo possível no que diz respeito à caracterização do elemento fonte de manutenção, sendo para isso necessário proceder ao preenchimento de campos referentes à forma de actuação, à periodicidade com que cada operação deve ser realizada e os produtos / meios envolvidos para a sua realização, a entidade responsável pela operação e ainda o custo associado à sua execução. Além das várias informações apresentadas no sistema de manutenção, realizaram-se ainda fichas de execução associadas às tarefas mais técnicas, com o objectivo de auxiliar o técnico na hora da execução, indicando-lhe todo o material necessário, bem como todas as etapas inerentes ao trabalho a realizar. Desta forma pretende-se que qualquer técnico que consulte o manual de manutenção, consiga seguir os procedimentos aí descritos, sem que surjam dúvidas ou dificuldades. Teve-se o cuidado de,

além dos vários procedimentos de manutenção descritos, apresentar um conjunto de elementos referentes às condições de utilização do elemento, pois existem acções que devem ser evitadas e regras a ser respeitadas para que o elemento se mantenha nas ideais condições de desempenho.

Apresentou-se ainda uma síntese de todas as medidas de manutenção, o qual se designou de “TOP 10”, sendo que este top dez pretende ser uma lista das acções que são indispensáveis realizar para que o elemento em estudo se mantenha em perfeitas condições de desempenho e utilização.

Por último, refere-se ainda o facto de que se achou essencial definir uma periodicidade para cada operação em função das condições de uso e desgaste / abordagem de manutenção, já que em função disso os elementos em estudo podem estar sujeitos a variações na frequência com que cada operação de manutenção se realiza.



## 5

## APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO

## 5.1. APLICAÇÃO PRÁTICA

Este capítulo pretende demonstrar a aplicabilidade prática dos instrumentos de manutenção, obtidos a partir do sistema de manutenção, organizando-se desta forma a informação de modo a ser possível obter três ferramentas essenciais, quer para os utentes quer para os técnicos especializados. Os três elementos referidos designam-se por manuais de serviço – estes dividem-se em manuais de manutenção, destinados aos técnicos especializados e, manuais de utilização, direccionados para os utilizadores – o plano de manutenção e o plano de custos. A Figura 5.1 pretende ilustrar a organização destes três instrumentos de manutenção.

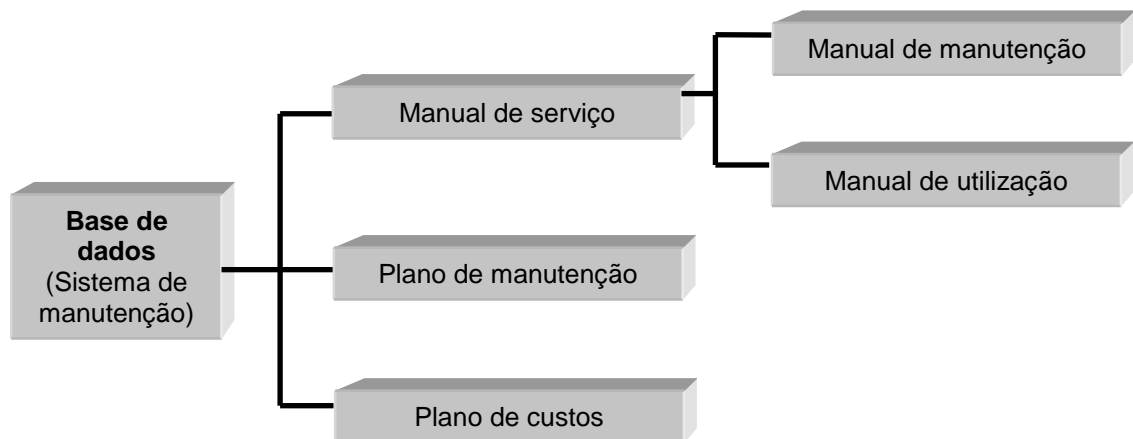


Fig.5.1 – Organização dos instrumentos de manutenção obtidos a partir do sistema de manutenção

Para que fosse possível a elaboração destes instrumentos de manutenção, começou-se por realizar o sistema de manutenção associado a cada um dos componentes do mobiliário incorporado na construção, agregando-se todas as informações necessárias para efectuar a sua manutenção. É com base em toda esta informação contida no sistema de manutenção, que é depois possível criar os instrumentos de manutenção já referidos anteriormente, constituídos por:

- Manual de manutenção → Onde se descrevem todas as operações a realizar, os meios técnicos e materiais utilizados e a periodicidade com que deve ser realizada cada operação. Associado a este tipo de manual encontram-se ainda fichas de execução, apresentadas em anexo (A3) e em

CD, que auxiliam o técnico aquando da execução de algumas operações mais complicadas (execução de portas de abertura lateral, gavetas, etc.);

- Manual de utilização → Apresenta pictogramas que alertam o utente para as condições de utilização do EFM, permitindo desta forma uma melhor utilização do mesmo;
- Plano de manutenção → indicam-se as periodicidades com que devem ser realizadas as operações de manutenção;
- Plano de custos → Apresenta uma estimativa dos custos de manutenção inerentes ao EFM em estudo, ou seja, uma estimativa orçamental.

Todos os instrumentos referidos anteriormente (manual de manutenção, manual de utilização, plano de manutenção e plano de custos) referentes ao exemplo em estudo (móvel de cozinha), serão apresentados em anexo. Apresenta-se ainda o sistema de manutenção que esta por de traz de todo o conhecimento demonstrado.

#### 5.1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO EM ESTUDO

De forma a proceder à aplicação prática dos instrumentos de manutenção elaborados, foi escolhido um edifício localizado no concelho da Trofa, mais concretamente na freguesia de São Martinho de Bougado (coordenadas GPS 41.342171°N e 8.557514°W). A localização espacial deste edifício encontra-se assinalada na Figura 5.2.

Em termos de características funcionais, trata-se de uma moradia geminada unifamiliar de 2 pisos, sendo o primeiro piso constituído por um quarto de arrumos, uma sala, cozinha, despensa e quarto de banho. O segundo piso é constituído por 3 quartos e um quarto de banho. Ligado à construção pelo lado esquerdo encontra-se ainda uma garagem.

O edifício foi construído com fundações directas de alvenaria de pedra rija, ligadas com argamassa hidráulica. As paredes exteriores são constituídas por blocos do tipo “Mecan” de 20 cm de espessura, sendo argamassas e ceresitadas exteriormente. As paredes interiores são em tijolo de 7 cm de espessura, areadas, rebocadas e posteriormente colocado papel de parede em todas elas excepto na cozinha e quartos de banho, onde foi aplicado azulejo. O pavimento do r/chão, os tectos do andar e os tectos da garagem são realizados em betão pré esforçado, sendo que a cobertura do edifício é executada através de placas de fibrocimento. As caixilharias e as portas interiores e exteriores são em madeira. Os pavimentos da cozinha, salas de banho e garagem são em mosaico, em quanto que o resto da casa é em madeira. A ventilação é natural, sendo realizada através das portas e janelas. O abastecimento de água é feito com ajuda de bombagem, sendo as condutas executadas em PVC.

O elemento fonte de manutenção em estudo é um móvel de cozinha (Figura 5.3), sendo a sua estrutura realizada em madeira maciça envernizada, tampos em granito, sistema de iluminação externo, ligação móvel / chão executada através de rodapés, a fixação dos módulos superiores à parede é realizada por intermédio de ligações aparafusadas e as portas são de abertura lateral.

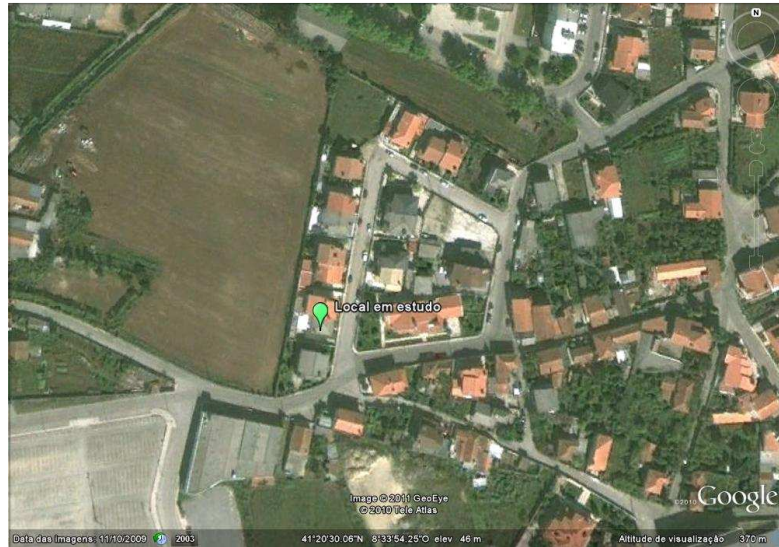


Fig.5.2 – Localização espacial do edifício em estudo

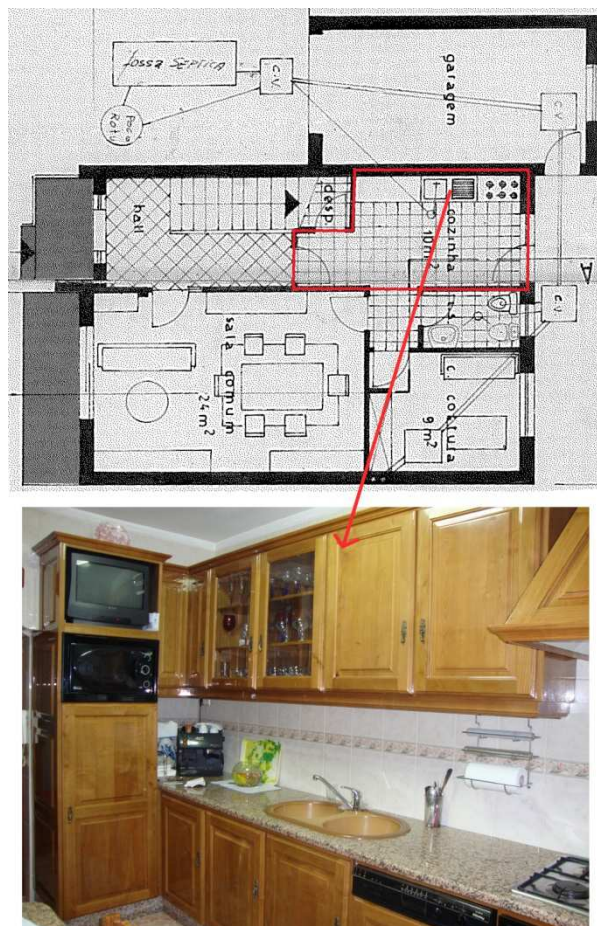


Fig.5.3 – Planta do r/chão e identificação do elemento fonte de manutenção em estudo



considera que todas as operações devem ser realizadas no sentido de otimizar o desempenho do elemento. No entanto, será de fácil percepção que as operações de limpeza e de pró-acção terão prioridade em relação as operações de substituição.

Na aplicação prática apresentada neste trabalho, decidiu-se exibir um plano de manutenção para um período de 50 anos. Apesar de no manual de manutenção serem apresentadas as várias periodicidades associadas às combinações de uso desgaste / abordagem de manutenção, o plano de manutenção apenas faz referência a uma abordagem  $\beta \rightarrow ii$  (matéria já abordada no capítulo 4).

Para as medidas de limpeza corrente / higienização, limpeza técnica, algumas medidas correctivas e algumas medidas de substituição não foi possível definir um período de previsão para a sua aplicação, pois estas devem ser realizadas sempre que se verifique serem necessárias. No caso da limpeza corrente / higienização, estas devem ser executadas sempre que se verifique a presença de sujidades, algo que será difícil de prever pois depende em grande parte das condições de utilização. Por outro lado, apenas se deve recorrer à limpeza técnica nos casos em que a limpeza corrente não seja suficiente, algo que será também de difícil previsão. Quanto as medidas de correcção e de substituição, estas também serão difíceis de prever uma vez que dependem de factores, tais como, a ocorrência de anomalias e as condições de uso e desgaste.

Alem do plano de manutenção associado ao manual de manutenção realizado, executou-se ainda um plano de manutenção associado ao “TOP 10” das medidas de manutenção enumeradas no Capítulo 4. Tanto o plano geral de manutenção como o plano de manutenção associado ao “TOP 10” encontra-se apresentado respectivamente no anexo A2 e A4.

#### 5.1.4 CUSTOS DE MANUTENÇÃO

Depois de elaborado o plano de manutenção do EFM em estudo, procedeu-se à elaboração de uma estimativa de custos associados a tais procedimentos. Em anexo (A2 e A4) apresenta-se um plano de custos de manutenção, tanto na sua versão mais geral, como aplicado apenas ao “TOP 10” das medidas de manutenção.

Na execução deste trabalho, verificou-se que realizar uma estimativa de custos associados a cada uma das operações de manutenção é uma tarefa realmente difícil, uma vez que os dados disponíveis para esse efeito são muito vagos e encontram-se bastante dispersos. Outro dos factores que contribui para esta dificuldade foi o facto de existirem no mercado diversas marcas com diferentes soluções e preços bastante diferentes, o que inviabiliza desde logo uma estimativa rigorosa dos custos. Desta forma, o plano de custos apresentado não tem como objectivo ser rigoroso, mas sim funcionar como um objecto meramente indicativo dos possíveis gastos inerentes ao processo de manutenção durante a fase de utilização do móvel de cozinha em estudo.

De forma a ser possível uma melhor compreensão dos custos de manutenção apresentados em anexos, será relevante proceder antes de mais aos seguintes esclarecimentos:

- O plano de custos foi executado para um horizonte temporal de 50 anos;
- Todas as operações onde não foi possível estabelecer uma periodicidade, sendo por tanto adoptada a designação “quando necessário” foram retiradas do plano de custos, uma vez que a sua contabilização se torna impossível;
- Às operações de inspecção visual foi atribuído um custo nulo, pelo facto de serem executadas pelo utente;
- Foi adoptado um custo inicial de manutenção da ordem dos 105€, que pretende traduzir as necessidades de manutenção que o elemento em estudo necessita no ano zero (ano de

implementação do sistema), de forma a ser colocado nas ideais condições de funcionamento e utilização, podendo a partir desse momento serem adoptadas as periodicidades de manutenção estipuladas no plano;

- A estimativa de custos foi realizada com preços constantes no tempo, ou seja, sem ter em conta a evolução do custo do dinheiro ao longo do tempo;
- No plano de custos são apresentados os custos médios por metro quadrado ou por unidade (componente), conforme se achou mais correcto;
- São apresentados ainda os custos totais de cada operação de manutenção ao fim de 50 anos, bem como o custo médio de manutenção por ano.

No Quadro 5.1 são apresentados os custos totais de manutenção e o custo médio de manutenção por ano associados ao elemento, sendo considerado um horizonte temporal de 50 anos, ou de 25 anos.

Quadro 5.1 – Variação dos custos de manutenção em função da variação do horizonte temporal

Custo total de manutenção (50 anos)	Custo médio de manutenção por ano (50 anos)	Custo total da manutenção (25 anos)	Custo médio de manutenção por ano (25 anos)
8622,9€	172,5€	2687,5€	107,5€

Da análise deste quadro verifica-se que se reduzirmos o horizonte temporal de 50 para apenas 25 anos os custos totais de manutenção associados ao elemento baixam para cerca de 1/3, verificando-se também uma redução nos custos médios de manutenção por ano. A redução de custos esperada seria da ordem de 1/2 pois o horizonte temporal foi encurtado para metade, mas verificou-se que a redução é ainda maior, o que se fica a dever ao facto de que quando se considera um horizonte temporal de apenas 25 anos as medidas de substituição desaparecerem, pois estas só se realizaram de 25 em 25 anos, e as que tem uma periodicidade mais baixa deixam de fazer sentido realizar.

A Figura 5.5 além de apresentar a distribuição de custos de manutenção por tipo de procedimento, permite ainda atestar que os custos ligados às correcções representam cerca de 43% das despesas de manutenção. Consta-se ainda que a conjugação dos custos das medidas de substituição e correctivas representam cerca de 70% dos custos totais de manutenção, sendo os restantes 30% repartidos pela limpeza e pró-acção.

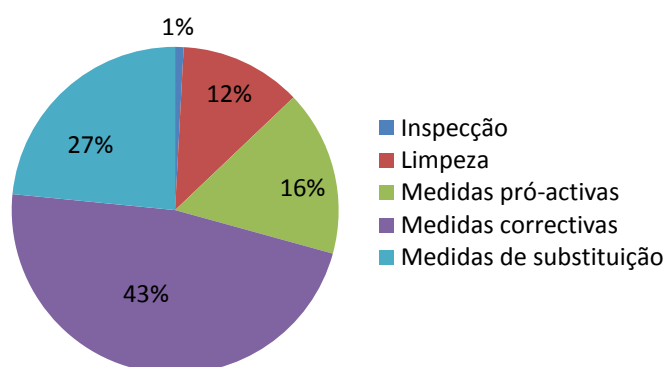


Fig.5.5 – Gráfico da distribuição dos custos por tipo de procedimento de manutenção

Analisando a distribuição dos custos acumulados de manutenção ao fim de 50 anos, percebe-se que estes se distribuem de igual forma quer pelas tarefas a cargo do utente, quer do técnico especializado, tal como se demonstra na Figura 5.6.

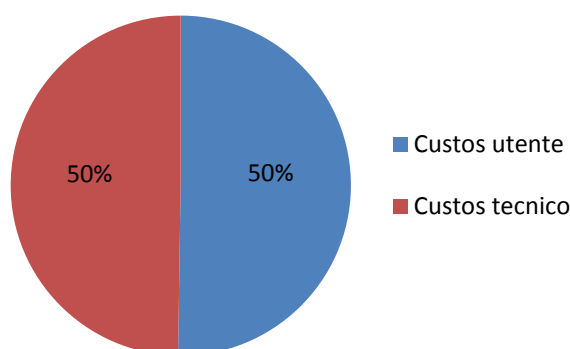


Fig.5.6 – Distribuição dos custos acumulados de manutenção das diferentes entidades responsáveis

A Figura 5.7 apresenta gráficos que pretendem traduzir a evolução dos custos acumulados de manutenção ao longo do tempo, tanto para o caso geral, como para o caso de serem apenas consideradas medidas de inspecção, limpeza e pró-acção. São ainda apresentados os custos acumulados de manutenção para o caso em que apenas se utilizam as medidas de manutenção enumeradas no “TOP 10” (apresentado no Capítulo 4).

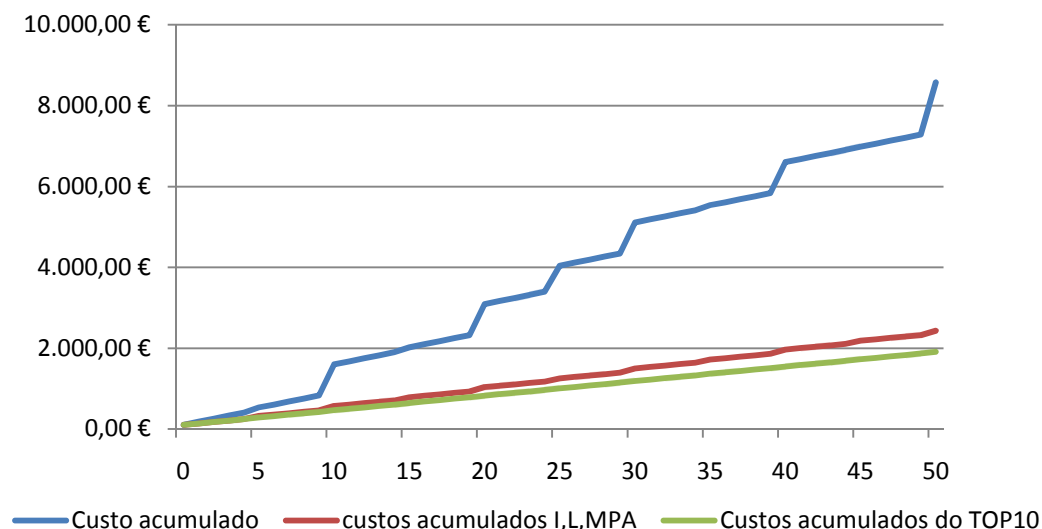


Fig.5.7 – Evolução dos custos acumulados de manutenção no tempo

Da análise destes gráficos conclui-se que se forem adoptadas apenas medidas de inspecção, limpeza e pró-acção, os custos de manutenção ao fim de 50 anos poderão passar de 8622,9€ para pouco mais de 2000€. Se reduzirmos ainda mais as medidas de manutenção e forem apenas aplicadas as referidas no “TOP 10”, essa redução pode ser ainda mais significativa, podendo chegar-se a valores um pouco a baixo dos 2000€. Apesar das reduções apresentadas, devemos ter alguma sensibilidade nas medidas de manutenção que eliminamos, pois algumas delas são fundamentais e impossíveis de serem iluminadas se quisermos conseguir o máximo de durabilidade do elemento em causa.

Por último, apresenta-se um quadro com a evolução do índice de stress de manutenção, ou seja, a evolução no tempo dos custos acumulados de manutenção em função do preço de um elemento novo.

$$Stress\ de\ manutenção = \frac{Custo\ acumulado\ de\ manutenção}{custo\ de\ um\ elemento\ novo} \times 100 \quad (5.2)$$

Depois de consultadas varias empresas, chegou-se à conclusão que um móvel de cozinha novo e com as mesmas características rondaria os 4500€, valor que foi utilizado no estudo do stress de manutenção.

Quadro 5.2 – Evolução no tempo do stress de manutenção

Anos	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Stress de manutenção (%)	2	12	36	45	69	90	114	123	147	155	191

Da análise deste índice, chega-se à conclusão que o stress de manutenção atinge o seu valor limite (100%) por volta de 25 anos após o elemento entrar em funcionamento. Isto quer dizer que passados 25 anos da sua entrada em funcionamento, o seu custo acumulado de manutenção iguala o custo de um móvel novo e com as mesmas características.



Apesar do “TOP 10” ser um instrumento útil para o utilizador pelo facto de destacar os principais aspectos a ter em atenção durante a vida útil de um elemento, este parece ser bastante limitado em termos de manutenção, uma vez que a redução das operações é bastante significativa. Será por isso importante encontrar um ponto de equilíbrio que torne possível conseguir a optimização do sistema de manutenção construído.



# 6

## CONCLUSÕES

### 6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atendendo à actual situação económica vivida em Portugal, e à visível degradação do parque habitacional, torna-se imperativo a adopção de medidas no que respeita à conservação, reabilitação e manutenção desse mesmo parque.

Actualmente Portugal vive uma grave crise económica, o que como seria de esperar acarretou graves consequências para o sector da construção civil. Este sector encontra-se actualmente estagnado, principalmente o sector da construção de novas habitações, tal facto deveria impulsionar uma profunda reflexão sobre as políticas que têm vindo a ser seguidas. Actualmente o parque habitacional encontra-se saturado, existindo no mercado um grande número de edifícios vazios e com grandes necessidades de manutenção e reabilitação, este deverá ser o ponto de viragem para investir não em novas construções, mas sim numa reabilitação das existentes e a implementação de uma correcta política de manutenção.

Verificou-se nos últimos anos um grande esforço por parte do governo na implementação medidas de manutenção, com o tão esperado novo RGEU, onde consta a obrigatoriedade da elaboração de manuais de manutenção e inspecção de edifício, bem como a realização de inspecções periódicas. Espera-se que este documento tenha um efeito positivo, alertando todas as entidades intervenientes no processo construtivo (projectista, empreiteiro, proprietário e utente) para a importância da manutenção. Mas a produção de documentação, só por si não chega para a mudança deste paradigma, há a necessidade de que as câmaras municipais procedam a uma correcta fiscalização. Não menos importante será inculcar no utilizador a importância da realização de manutenção do edifício e seus componentes, para que estes desempenhem sem problemas, durante toda a sua vida útil, as exigências funcionais para que foram construídos. Outro aspecto fundamental será a produção de quadros especializados nesta área, algo que apenas agora começa a acontecer em Portugal.

Este trabalho pretende ser mais um contributo, entre tantos que têm vindo a ser dados para que esta área do conhecimento se desenvolva. Desta forma, atendendo ao âmbito desta dissertação (MIC), realizou-se uma pesquisa, procurando-se encontrar toda a informação existente nesta área do conhecimento, de forma a ser possível a elaboração do sistema de manutenção (base de dados), onde toda a informação foi organizada, para depois ser possível a elaboração dos instrumentos de manutenção (manuais de manutenção, manuais de utilização, planos de manutenção e plano de custos) associados a cada um dos elementos em estudo.

Especificamente sobre o tema abordado nesta dissertação, apresentar-se-ão de seguida algumas considerações e conclusões como resultado deste trabalho e desta área de investigação.

Em primeiro lugar, importa salientar a grande dispersão existente em toda informação associada a este tipo de elementos, algo que tornou difícil a agregação da informação mais relevante e indispensável à criação do sistema de manutenção. Outra das grandes dificuldades deste trabalho foi a grande diversidade de soluções e materiais utilizados neste tipo de mobiliário, bem como o grande dinamismo existente no sector do mobiliário, aparecendo todos os dias no mercado diferentes soluções, com diferentes características e por conseguinte com diferentes necessidades de manutenção. Desta forma centrou-se a área de estudo no mobiliário executado em madeira ou derivados de madeira, sendo mesmo assim difícil abranger o grande número de soluções existentes. De forma a ultrapassar esta dificuldade, decidiu-se apresentar as soluções mais generalistas e mais usuais.

Constatou-se que o mobiliário incorporado na construção é um sistema construtivo bastante complexo, e constituído por diversos componentes. De forma a ser possível uma melhor compreensão deste sistema construtivo, foi criada uma base de dados onde este sistema foi desmontado nos seus diversos componentes, sendo de seguida construído um sistema de manutenção associado a cada um deles.

No que diz respeito ao sistema de manutenção, foi possível desenvolver um modelo adequado, onde toda a informação associada a cada um dos componentes se encontra explícita, e onde se torna fácil a compreensão e leitura, proporcionando inequívocos benefícios para a criação dos instrumentos de manutenção. As operações de manutenção necessárias foram descritas de forma clara e objectiva, verificando-se apenas algumas dificuldades na hora de apresentar as periodicidades necessárias, bem como os custos inerentes, apesar do contacto bastante estreito que se estabeleceu com as empresas de produção de mobiliário e de manutenção de edifícios. Foi ainda criado um “TOP 10” dos procedimentos de manutenção, tendo este elemento como principal finalidade permitir ao utente saber quais as principais preocupações que deve ter em termos de manutenção, sem ter necessidade de consultar constantemente os manuais de serviço.

Analisando a aplicação a um caso prático, chega-se a conclusão que esta foi bem sucedida, uma vez que as medidas adoptadas pareceram ser as correctas, apesar de ser impossível atestar a sua total aplicabilidade, uma vez que isso só seria possível através de uma monitorização a longo prazo. Por outro lado, chegou-se á conclusão que os instrumentos de manutenção produzidos tem extrema utilidade prática, potenciando tal como era pretendido a durabilidade dos elementos em estudo. Depois de produzidos, estes instrumentos foram apresentados a algumas empresas de fabrico de mobiliário, constatando-se que todas elas se mostraram bastante agradadas com os manuais produzidos.

Os planos de custos realizados, ainda que pretendam ser apenas uma estimativa indicativa dos custos associados à manutenção de móveis de cozinha, permitem chegar a algumas conclusões importantes. Da análise dos gráficos e dos valores obtidos e já apresentados e explicados no Capítulo 5, chegou-se à conclusão que as medidas de correcção e substituição são aquelas que acarretam maiores custos. Percebe-se que as medidas de substituição apenas são aplicadas 25 anos após a entrada em funcionamento do elemento, algo que desde logo coloca a questão de se fará sentido executar esse tipo de medidas de manutenção ou proceder à total substituição do elemento fonte de manutenção. Esta questão fica completamente esclarecida quando analisamos os dados referentes ao stress de manutenção. Da análise deste índice percebe-se de forma imediata que a partir dos 25 anos, a optimização do móvel se torna impossível pois os custos acumulados de manutenção igualam o preço de um móvel novo. O móvel de cozinha é um elemento com uma forte componente estética, sendo evidente que o proprietário preferirá trocar o móvel de cozinha por um novo e bastante mais moderno, do que continuar a gastar dinheiro num “velho”. Em suma, percebe-se que a vida útil de um móvel de cozinha rondará os 25 anos, sendo que as operações de inspecção, limpeza, pró-acção e correcção são as mais importantes durante a fase de utilização de um elemento.

Como forma de conclusão final, será oportuno referir que este trabalho contribuiu para o aprofundamento dos conhecimentos sobre manutenção de edifícios, mais especificamente na área do mobiliário incorporado na construção, pretendendo-se desta forma, apresentar uma possível metodologia de abordagem deste tipo de problemática, bem como sensibilizar a população para a importância da manutenção.

## 6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Ao longo deste trabalho foram surgindo um vasto leque de ideias que, por falta de tempo, ou pelo facto de se afastarem da área de estudo abordada, não foram devidamente exploradas. Desta forma, apresentam-se de seguida algumas orientações que pretendem servir como base para futuros trabalhos na área da manutenção de edifícios, ou relativamente a outros assuntos de âmbito mais alargado.

- Aplicação da metodologia de manutenção apresentada a outros elementos fonte de manutenção, bem como a elaboração dos respectivos instrumentos de manutenção (manuais de serviço, plano de manutenção e planos de custos), dando-se especial atenção às medidas de limpeza e de pró-acção;
- Dentro da ideia apresentada, relativamente a colar os pictogramas produzidos neste trabalho sobre a forma de autocolante no interior das portas dos móveis, seria interessante proceder a um estudo do stress de manutenção inerente a cada um dos EFM existentes no edifício, e produzir autocolantes que permitissem ao utente aferir do stress de manutenção associado ao desenrolar da vida do elemento em causa;
- Dentro da lógica dos pictogramas, parece ainda interessante, a criação de autocolantes electrónicos com informação sobre as necessidades de manutenção inerentes a esse elemento. Esse autocolante poderia conectar-se directamente com o telemóvel, descarregando para este sobre a forma de mensagem as necessidades de manutenção que se verificavam nesse dado momento;
- Informatização de todos os sistemas de manutenção, bem como de todos os instrumentos de manutenção produzidos nesta área de investigação, facilitando desta forma o acesso a toda a informação disponível. Este instrumento poderia ser bastante útil para as empresas, uma vez que possibilitaria facilmente a criação de manuais devidamente ajustados ao elemento produzido;
- Verificar experimentalmente as reais características dos produtos de limpeza apresentados nesta dissertação, bem como se estes seriam realmente os mais indicados, apesar da indicação por parte dos fabricantes;
- Verificar experimentalmente qual a influencia que as condições de uso e desgaste a que, o mobiliário incorporado na construção esta sujeito, e de que forma é que essas condições têm influencia no desempenho do elemento e como influenciam as reais necessidades de manutenção;
- Realizar uma análise de sensibilidade associada a cada um dos elementos de manutenção, percebendo qual o peso que cada procedimento de manutenção tem na durabilidade do elemento, bem como quais os custos associados a cada procedimento;
- Criação de uma base de dados com toda a informação disponível sobre mobiliário, mais especificamente sobre mobiliário incorporado na construção, algo que se verificou durante a elaboração deste trabalho não existir.



## REFERÊNCIAS

[AIMMP, 2010]

<http://www.aimmp.pt/DOCUMENTOS/dados-sectoriais-2009.pdf> (Outubro, 2010)

[ARBIZZANI, 1991]

Arbizzani, E. *Tecnologie per la Manutenzione dei Patrimoni Immobiliari e delle Reti*, ICIE - Istituto Cooperativo per L'Innovazione, 1991.

[BACHMANN, 2007]

Bachmann, M. *Construção sustentável, será que chega?*. Congresso Construção – 3º Congresso Nacional, 17 a 19 de Dezembro, Universidade de Coimbra, Coimbra.

[BRITO e tal, 2007]

Brito, J; Branco, F; Ferreira, A. *Manual simplificado para execução de camadas de forma em pisos de edifícios*. 2º Congresso nacional de argamassas de construção. Lisboa, FIL, Novembro 2007.

[CALEJO, 2001]

Calejo, R. *Gestão de Edifícios – análise e exploração de um banco de dados sobre um parque habitacional*. Tese de mestrado em construção de edifícios, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2001.

[CALEJO, 1989]

Calejo, R. *Manutenção de edifícios: análise e exploração de um banco de dados sobre um parque habitacional*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 1989.

[CALEJO, 2008]

Calejo, R. *Processos de previsão em sistemas integrados de manutenção de edifícios (SIME), pirâmides de custo*. Fórum GESCON2008, Dezembro de 2008, FEUP, Porto.

[CÓIAS, 2007]

Cóias, V. *Reabilitação estrutural de edifícios antigos*. ARGUMENTUM, Lisboa, 2007.

[CÓIAS, 2004]

Cóias, V. *Guia prático para a conservação de imóveis*. DOM QUIXOTE, Lisboa, 2004.

[CÓIAS E SILVA, 2003]

Cóias e Silva, V; Soares, I – *A revisão de projectos como forma de reduzir custos da construção e os encargos da manutenção de edifícios*, 3º Encore - Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios. Lisboa, LNEC, Maio 2003.

[DICCIONARIO DE LINGUA PORTUGUESA, 2001]

Dicionário da Língua Portuguesa. Porto Editora, Porto, 2001.

[Euroconstruct, 2010]

[www.euroconstruct.org/conference/lastevent.php#65](http://www.euroconstruct.org/conference/lastevent.php#65) (Outubro, 2010)

[FERREIRA, 2009]

Ferreira, L. *Rendimentos e custos em actividades de manutenção de edifícios – Coberturas de edifícios correntes*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, 2009.

[FLORES, 2002]

Flores, I. *Estratégias de manutenção – elementos da envolvente de edifícios correntes*. Dissertação de Mestrado, Universidade técnica de Lisboa Instituto superior técnico, 2002.

[GASPAR et al, 2009]

Gaspar, P. Brito, J. Tipos de vida útil das construções. 3º Encontro sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios, 2009, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.

[GOMES et al, 1993]

Gomes, C. Dias, A. Piedade, C. *Plano de manutenção de edifícios – Metodologia para a sua elaboração*. Conferencia sobre Manutenção de Edifícios, 1993, Instituto superior técnico, Lisboa.

[GONDIM et al, 2008]

Gondim, C; Kluge, A; Netto, G; Turkienicz, B. *Mobilidade – um estudo sobre desmontabilidade e flexibilidade do mobiliário doméstico*. 8º Congresso Brasileiro de pesquisa e desenvolvimento em Design. São Paulo, Associação de ensino e pesquisa de nível superior de design do Brasil, Outubro 2008.

[INE, 2010]

Instituto Nacional de estatísticas. [www.ine.pt](http://www.ine.pt) (Outubro, 2010)

[LOPES, 2005]

Lopes, T. *Fenómenos de pré-patologia em manutenção de edifícios – aplicação ao revestimento ETICS*. Dissertação de Mestrado em Reabilitação do Património Edificado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2005.

[MACHADO, 2005]

Machado, J. *Placas de derivados de madeira – tipos de placas e sua especificação*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 2005.

[MARTINS et al, 2004]

Martins, J; Viera, Antonio. *Materiais de construção - derivados de madeira*. 2004.

[OLIVEIRA, 2008]

Oliveira, D. *Especificações de acabamentos pintados ou envernizados para elementos construtivos exteriores em madeira*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2008.

[PAULINO, 2009]

Paulino, C. *Metodologia da manutenção de elementos exteriores em madeira*. Dissertação de Mestrado em Engenharia civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2009.

[PINTO, INÁCIO, 2001]



Pinto, A., Inácio, M. *A evolução da construção no sentido da sustentabilidade. Contribuição para a estratégia nacional*, Congresso Nacional da Construção: Construção 2001, Lisboa: IST, 2001, página 73.

[RGEU, 1951]

Regulamento Geral das Edificações Urbanas. Porto Editora. Porto, 1996.

[SMITH, 1998]

Smith, W. *Princípios de ciências e engenharia de materiais*. McGraw-Hill, Lisboa, 1998.

[TAMPODECOZINHA, 2010],

[www.tampodecozinha.com.br](http://www.tampodecozinha.com.br) (Outubro de 2010)

[TAVARES, 2008]

Tavares, A. *Gestão de Edifícios – Informação Comportamental*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2008.

[TORRES, 2009]

Torres, J. *Manutenção técnica de edifícios – Vãos exteriores – portas e janela*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2009.

[TRIGO, 1986]

Trigo, J. *Tecnologias da construção de edifícios: disciplina 7 do curso de mestrado em construção de edifícios*. LNEC, Lisboa, 1986.

[VASCONCELOS, 2005]

Vasconcelos, A. *Manutenção preventiva em instalações de edifícios*. Dissertação de Mestrado em Reabilitação do Património Edificado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2005.

## **BIBLIOGRAFIA**

Alves, A. *Sistemas Integrados de Manutenção – Processo SIM*. Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2008.

Antunes, G. *Estudo da Manutenção de Edifícios – percepções dos projectistas e gerentes / administradores*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo, 2004.

Barros, P. *Processos de manutenção técnica de edifícios – plano de manutenção – coberturas*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2008.

Cabral, J. *Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios*. Lidel – Edições Técnica, Lisboa, 2009.

Cabral, J. *Organização e Gestão da Manutenção*. Lidel – Edições Técnica, Lisboa, 2006.

Calejo, R. *Manuais de Manutenção e Utilização*. Encontro Nacional sobre Qualidade e Inovação na Construção, 2006, LNEC, págs. 465-476, LNEC Edições, Lisboa.

Coelho, M. *Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios de Habitação*, 1985, LNEC, Lisboa.

Cruz, P., Negrão, J., Branco, J. *A madeira na construção*. 1º Congresso Ibérico “A madeira na construção”, 2004, Universidade do Minho, Guimarães.

Falorca, J., Silva, R. *Modelo para Plano de Inspeção e Manutenção em Edifícios Correntes*. Actas do 2º Congresso Nacional da Construção – Construção 2004 - Repensar a Construção, 2004, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, págs. 867-872, Porto.

Faria, C. *Gestão de manutenção de instalações e equipamentos hospitalares*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 1999.

Ferreira, L. *Rendimentos e custos em actividade de manutenção de edifícios – cobertura de edifícios correntes*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, 2004.

Ferreira, R. *Metodologia de manutenção de edifícios – Revestimento de pavimentos interiores cerâmicos*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2009

Gomes, C. Dias, A. Piedade, C. *Plano de manutenção de edifícios – metodologia para a sua elaboração*. Conferência sobre manutenção de edifícios, 1993, Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Guedes, R. *Manutenção Autónoma – TPM Modelo Bosch*. Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2009.

Guimarães, L. *Manutenção de edifícios: metodologia para racionalização de despesas*. Dezembro 2009. [http://www.proec.ufg.br/revista\\_ufg/dezembro2009/manutencao\\_edificios\\_8.pdf](http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/dezembro2009/manutencao_edificios_8.pdf). Outubro 2010.

Leite, C. *Estrutura de um plano de manutenção de edifícios habitacionais*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2009.

Lopes, T. *Fenómenos de pré-patologia em manutenção de edifícios – aplicação ao revestimento ETICS*. Dissertação de Mestrado em Reabilitação de Património Edificado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2005.

Machado, J. *Placas de derivados de madeira: tipos de placas e sua especificação*, 2005, LNEC, Lisboa.

Machado, J., Cruz, H., Nunes, L., *Mitos e factos relacionados com o desempenho de elementos de madeira em edifícios*. Comunicação apresentada no 3º Encore – encontro sobre conservação e reabilitação de edifícios, 2004, LNEC, Lisboa.

Machado, N. *Variação dimensional da madeira devida ao seu comportamento higroscópico*. Dissertação de Mestrado em Construção de Edifícios, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2006.

Magalhães, R. *Processos de manutenção técnica de edifícios – rebocos pintados*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2008.

Malheiro, P. Associação Portuguesa de Facility Management. Dezembro 2008. [www.apfm.pt](http://www.apfm.pt). Outubro de 2010.

Moreira, J. *Manutenção Preventiva de Edifícios – Proposta de um Modelo Empresarial*. Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2010.

NP 4492:2010 – *Requisitos para a Prestação de Serviços de Manutenção*, Instituto Português da Qualidade, Caparica, 2010

NP EN 321:2010 – Placas de derivados de madeira – determinação da resistência à humidade através de ensaios cíclicos, Instituto Português da Qualidade, 2001.

Nunes, L. *Preservação de madeiras para a construção: situação actual e perspectivas futuras*. Comunicação no “1º Encontro da madeira Direcção Geral das Florestas”, 1998, LNEC, Lisboa.

Oliveira, D. Especificações de acabamentos pintados ou envernizados para elementos construtivos exteriores em madeira. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de engenharia da universidade do Porto, 2008.

Salvaterra, L. *Processos de Manutenção Técnica de Edifícios em Revestimentos de Piso – Pavimentos Industriais*. Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2009.

Santos, S. BEBER, A. Directrizes para a manutenção e o gerenciamento de estruturas de concreto. III Congresso Internacional da Recuperação, Manutenção e Restauração de Edifícios, 12 a 14 Maio 2010, Rio de Janeiro

Sousa, P. *A madeira como material de construção*. Comunicação no “1º Encontro da madeira”, 1997, LNEC, Lisboa.

[www.aecops.pt](http://www.aecops.pt) (Outubro, 2010)

[www.aiccopn.pt](http://www.aiccopn.pt) (Outubro, 2010)

[www.aice.pt](http://www.aice.pt) (Outubro, 2010)

[www.fazfacil.com.br](http://www.fazfacil.com.br) (Outubro, 2010)

[www.geradordeprecos.info](http://www.geradordeprecos.info) (Outubro, 2010)

[www.ipq.pt](http://www.ipq.pt) (Outubro, 2010)

[www.portaldahabitacao.pt](http://www.portaldahabitacao.pt) (Outubro, 2010)



# **ANEXOS**



# ANEXOS A1

## SISTEMA DE MANUTENÇÃO DE CADA UM DOS COMPONENTES

Sistema de manutenção - Corpo do móvel e remates laterais [SM-C\_R]

Sistema de manutenção - Portas [SM-P]

Sistema de manutenção - Gavetas [SM-G]

Sistema de manutenção - Tampos de granito, mármore, silestone e suas ligações [SM – T1]

Sistema de manutenção - Tampos de aço inoxidável e suas ligações [SM- T2]

Sistema de manutenção - Tampos de madeira maciça, laminados, acrílico e suas ligações [SM- T3]

Sistema de manutenção - Ligações Móvel /parede [SM - M/PA]

Sistema de manutenção - Ligações Móvel / chão [SM - M/CH]

Sistema de manutenção - Ligações Móvel / iluminação [SM – M/IL]





<b>Sistema de manutenção</b>	Corpo do móvel e remates laterais	<b>Ref.</b>	SM-C_R
------------------------------	-----------------------------------	-------------	--------

<b>Rua</b>	
<b>Localidade</b>	
<b>Localização GPS</b>	
<b>Ano de colocação</b>	

Revestimento	
Verniz	
Lacado	
Folha de madeira	
Termolaminado	
Papel melamínico	



Condições de uso e desgaste		Abordagem de manutenção	
Mínimo ( $\alpha$ )		Simplista (i)	
Corrente ( $\beta$ )		Média (ii)	
Excessivo ( $\gamma$ )		Exigente (iii)	

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

Operações	Actuação	Periodicidade (anos)			Produtos envolvidos / Meios envolvidos	Entidade responsável	Custos envolvidos					
		$\alpha \rightarrow i$	$\beta \rightarrow ii$	$\gamma \rightarrow iii$								
<b>Inspeção</b>	<b>Visual</b> Verificação da existência de fracturas, fissuras e fendas Verificação da existência de distorções, inflexões, curvaturas ou empenos Existência de descolamentos no revestimento dos painéis Verificação da presença de riscos Estado da cor dos painéis Verificação da presença de apodrecimentos Verificação da existência de manchas de bolor Verificação da existência de manchas de sujidade Verificação da existência de fungos, larvas, insectos mortos ou pó de madeira Verificação da existência de manchas de humidade Presença de alterações na continuidade do material Verificação do funcionamento dos acessórios de ligação (cavilhas e parafusos) Verificação da existência de oxidação dos elementos metálicos Verificação do estado dos suportes de prateleiras e tapa parafusos		10	5	2	Observação visual Máquina fotográfica Martelo de borracha Lupa Chave de fendas	Utente	-				
			<b>Métrica</b> Medição das curvaturas e empenos Comprimento, largura e profundidade de fracturas e fissuras Medição do tamanho de manchas e orifícios existentes							Réguas graduada Fita métrica Nível Lupa Humidímetro (medidor de humidade)	Utente Técnico especializado	[0,15; 0,20] €/m <sup>2</sup>

		Medição do teor de humidade no elemento		A definir, se necessário		Técnico especializado		A definir, se necessário		
Laboratorial		Determinação das características mecânicas		A definir, se necessário		Técnico especializado		A definir, se necessário		
		Determinação das características físicas		A definir, se necessário		Técnico especializado		A definir, se necessário		
Limpeza	Corrente / Higienização	Limpeza quotidiana dos painéis	Anualmente			Pano Água Detergente neutro Pano	Utente	[1.0; 1.50] €/m <sup>2</sup>		
	Técnica	Limpeza dos componentes metálicos	Quando necessário (i)			Mistura em água de tensoactivos aniónicos e não aniónicos, solventes solúveis em água, bases, capturantes, resina, anti-espuma, conservante, perfume e corante	Técnico especializado	[20; 25] €/m <sup>2</sup>		
Medidas pró-activas		Eliminação de manchas diversas	10	5	2	Tesoura Fita métrica Chave de fendas Martelo Nível	Utente	[2.50;3.50] €/m <sup>2</sup>		
		Manchas de gordura							[0.20; 0.50] €/m <sup>2</sup>	
Medidas correctivas		Manchas de tinta	Anualmente					Utente	[1.0; 1.50] €/m <sup>2</sup>	
		Sujidades difíceis	Quando necessário (ii)				Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[2; 3] €/m <sup>2</sup>	
Medidas de substituição		Forrar as prateleiras e os fundos com papel ou plástico, evitando o seu desgaste e deterioração	Anualmente					Técnico especializado	[7; 12] €/m <sup>2</sup>	
		Controlo de estabilidade do elemento	30	25	22		Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[20; 30] €/m <sup>2</sup>	
Condições de utilização		Reajuste das ligações entre componentes (aperto de folgas)	Anualmente					Utente	[1.0; 1.50] €/m <sup>2</sup>	
		Substituição localizada de elementos de ligação (parafusos)	Quando necessário (ii)				Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[2; 3] €/m <sup>2</sup>	
Condições de utilização		Substituição localizada de tapa parafusos	Anualmente					Utente	[2; 3] €/m <sup>2</sup>	
		Substituição localizada de suportes de prateleiras	30	25	22		Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[7; 12] €/m <sup>2</sup>	
Condições de utilização		Substituição localizada de prateleiras	Anualmente					Utente	[20; 30] €/m <sup>2</sup>	
		Substituição localizada de organizadores de interiores e varões	Quando necessário (ii)				Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[2; 3] €/m <sup>2</sup>	
Condições de utilização		Substituição total de tapa parafusos	Anualmente					Utente	[2; 3] €/m <sup>2</sup>	
		Substituição total dos suportes de prateleiras	30	25	22		Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[7; 12] €/m <sup>2</sup>	
Condições de utilização		Substituição de organizadores de interiores e varões	Anualmente					Utente	[20; 30] €/m <sup>2</sup>	
		Evitar deixar cair objectos pontiagudos	Quando necessário (ii)				Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[2; 3] €/m <sup>2</sup>	
Condições de utilização		Evitar executar acções que provoquem lascagem ou fissuração	Anualmente					Utente	[7; 12] €/m <sup>2</sup>	
		Não exercer cargas superiores à capacidade do elemento	Quando necessário (ii)				Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[20; 30] €/m <sup>2</sup>	
Condições de utilização		Não exercer cargas capazes de partir ou danificar os acessórios	Anualmente					Utente	[7; 12] €/m <sup>2</sup>	
		Não perfurar	Quando necessário (ii)				Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[20; 30] €/m <sup>2</sup>	
Condições de utilização		Não arrastar objectos	Anualmente					Utente	[7; 12] €/m <sup>2</sup>	
		Evitar que as superfícies fiquem húmidas durante	Quando necessário (ii)				Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[20; 30] €/m <sup>2</sup>	

<p>longos períodos de tempo</p> <p>Não riscar</p> <p>Não raspar revestimento</p> <p>Não utilizar produtos abrasivos nem corrosivos na limpeza</p> <p>Utilizar produtos de limpeza compatíveis com a solução</p> <p>Não guardar produtos químicos ou limpeza no interior</p> <p>Não guardar utensílios quentes no interior</p>			
<p><b>Notas:</b></p> <p>(i) Sempre que não seja possível eliminar as manchas e sujidades através da limpeza corrente;</p> <p>(ii) Sempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não se encontrem em condições ideais de funcionamento;</li> <li>- Existam grandes facturas, fissuras, fendas, distorções, inflexões, curvaturas ou empenos capazes de colocar em risco a segurança do utente ou o bom funcionamento do elemento;</li> <li>- Existam grandes descolamentos, apodrecimentos, manchas de humidade e descontinuidades do material;</li> <li>- Exista elevada deterioração da cor;</li> <li>- Exista elevada presença de corrosão ou oxidação dos elementos metálicos;</li> <li>- O elemento se encontre partido;</li> </ul>			

Sistema de manutenção		Portas	Ref.	SM-P
-----------------------	--	--------	------	------

Rua	
Localidade	
Localização GPS	
Ano de colocação	

Revestimento	
Verniz (1)	
Lacado	
Folha de madeira	
Termolaminado	
Papel melamínico	



Condições de uso e desgaste		Abordagem de manutenção	
Mínimo ( $\alpha$ )		Simplista (i)	
Corrente ( $\beta$ )		Média (ii)	
Excessivo ( $\gamma$ )		Exigente (iii)	

Observações
-------------

Operações	Actuação	Periodicidade (anos)			Produtos envolvidos / Meios envolvidos	Entidade responsável	Custos envolvidos
		$\alpha \rightarrow i$	$\beta \rightarrow ii$	$\gamma \rightarrow iii$			
Inspeção	Visual	Verificação da existência de fracturas, fissuras e fendas no revestimento ou nos vidros			Observação visual Máquina fotográfica Martelo de borracha Lupa Chave de fendas	Utente	-
		Verificação da existência de distorções, inflexões, curvaturas ou empenos					
		Existência de descolamentos no revestimento dos painéis					
		Verificação da presença de riscos					
		Estado da cor dos painéis					
		Verificação da presença de apodrecimentos					
		Verificação da existência de manchas de bolor					
		Verificação da existência de manchas de sujidade					
		Verificação da existência de fungos, larvas, insectos mortos ou pó de madeira					
		Verificação da existência de manchas de humidade					
		Presença de alterações na continuidade do material					
		Verificação do funcionamento dos mecanismos de manobra (dobradiças, calhas, roldanas e compassos)	10	5			
	Verificação do funcionamento dos elementos de fecho (fechos simples e Tic-tac) e fechaduras						
Verificação da existência de oxidação dos elementos metálicos (fechos, fechaduras, dobradiças, calhas, compassos e puxadores)							
Verificação do estado dos batentes							
Existência de ruídos							
Métrica	Medição das curvaturas e empenos			Régua graduada	Utente	[0.15; 0.20]	

	Comprimento, largura e profundidade de fracturas e fissuras				Fita métrica Nível Lupa Humidímetro (medidor de humidade)	Técnico especializado	€/uni
<b>Laboratorial</b>	Medição do teor de humidade no elemento				A definir, se necessário	Técnico especializado	A definir, se necessário
	Determinação das características mecânicas						
	Determinação das características físicas						
	Limpeza das portas						
<b>Corrente / Higienização</b>	Limpeza dos espelhos				Pano Água Detergente neutro	Utente	[1.0; 1.50] €/uni
	Limpeza dos vidros				Pano		
	Limpeza dos componentes metálicos (fechos, fechaduras, dobradiças, calhas, compassos e puxadores)						
	Eliminação de manchas diversas				Mistura em água de tensioactivos aniónicos e não aniónicos, solventes solúveis em água, bases, capturantes, resina, anti-espuma, conservante, perfume e corante	Técnico especializado	[5; 10] €/uni
<b>Técnica</b>	Manchas de gordura				Spray lubrificante (Óleo lubrificante vegetal, Aditivo Antioxidante, Aditivo Anticorrosivo, Essência, Butano e Propano como propelente)	Utente	[0.50; 0.70] €/uni
	Manchas de tinta						
	Sujidades difíceis				Chave de fendas Martelo Nível		[0.20; 0.30] €/uni
	Lubrificação das ferragens (fechos, fechaduras, dobradiças, calhas e compassos)		1	1	1/2		
<b>Medidas pró-activas</b>	Controlo de estabilidade do elemento		10	5	2		
	Reajuste das ligações entre componentes (aperto de folgas)					Utente	[1.0; 1.50] €/uni
	Reposição e substituição de batentes						
	Nivelamento das portas						
<b>Medidas correctivas</b>	Substituição localizada de puxadores						
	Substituição localizada de vidros						
	Substituição de espelhos						
	Substituição localizada de ferragens (fechos, fechaduras, dobradiças, calhas e compassos)						
<b>Medidas de substituição</b>	Operações de reenvernizamento das portas (1)		15	10	7	Técnico especializado	[10; 15] €/uni
	Substituição das portas						
	Substituição total das ferragens (fechos, fechaduras, dobradiças, calhas e compassos)		30	25	22		[50, 60] €/uni
	Substituição total dos espelhos		15	10	7		[10; 15] €/uni

				Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate		
<b>Condições de utilização</b>	Evitar contacto com objectos pontiagudos					
	Evitar executar acções que provoquem lascagem ou fissuração					
	Evitar que crianças ou adultos se apóem					
	Não suspender objectos					
	Não exercer cargas capazes de partir ou danificar os acessórios					
	Não perfurar					
	Evitar que as superfícies fiquem húmidas durante longos períodos de tempo					
	Não riscar					
	Não raspar revestimento					
	Não utilizar produtos abrasivos nem corrosivos na limpeza					
Utilizar produtos de limpeza compatíveis com a solução						
<p><b>Notas:</b></p> <p>(i) Sempre que exista a presença de sujidades e de manchas;</p> <p>(ii) Sempre que não seja possível eliminar as manchas e sujidades através da limpeza corrente;</p> <p>(iii) Sempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não se encontrem em condições ideais de funcionamento;</li> <li>- Existam grandes facturas, fissuras, fendas, distorções, inflexões, curvaturas ou empenos capazes de colocar em risco a segurança do utente ou o bom funcionamento do elemento;</li> <li>- Existam grandes descolamentos, apodrecimentos, manchas de humidade e descontinuidades do material;</li> <li>- Exista elevada deterioração da cor;</li> <li>- Exista elevada presença de oxidação dos elementos metálicos;</li> <li>- O Elemento se encontre partido;</li> </ul>						

Sistema de manutenção	Gavetas	Ref.	SM-G
-----------------------	---------	------	------

Rua	
Localidade	
Localização GPS	
Ano de colocação	

Revestimento da frente	
Verniz (1)	
Lacado	
Folha de madeira	
Termolaminado	
Papel melamínico	



Condições de uso e desgaste		Abordagem de manutenção	
Mínimo ( $\alpha$ )		Simplista (i)	
Corrente ( $\beta$ )		Média (ii)	
Excessivo ( $\gamma$ )		Exigente (iii)	

Observações

Operações	Actuação	Periodicidade (anos)			Produtos envolvidos / Meios envolvidos	Entidade responsável	Custos envolvidos	
		$\alpha \rightarrow i$	$\beta \rightarrow ii$	$\gamma \rightarrow iii$				
<b>Inspeção</b>	<b>Visual</b> Verificação da existência de fracturas, fissuras e fendas no revestimento Verificação da existência de distorções, inflexões, curvaturas ou empenos Existência de descolamentos no revestimento dos painéis Verificação da presença de riscos Estado da cor dos painéis Verificação da presença de apodrecimentos Verificação da existência de manchas de bolor Verificação da existência de manchas de sujidade Verificação da existência de fungos, larvas, insectos mortos ou pó de madeira Verificação da existência de manchas de humidade Presença de alterações na continuidade do material Verificação do funcionamento dos mecanismos de manobra (corrediças) Verificação do funcionamento dos elementos de fecho (fechos Tic-tac) Verificação da existência de oxidação dos elementos metálicos (fechos, corrediças, puxadores) Verificação do estado dos batentes Existência de ruídos Medição das curvaturas e empenos Comprimento, largura e profundidade de fracturas e fissuras							
		10	5	2	Observação visual Máquina fotográfica Martelo de borracha Lupa Chave de fendas	Utente	-	
						Réguas graduadas Fita métrica Nível	Utente Técnico especializado	[0,15; 0,20] €/uni

	Laboratorial	Medição do tamanho de manchas e orifícios existentes				Humidímetro (medidor de humidade)	Lupa			
		Medição do teor de humidade no elemento				A definir, se necessário	Pano Água Detergente neutro	Utente	Técnico especializado	A definir, se necessário
		Determinação das características mecânicas								
		Determinação das características físicas								
Limpeza	Corrente / Higienização	Limpeza das Gavetas		Quando necessário (i)		Pano Água Detergente neutro				
		Limpeza dos componentes metálicos (fechos, corredeiras, puxadores)								
	Técnica	Eliminação de manchas diversas		Quando necessário (ii)		Mistura em água de tensoactivos aniónicos e não aniónicos, solventes solúveis em água, bases, capturantes, resina, anti-espuma, conservante, perfume e corante	Pano Água Espátula Balde Luvas Máscara Pincel			[5; 10] €/uni
		Manchas de gordura								
		Manchas de tinta								
Medidas pró-activas		Suiedades difíceis								
		Lubrificação das ferragens (Corredeiras, fechos)	1	1	1/2	Spray lubrificante vegetal, Aditivo Antioxidante, Anticorrosivo, Essência, Butano e Propano como propelente)	Pano			[0.50; 0.70] €/uni
		Controlo de estabilidade do elemento	10	5	2	Chave de fendas Martelo Nível				[0.20; 0.30] €/uni
		Forrar os fundos com papel ou plástico, evitando o seu desgaste e deterioração				Tesoura Fita métrica				[1; 1.50] €/uni
		Reajuste das ligações entre componentes (aperto de folgas) Reposição e substituição de batentes		Anualmente		Nível Chave de fendas Martelo				[1.0; 1.50] €/uni
Medidas correctivas		Substituição localizada de puxadores		Quando necessário (iii)		Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate				[10; 15] €/uni
		Substituição localizada de ferragens (Corredeiras, fechos)	15	10	7	Deve ser consultada a ficha de execução (5), apresentada em anexo e em CD				[30; 40] €/uni
		Operações de reenvernizamento das gavetas (1)				Deve ser consultada a ficha de execução (4), apresentada em anexo e em CD				[40; 50] €/uni
Medidas de substituição		Substituição das gavetas		Quando necessário (iii)		Deve ser consultada a ficha de execução (5), apresentada em anexo e em CD				[15; 25] €/uni
		Substituição da frente das gavetas	30	25	22					[10; 15] €/uni
		Substituição total das ferragens (Corredeiras, fechos)								
		Substituição total dos puxadores	15	10	7	Nível Chave de fendas				[10; 15] €/uni



<p align="center"><b>Condições de utilização</b></p>	Evitar contacto com objectos pontiagudos	Evitar executar acções que provoquem lascagem ou fissuração	Evitar que crianças ou adultos se apóem	Não suspender objectos	Não exercer cargas capazes de partir ou danificar os acessórios						
	Não perfurar	Evitar que as superfícies fiquem húmidas durante longos períodos de tempo	Não riscar	Não raspar revestimento	Não utilizar produtos abrasivos nem corrosivos na limpeza						
	Utilizar produtos de limpeza compatíveis com a solução	<p><b>Notas:</b></p> <p>(i) Sempre que exista a presença de sujidades e de manchas;</p> <p>(ii) Sempre que não seja possível eliminar as manchas e sujidades através da limpeza corrente;</p> <p>(iii) Sempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não se encontrem em condições ideais de funcionamento;</li> <li>- Existam grandes facturas, fissuras, fendas, distorções, inflexões, curvaturas ou empenos capazes de colocar em risco a segurança do utente ou o bom funcionamento do elemento;</li> <li>- Existam grandes descolamentos, apodrecimentos, manchas de humidade e descontinuidades do material;</li> <li>- Exista elevada deterioração da cor;</li> <li>- Exista elevada presença de oxidação dos elementos metálicos;</li> <li>- O Elemento se encontre partido;</li> </ul>									
	Martelo						Fita métrica	Berbequim	Elementos de suporte	Alicate	Utente

<b>Sistema de manutenção</b>	Tampos de granito, mármore, sílestone e suas ligações	<b>Ref.</b>	SM – T1
------------------------------	---	-------------	---------

<b>Rua</b>	
<b>Localidade</b>	
<b>Localização GPS</b>	
<b>Ano de colocação</b>	

	<b>Tipo de tempo</b>
Granito (1)	X
Mármore (2)	X
Silestone (3)	X
Aço inoxidável (4)	
Laminados (5)	
Madeira maciça (6)	
Acrílico (7)	



<b>Condições de uso e desgaste</b>		<b>Abordagem de manutenção</b>	
Mínimo ( $\alpha$ )		Simplista (i)	
Corrente ( $\beta$ )		Média (ii)	
Excessivo ( $\gamma$ )		Exigente (iii)	

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

<b>Operações</b>	<b>Actuação</b>	<b>Periodicidade (anos)</b>			<b>Produtos envolvidos / Meios envolvidos</b>	<b>Entidade responsável</b>	<b>Custos envolvidos</b>
		$\alpha \rightarrow i$	$\beta \rightarrow ii$	$\gamma \rightarrow iii$			
<b>Inspeção</b>	<b>Tempo</b>	Verificação da existência de fracturas, fissuras e fendas			Observação visual Máquina fotográfica Martelo de borracha Lupa Chave de fendas	Utente	-
		Verificação da presença de riscos					
	<b>Visual</b>	Estado da cor dos tampos					
		Verificação da existência de manchas de sujidade					
<b>Juntas</b>	Verificação da existência de manchas de humidade						
	Presença de alterações na continuidade do material	10	5	2			
<b>Métrica</b>	Estado de preenchimento das juntas				Régua graduada Fita métrica Lupa	Utente Técnico especializado	[0,15; 0,20] €/m <sup>2</sup>
	Consistência do material de preenchimento						
<b>Laboratorial</b>	Alteração da cor do material de preenchimento					Técnico especializado	A definir, se necessário
	Comprimento, largura e profundidade de fracturas e fissuras						
<b>Corrente / Higienização</b>	Medição do tamanho de manchas e orifícios existentes					Utente	[1,0; 1,50] €/m <sup>2</sup>
	Determinação das características mecânicas						
<b>Técnica</b>	Determinação das características físicas					Técnico especializado	A definir, se necessário
	Limpeza quotidiana						
<b>Limpeza</b>	Eliminação de manchas de cor (vinho, sumo, café, tinta, leite, maquilhagem, etc.)	Quando necessário (i)			Pano Água Detergente neutro		
	Manchas de gordura	Quando necessário (ii)			Solução aquosa de alcalinos inorgânicos e tensoactivos não iónicos Solventes orgânicos		[20; 25] €/m <sup>2</sup>



**Notas:**

(i) Sempre que exista a presença de sujidades e de manchas;

(ii) Sempre que não seja possível eliminar as manchas e sujidades através da limpeza corrente;

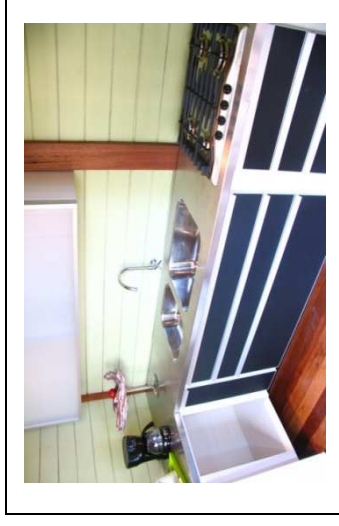
(iii) Sempre que:

- Não se encontrem em condições ideais de funcionamento;
- Existam grandes facturas, fissuras, fendas capazes de colocar em risco a segurança do utente ou o bom funcionamento do elemento;
- Existam grandes manchas de humidade e discontinuidades do material;
- Exista elevada deterioração da cor;
- O Elemento se encontre partido;
- O material das juntas se encontre sem consistência;
- As juntas se encontrem mal preenchidas;

<b>Sistema de manutenção</b>	Tampos de aço inoxidável e suas ligações	<b>Ref.</b>	SM- T2
------------------------------	--	-------------	--------

<b>Rua</b>	
<b>Localidade</b>	
<b>Localização GPS</b>	
<b>Ano de colocação</b>	

Tipo de tempo	
Granito (1)	
Mármore (2)	
Silestone (3)	
Aço inoxidável (4)	X
Laminados (5)	
Madeira maciça (6)	
Acrílico (7)	



Condições de uso e desgaste		Abordagem de manutenção	
Mínimo ( $\alpha$ )		Simplista (i)	
Corrente ( $\beta$ )		Média (ii)	
Excessivo ( $\gamma$ )		Exigente (iii)	

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

Operações	Actuação	Periodicidade (anos)			Produtos envolvidos / Meios envolvidos	Entidade responsável	Custos envolvidos								
		$\alpha \rightarrow i$	$\beta \rightarrow ii$	$\gamma \rightarrow iii$											
<b>Inspeção</b>	<b>Visual</b>	Verificação da existência de fracturas, fissuras e fendas Verificação da existência de distorções, inflexões, curvaturas ou empenos Verificação da presença de riscos Estado da cor dos tampos Verificação da existência de manchas de sujidade Verificação da existência de manchas de humidade Presença de alterações na continuidade do material Verificação da existência de oxidação Estado de preenchimento das juntas Consistência do material de preenchimento Alteração da cor do material de preenchimento	10	5	2	Observação visual Máquina fotográfica Martelo de borracha Lupa Chave de fendas	-								
								<b>Juntas</b>	Medição das curvaturas e empenos Comprimento, largura e profundidade de fracturas e fissuras Medição do tamanho de manchas e orifícios existentes Determinação das características mecânicas Determinação das características físicas	A definir, se necessário	Técnico especializado	A definir, se necessário			
													<b>Métrica</b>	Régua graduada Fita métrica Lupa	[0,15; 0,20] €/m <sup>2</sup>
								<b>Corrente / Higienização</b>	Limpeza quotidiana	Quando necessário (i)	Utente	[1,0; 1,50] €/m <sup>2</sup>			
	<b>Limpeza</b>														

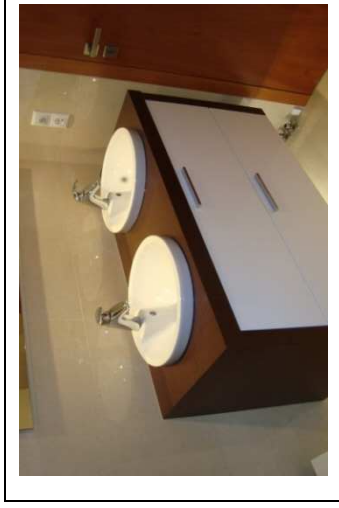
<b>Técnica</b>	Eliminação de manchas de cor (vinho, sumo, café, tinta, leite, maquilhagem, etc.)	Quando necessário (ii)	Mistura em água de tensoactivos aniónicos e não aniónicos, solventes solúveis em água, bases, capturantes, resina, anti-espuma, conservante, perfume e corante	Técnico especializado	[20; 25] €/m <sup>2</sup>		
	Manchas de gordura						
	Sujidades difíceis						
	Manchas de mástique						
	Limpeza de juntas						
<b>Medidas pró-activas</b>	Controlo de estabilidade do elemento	10	5	2	Chave de fendas Martelo Nível	Utente	[0,20; 0,50] €/m <sup>2</sup>
	Substituição localizada do material de preenchimento das juntas	Quando necessário (iii)			Mástique Nível Martelo de borracha Fita métrica Espátula Luvas Máscara	Técnico especializado	[7; 12] €/m <sup>2</sup>
							[90; 120] €/m <sup>2</sup>
Novo polimento do tampo (7) *				Maquina de polir Pano Luvas Máscara		[20; 40] €/m <sup>2</sup>	
<b>Medidas de substituição</b>	Substituição do tampo	Quando necessário (iii)			Mástique Nível Martelo de borracha Fita métrica Espátula Luvas Máscara	Técnico especializado	[90; 120] €/m <sup>2</sup>
	Substituição total do material de preenchimento das juntas	30	25	22			
		<p>Evitar contacto com objectos pontiagudos</p> <p>Evitar executar acções que provoquem fissuração</p> <p>Evitar que crianças ou adultos se apóiem</p> <p>Não exercer cargas capazes de partir ou danificar</p> <p>Não perfurar</p> <p>Evitar que as superfícies fiquem húmidas durante longos períodos de tempo</p> <p>Não riscar</p> <p>Utilizar produtos de limpeza compatíveis com a solução</p> <p>Colocar bases de suporte para cortar os alimentos e para pousar utensílios que se encontrem a elevadas temperaturas (evitando riscos e</p>					
<b>Condições de utilização</b>	Utente						

	deterioração do tempo) Sempre que existir uma mancha limpar de imediato				
<p><b>Notas:</b></p> <p>(i) Sempre que exista a presença de sujidades e de manchas;</p> <p>(ii) Sempre que não seja possível eliminar as manchas e sujidades através da limpeza corrente;</p> <p>(iii) Sempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não se encontrem em condições ideais de funcionamento;</li> <li>- Existam grandes facturas, fissuras, fendas, distorções, inflexões, curvaturas ou empenos capazes de colocar em risco a segurança do utente ou o bom funcionamento do elemento;</li> <li>- Existam grandes descolamentos, apodrecimentos, manchas de humidade e descontinuidades do material;</li> <li>- Exista elevada deterioração da cor;</li> <li>- Exista elevada presença de oxidação;</li> <li>- O Elemento se encontre partido;</li> <li>- O material das juntas se encontre sem consistência;</li> <li>- As juntas se encontrem mal preenchidas;</li> </ul> <p>* - Realizar esta operação, quando o tempo se encontra baixo e sem brilho</p>					

<b>Sistema de manutenção</b>	Tampos de madeira maciça, laminados, acrílico e suas ligações	<b>Ref.</b>	SM- T3
------------------------------	---	-------------	--------

<b>Rua</b>	
<b>Localidade</b>	
<b>Localização GPS</b>	
<b>Ano de colocação</b>	

	<b>Tipo de tempo</b>
	Granito (1)
	Mármore (2)
	Silestone (3)
	Aço inoxidável (4)
	Laminados (5)
	Madeira maciça (6)
	Acrílico (7)



<b>Condições de uso e desgaste</b>		<b>Abordagem de manutenção</b>
Mínimo ( $\alpha$ )		Simplista (i)
Corrente ( $\beta$ )		Média (ii)
Excessivo ( $\gamma$ )		Exigente (iii)

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

<b>Operações</b>	<b>Actuação</b>	<b>Periodicidade (anos)</b>			<b>Produtos envolvidos / Meios envolvidos</b>	<b>Entidade responsável</b>	<b>Custos envolvidos</b>		
		$\alpha \rightarrow i$	$\beta \rightarrow ii$	$\gamma \rightarrow iii$					
<b>Inspeção</b>	<b>Visual</b>	<b>Tampo</b>	Verificação da existência de fracturas, fissuras e fendas	10	5	2	Observação visual Máquina fotográfica Martelo de borracha Lupa Chave de fendas	Utente	-
			Verificação da existência de distorções, inflexões, curvaturas ou empenos						
			Verificação da presença de riscos						
			Estado da cor dos tampo						
			Verificação da presença de apodrecimentos (5), (6)						
			Verificação da existência de manchas de bolor (6)						
	<b>Juntas</b>	Verificação da existência de manchas de sujidade	10	5	2	Réguas graduadas Fita métrica Lupa	Utente Técnico especializado	[0,15; 0,20] €/m <sup>2</sup>	
		Verificação da existência de manchas de humidade							
	<b>Métrica</b>	Presença de alterações na continuidade do material	10	5	2	Réguas graduadas Fita métrica Lupa	Utente Técnico especializado	[0,15; 0,20] €/m <sup>2</sup>	
		Estado de preenchimento das juntas							
<b>Laboratorial</b>	Consistência do material de preenchimento	10	5	2	Réguas graduadas Fita métrica Lupa	Utente Técnico especializado	[0,15; 0,20] €/m <sup>2</sup>		
	Alteração da cor do material de preenchimento								
<b>Corrente / Higienização</b>	Medição das curvaturas e empenos	10	5	2	Réguas graduadas Fita métrica Lupa	Utente Técnico especializado	[0,15; 0,20] €/m <sup>2</sup>		
	Comprimento, largura e profundidade de fracturas e fissuras								
<b>Limpeza</b>	Medição do tamanho de manchas e orifícios existentes	10	5	2	Réguas graduadas Fita métrica Lupa	Utente Técnico especializado	[0,15; 0,20] €/m <sup>2</sup>		
	Determinação das características mecânicas								
<b>Limpeza</b>	Determinação das características físicas	10	5	2	Réguas graduadas Fita métrica Lupa	Utente Técnico especializado	[0,15; 0,20] €/m <sup>2</sup>		
	Limpeza quotidiana								
		A definir, se necessário			A definir, se necessário		A definir, se necessário		
		Quando necessário (i)			Pano Água Detergente neutro		[1,0; 1,50] €/m <sup>2</sup>		



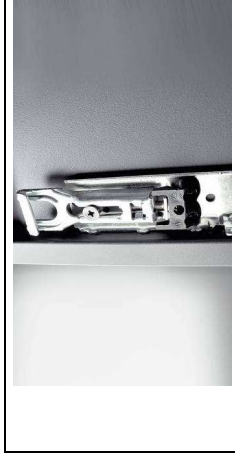
<b>Técnica</b>	Eliminação de manchas de cor (vinho, sumo, café, tinta, leite, maquilhagem, etc.)	Quando necessário (ii)	Mistura em água de tensoactivos aniónicos e não aniónicos, solventes solúveis em água, bases, capturantes, resina, anti-espuma, conservante, perfume e corante	Água Pano Esponja Balde Pincel Espátula Escova Luvas Máscara	Técnico especializado	[20; 25] €/m <sup>2</sup>
	Manchas de gordura					
	Sujidades difíceis	10	Solvente (sem coloro)	Mistura concentrada de solventes solúveis em água, espessante, sabão, perfume, aditivos dissolvidos em água	Chave de fendas Martelo Nível	[0,20; 0,50] €/m <sup>2</sup>
	Manchas de mástique					
	Limpeza de juntas	1/4	Óleo de linhaça, Óleo de madeira, Agente secante sem Emulsionador	Pincel Pano Luvas Máscara	Utente	[5; 8] €/m <sup>2</sup>
	Controlo de estabilidade do elemento					
<b>Medidas pró-activas</b>	Aplicação de óleo preservador (6)	1/2	1			
	Substituição localizada do material de preenchimento das juntas	Quando necessário (iii)	Mástique Nível Martelo de borracha Fita métrica Espátula Luvas Máscara	Mástique Nível Pano Luvas Máscara	Técnico especializado	[7; 12] €/m <sup>2</sup> [35;45] (5) [65; 75] (6) [135; 145] (7) €/m <sup>2</sup>
Substituição dos rodatampos						
<b>Medidas correctivas</b>	Novo polimento do tampo (7) *	Quando necessário (iii)	Mástique Nível Martelo de borracha Fita métrica Espátula Luvas Máscara	Mástique Nível Pano Luvas Máscara	Técnico especializado	[20; 30] €/m <sup>2</sup>
	Substituição do tampo					
<b>Medidas de substituição</b>	Substituição total do material de preenchimento das juntas	30	25	22	Técnico especializado	[35;45] (5) [65; 75] (6) [135; 145] (7) €/m <sup>2</sup>
	Evitar contacto com objectos pontiagudos	Quando necessário (iii)	Mástique Nível Martelo de borracha Fita métrica Espátula Luvas Máscara	Mástique Nível Pano Luvas Máscara	Técnico especializado	[7; 12] €/m <sup>2</sup>
Evitar executar acções que provoquem fissuração						
<b>Condições de utilização</b>	Evitar que crianças ou adultos se apõem				Utente	
	Não exercer cargas capazes de partir ou danificar					
	Não perfurar				Utente	
	Evitar que as superfícies fiquem húmidas durante longos períodos de tempo					
	Não riscar					

	<p>Utilizar produtos de limpeza compatíveis com a solução</p> <p>Colocar bases de suporte para cortar os alimentos e para pousar utensílios que se encontrem a elevadas temperaturas (evitando riscos e deterioração do tempo)</p> <p>Sempre que existir uma mancha limpar de imediato</p> <p>Não manusear produtos químicos ou limpeza sobre o tampo</p>				
<p><b>Notas:</b></p> <p>(i) Sempre que exista a presença de sujidades e de manchas;</p> <p>(ii) Sempre que não seja possível eliminar as manchas e sujidades através da limpeza corrente;</p> <p>(iii) Sempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não se encontrem em condições ideais de funcionamento;</li> <li>- Existam grandes facturas, fissuras, fendas, distorções, inflexões, curvaturas ou empenos capazes de colocar em risco a segurança do utente ou o bom funcionamento do elemento;</li> <li>- Existam grandes descolamentos, apodrecimentos, manchas de humidade e descontinuidades do material;</li> <li>- Exista elevada deterioração da cor;</li> <li>- O Elemento se encontre partido;</li> <li>- O material das juntas se encontre sem consistência;</li> <li>- As juntas se encontrem mal preenchidas;</li> </ul> <p>* - Realizar esta operação, quando o tampo se encontra baço e sem brilho</p>					

Sistema de manutenção	Ligações Móvel /parede	Ref.	SM - M/PA
-----------------------	------------------------	------	-----------

Rua	
Localidade	
Localização GPS	
Ano de colocação	

Tipo de ligação	
Ligações aparafusadas	
Suspensões reguláveis	
Calhas de suspensão	



Condições de uso e desgaste	
Mínimo ( $\alpha$ )	
Corrente ( $\beta$ )	
Excessivo ( $\gamma$ )	
Abordagem de manutenção	
Simplista (i)	
Média (ii)	
Exigente (iii)	

Observações	
-------------	--

Operações	Actuação	Periodicidade (anos)			Produtos envolvidos / Meios envolvidos	Entidade responsável	Custos envolvidos
		$\alpha \rightarrow i$	$\beta \rightarrow ii$	$\gamma \rightarrow iii$			
Inspeção	Visual	Verificação da existência de fracturas, fissuras e fendas			Observação visual Máquina fotográfica Martelo de borracha Lupa Chave de fendas	Utente	-
		Verificação da existência de distorções, inflexões, curvaturas ou empenos					
	Presença de alterações na continuidade do material	10	5	2			
	Verificação do funcionamento dos mecanismos de suporte						
Métrica	Verificação da existência de oxidação dos elementos metálicos				Réguas graduada Fita métrica Nível Lupa	Utente Técnico especializado	[0; 15; 0; 20] €/uni
	Medição das curvaturas e empenos						
Laboratorial	Comprimento, largura e profundidade de fracturas e fissuras					Técnico especializado	A definir, se necessário
Corrente / Higienização	Determinação das características mecânicas						
	Determinação das características físicas						
Limpeza	Limpeza dos elementos de suporte	Quando necessário (i)			Pano	Utente	[1; 0; 1; 50] €/uni
	Eliminação de manchas diversas	Quando necessário (ii)			Mistura em água de tensioactivos aniónicos e não aniónicos, solventes solúveis em água, bases, capturantes, resina, anti-espuma, conservante, perfume e corante	Técnico especializado	[5; 10] €/uni
	Manchas de gordura						
	Manchas de tinta						
Sujidades difíceis							
Medidas pró-activas	Controlo de estabilidade do mecanismo de suporte	10	5	2	Chave de fendas Martelo Nível	Utente	[0; 20; 0; 30] €/uni

Medidas correctivas	Reajuste das ligações (aperto de folgas)		Anualmente		Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Utente	[1.0; 1.50] €/uni
	Nivelamento do corpo do móvel Substituição localizada do mecanismo de suporte		Quando necessário (iii)				
<b>Medidas de substituição</b>	Substituição total dos mecanismos de suporte		Quando necessário (iii)		Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[30; 40] €/uni
<b>Condições de utilização</b>	Evitar executar acções que provoquem lascagem ou fissuração Evitar que crianças ou adultos se apóem Não suspender objectos Não exercer cargas capazes de partir ou danificar o elemento Não utilizar produtos abrasivos nem corrosivos na limpeza Utilizar produtos de limpeza compatíveis com a solução					Utente	
(i) Sempre que exista a presença de sujidades e de manchas; (ii) Sempre que não seja possível eliminar as manchas e sujidades através da limpeza corrente; (iii) Sempre que: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não se encontrem em condições ideais de funcionamento;</li> <li>- Existam grandes facturas, fissuras, fendas, distorções, inflexões, curvaturas ou empenos capazes de colocar em risco a segurança do utente ou o bom funcionamento do elemento;</li> <li>- Existam grandes descontinuidades do material;</li> <li>- Exista elevada presença de oxidação dos elementos metálicos;</li> <li>- O Elemento se encontrar partido ou sem capacidade de suporte;</li> </ul>							

Sistema de manutenção		Ligações Móvel / chão		Ref.		SM - M/CH	
-----------------------	--	-----------------------	--	------	--	-----------	--

Rua	
Localidade	
Localização GPS	
Ano de colocação	

Tipo de ligação	
Rodapés (1)	
Pés (2)	



Condições de uso e desgaste	
Mínimo ( $\alpha$ )	
Corrente ( $\beta$ )	
Excessivo ( $\gamma$ )	
Abordagem de manutenção	
Simplista (i)	
Média (ii)	
Exigente (iii)	

Observações	
-------------	--

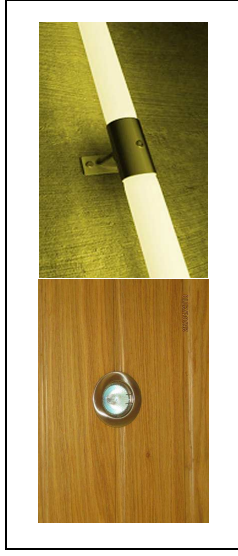
Operações	Actuação	Periodicidade (anos)			Produtos envolvidos / Meios envolvidos	Entidade responsável	Custos envolvidos							
		$\alpha \rightarrow i$	$\beta \rightarrow ii$	$\gamma \rightarrow iii$										
Inspeção	<p>Verificação da existência de fracturas, fissuras e fendas</p> <p>Verificação da existência de distorções, inflexões, curvaturas ou empenos</p> <p>Existência de descolamentos no revestimento</p> <p>Verificação da presença de riscos</p> <p>Estado da cor dos painéis</p> <p>Verificação da existência de manchas de sujidade</p> <p>Verificação da existência de manchas de humidade</p> <p>Presença de alterações na continuidade do material</p> <p>Verificação da existência de oxidação dos elementos metálicos (2)</p> <p>Medição das curvaturas e empenos</p> <p>Comprimento, largura e profundidade de fracturas e fissuras</p> <p>Medição do tamanho de manchas e orifícios existentes</p> <p>Determinação das características mecânicas</p> <p>Determinação das características físicas</p>	<p>10</p> <p>5</p> <p>2</p>			<p>Observação visual</p> <p>Máquina fotográfica</p> <p>Martelo de borracha</p> <p>Lupa</p> <p>Chave de fendas</p>	Utente	-							
								Métrica	<p>Réguas graduada</p> <p>Fita métrica</p> <p>Nível</p> <p>Lupa</p>	Utente Técnico especializado	[0.15; 0.20] €/m <sup>2</sup>			
												Laboratorial	A definir, se necessário	Técnico especializado
								Corrente / Higienização	<p>Quando necessário (i)</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1/2</p>	<p>Pano</p> <p>Água</p> <p>Detergente neutro</p>	Utente			
												Técnica	Quando necessário (ii)	<p>Mistura em água de tensoactivos aniónicos e não aniónicos, solventes solúveis em água, bases, capturantes, resina,</p>
								<p>Eliminação de manchas diversas</p> <p>Manchas de gordura</p> <p>Manchas de tinta</p> <p>Sujidades difíceis</p>						

					anti-espuma, conservante, perfume e corante				
<b>Medidas pró-activas</b>	Controlo de estabilidade do elemento	10	5	2	Chave de fendas Martelo Nível	Utente	[0,20; 0,50] €/m <sup>2</sup>		
<b>Medidas correctivas</b>	Reajuste dos desníveis verificados no móvel (2)	Quando necessário (iii)			Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[1,0; 1,50] €/m <sup>2</sup>		
	Substituição localizada dos elementos de ligação móvel /chão	Quando necessário (iii)			Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[15; 25] (1) [10; 15] (2) €/m <sup>2</sup>		
<b>Medidas de substituição</b>	Substituição total dos elementos de ligação móvel /chão	Quando necessário (iii)			Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[15; 25] (1) [10; 15] (2) €/m <sup>2</sup>		
<b>Condições de utilização</b>	Evitar contacto com objectos pontiagudos								
	Evitar executar acções que provoquem lascagem ou fissuração								
	Sempre que existir uma mancha limpar de imediato								
	Não exercer cargas capazes de partir ou danificar o componente								
	Não perfurar								
	Evitar que as superfícies fiquem húmidas durante longos períodos de tempo								
	Não riscar								
Não raspar revestimento									
Não utilizar produtos abrasivos nem corrosivos na limpeza									
Utilizar produtos de limpeza compatíveis com a solução									
<b>Notas:</b>									
(i) Sempre que exista a presença de sujidades e de manchas;									
(ii) Sempre que não seja possível eliminar as manchas e sujidades através da limpeza corrente;									
(iii) Sempre que:									
- Não se encontrem em condições ideais de funcionamento;									
- Existam grandes facturas, fissuras, fendas, distorções, inflexões, curvaturas ou empenos capazes de colocar em risco a segurança do utente ou o bom funcionamento do elemento;									
- Existam grandes descolamentos, manchas de humidade e descontinuidades do material;									
- Exista elevada deterioração da cor;									
- Exista elevada presença de oxidação dos elementos metálicos;									
- O Elemento se encontre partido ou sem capacidade de suporte;									

<b>Sistema de manutenção</b>	Ligações Móvel / iluminação	<b>Ref.</b>	SM – M/IL
------------------------------	-----------------------------	-------------	-----------

<b>Rua</b>	
<b>Localidade</b>	
<b>Localização GPS</b>	
<b>Ano de colocação</b>	

<b>Tipo de ligação</b>	
Focos embutidos	
Sistema de iluminação externo	



<b>Condições de uso e desgaste</b>	<b>Abordagem de manutenção</b>
Mínimo ( $\alpha$ )	Simplista (i)
Corrente ( $\beta$ )	Média (ii)
Excessivo ( $\gamma$ )	Exigente (iii)

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

Operações	Actuação	Periodicidade (anos)			Produtos envolvidos / Meios envolvidos	Entidade responsável	Custos envolvidos		
		$\alpha \rightarrow i$	$\beta \rightarrow ii$	$\gamma \rightarrow iii$					
<b>Inspeção</b>	Verificação do estado das lâmpadas Verificação do estado dos fios eléctricos Verificação do estado das ligações eléctricas Verificação da existência de manchas de sujidade Verificação do funcionamento do sistema de iluminação Verificação da existência de oxidação dos elementos metálicos	<b>Visual</b>	10	5	2	Observação visual Máquina fotográfica Lupa Chave de fendas de electricista Alicate	-		
			<b>Métrica</b>				Alicate Chave de fendas de electricista Voltímetro	[0.15; 0.20] €/uni	
			<b>Corrente / Higienização</b>	Quando necessário (i)				Pano Mistura em água de tensoactivos aniónicos e não aniónicos, solventes solúveis em água, bases, capturantes, resina, anti-espuma, conservante, perfume e corante	[1.0; 1.50] €/uni
				Quando necessário (ii)				Pano Água Espátula Balde Luvas Máscara Pincel	[5; 10] €/uni
<b>Medidas pró-activas</b>	Controlo de estabilidade do elemento  Reajuste das ligações entre componentes (aberto de folgas) Substituição localizada de lâmpadas Substituição localizada de fios e ligações eléctricas Substituição localizada de elementos do sistema de		10	5	2	Chave de fendas Martelo Nível	Utente  Utente  Utente	[0.20; 0.30] €/uni  [1.0; 1.50] €/uni  [10; 15] €/uni	
<b>Medidas correctivas</b>			Quando necessário (iii)			Chave de fendas de electricista Alicate Martelo Fita métrica	Técnico especializado  Técnico especializado  Técnico especializado	[1.0; 1.50] €/uni  [10; 15] €/uni	

	iluminação			Berbequim Elementos de suporte Alicate		
<b>Medidas de substituição</b>	Substituição total de fios e ligações eléctricas	Quando necessário (iii)	Chave de fendas de electricista Alicate Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Técnico especializado	[10; 15] €/uni	
	Substituição total de elementos do sistema de iluminação					
<b>Condições de utilização</b>	Perigo de electrocussão					
	Não haver contacto com água					
	Não utilizar produtos abrasivos nem corrosivos na limpeza Utilizar produtos de limpeza compatíveis com a solução					
<b>Notas:</b>						
(i) Sempre que exista a presença de sujidades e de manchas;						
(ii) Sempre que não seja possível eliminar as manchas e sujidades através da limpeza corrente;						
(iii) Sempre que:						
- Não se encontrem em condições ideais de funcionamento;						
- Existam lâmpadas fundidas ou partidas;						
- Perigo de electrocussão;						
- Exista elevada presença de oxidação dos elementos metálicos;						
- O Elemento se encontre partido ou sem capacidade de suporte;						



# **ANEXOS A2**

**MANUAIS DE SERVIÇO PARA MÓVEL DE COZINHA**

**PLANO DE MANUTENÇÃO**

**CUSTOS DE MANUTENÇÃO**



A2.1 – MANUAL DE MANUTENÇÃO

## Manual de Manutenção

Identificação do edifício	
Rua	Rua Francisco Manuel de Melo, Nº156
Localidade	Trofa
Localização GPS	41.342171°N; 8.557514°W
Ano de colocação	1998



<b>Identificação do EFM</b>	Móvel de cozinha
-----------------------------	------------------

### Características do EFM

	Tipo de revestimento		
	Portas	Corpo do móvel e remates laterais	Gavetas
Verniz	X	X	X
Lacado			
Folha de madeira			
Termolaminado			
Papel melamínico			

Tipo de tampo	
Tampo e suas ligações	
Granito	X
Mármore	
Silestone	
Aço inoxidável	
Laminados	
Madeira maciça	
Acrílico	

Tipo de ligação	
Ligações Móvel / chão	
Rodapés	X
Pés	

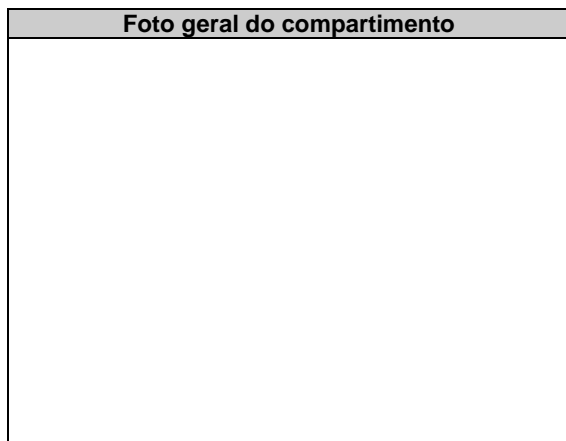
Tipo de ligação	
Ligação móvel / parede	
Ligações aparafusadas	X
Suspensões reguláveis	
Calhas de suspensão	

Tipo de ligação	
Ligação móvel / iluminação	
Focos embutidos	
Sistema de iluminação externo	X

### Periodicidade das intervenções

Condições de uso e desgaste	
	Mínimo ( $\alpha$ )
X	Corrente ( $\beta$ )
	Excessivo ( $\gamma$ )

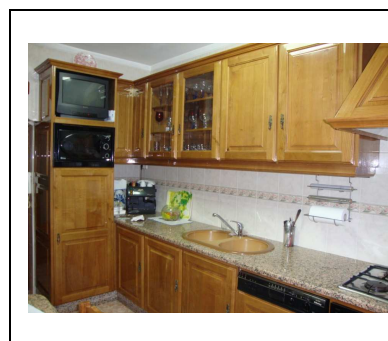
Abordagem de manutenção	
	Simplista (i)
X	Média (ii)
	Exigente (iii)



<b>Sistema de inspeção</b>	Móvel de cozinha	<b>Ref.</b>	MM – CZ (I)
----------------------------	------------------	-------------	-------------

<b>Rua</b>	Rua Francisco Manuel de Melo Nº 156
<b>Localidade</b>	Trofa
<b>Localização GPS</b>	41.342171°N ; 8.557514°W
<b>Ano de colocação</b>	1998

<b>Periodicidade (anos)</b>		
*		
( $\alpha$ ) → (i)	10	
( $\beta$ ) → (ii)	5	X
( $\gamma$ ) → (iii)	2	



<b>Tipo de revestimento</b>	Portas	Verniz
	Corpo do móvel e remates laterais	
	Gavetas	
<b>Tipo de tampo</b>	Tampo e suas ligações	Granito
<b>Tipo de ligação</b>	Ligação móvel / chão	Rodapés
	Ligação móvel / parede	Ligações aparafusadas
	Ligação móvel / iluminação	Sistema de iluminação externo

<b>Meio de inspeção</b>	<b>Patologia a observar</b>		<b>Necessidade de intervenção</b>
<b>Visual</b> (utente)	Fracturas, fissuras e fendas	Observação visual Máquina fotográfica Martelo de borracha Lupa Chave de fendas Alicate Chave de fendas de electricista	1
	Distorções, inflexões, curvaturas ou empenos		0
	Descolamentos no revestimento dos painéis		0
	Presença de riscos		1
	Estado da cor		1
	Presença de apodrecimentos		0
	Manchas de bolor		0
	Manchas de sujidade		1
	Fungos, larvas, insectos mortos ou pó de madeira		0
	Manchas de humidade		0
	Alterações na continuidade do material		1
	Funcionamento dos mecanismos de manobra das portas (dobradiças)		0
	Oxidação dos elementos metálicos		2
	Ruídos		1
	Funcionamento dos acessórios de ligação do corpo e dos remates laterais (cavilhas e parafusos)		0
	Estado dos suportes de prateleiras e tapa parafusos		0
	Funcionamento dos mecanismos de manobra das gavetas (corrediças)		1
	Estado de preenchimento das juntas		2/3
	Consistência do material de preenchimento das juntas		2/3
	Alteração da cor do material de preenchimento das juntas		2/3
Funcionamento dos mecanismos de suporte do móvel / parede	0		
Estado das lâmpadas	1		
Dos fios eléctricos	1		
Estado das ligações eléctricas	1		
Funcionamento do sistema de iluminação	0		
<b>Métrica</b> (Utente / técnico especializado)	Medição das curvaturas e empenos	Régua graduada Fita métrica Nível Lupa	0
	Comprimento, largura e profundidade de fracturas e fissuras		0
	Medição do tamanho de manchas e orifícios existentes	Humidímetro (medidor de humidade)	0
	Medição do teor de humidade no elemento		0
	Medição da voltagem no sistema de iluminação (220V)	Alicate Chave de fendas de electricista Voltímetro	0

<b>Assinatura do(s) técnico(s)</b>	
------------------------------------	--

<b>Data da inspeção</b>	
<b>Próxima inspeção</b>	

**Nota**

O móvel de cozinha deve ser inspeccionado de acordo com a check-list apresentada, preenchendo as colunas referentes à necessidade de intervenção de acordo com a simbologia apresentada.

Necessidade de intervenção
0 - Inexistente
1 - Sem relevância
2 - Médio
3 - Urgente

\* - Consoante as condições de uso e desgaste e a abordagem de manutenção utilizada, é definida a periodicidade com que se deve actuar:

- ( $\alpha$ ) → (i) Mínimo → Simplista
- ( $\beta$ ) → (ii) Corrente → Média
- ( $\gamma$ ) → (iii) Excessivo → Exigente

<b>Limpeza</b>	Móvel de cozinha	<b>Ref.</b>	MM – CZ (L)
----------------	------------------	-------------	-------------

<b>Rua</b>	Rua Francisco Manuel de Melo Nº 156
<b>Localidade</b>	Trofa
<b>Localização GPS</b>	41.342171N ; 8.557514W
<b>Ano de colocação</b>	1998

<b>Tipo de revestimento</b>	Portas Corpo do móvel e remates laterais Gavetas	Verniz
<b>Tipo de tempo</b>	Tampo e suas ligações Ligação móvel / chão	Granito Rodápés
<b>Tipo de ligação</b>	Ligação móvel / parede Ligação móvel / iluminação	Ligações aparafusadas Sistema de iluminação externo

Operação	Elemento	Tarefa a realizar	Produtos envolvidos	Periodicidade (anos) *		
				α→i	β→ii	γ→iii
Limpeza corrente / Higienização (Utente)	Portas	Componentes metálicos (dobradiças e puxadores)	Pano	Quando necessário (i)		
		Vídeos				
		Portas				
	Corpo do móvel e remates laterais	Limpeza quotidiana dos painéis	Pano, água, detergente neutro	Anualmente		
		Componentes metálicos	Pano			
	Gavetas	Gavetas	Pano, água, detergente neutro			
		Componentes metálicos (corrediças, puxadores)	Pano			
	Tampo	Limpeza quotidiana	Pano, água, detergente neutro	Quando necessário (i)		
	Ligação móvel / iluminação	Limpeza quotidiana	Pano			
		Elementos de suporte	Pano			
Ligação móvel / parede	Limpeza quotidiana	Pano, água, detergente neutro	Quando necessário (ii)	3	1	
Ligação móvel / chão	Limpeza por baixo do móvel					1/2

Limpeza técnica (técnico especializado)	Elemento	Tarefa a realizar	Produtos envolvidos	Periodicidade (anos) *		
				α→i	β→ii	γ→iii
Limpeza técnica (técnico especializado)	Portas, corpo do móvel e remates laterais, gavetas, ligação móvel / iluminação, ligação móvel / parede, ligação móvel / chão	Manchas diversas	Mistura em água de tensoactivos aniónicos e não aniónicos, solventes solúveis em água, bases, capturantes, resina, anti-espuma, conservante, perfume e corante	Quando necessário (ii)		
		Manchas de gordura				
		Manchas de tinta				
		Sujidades difíceis				
		Manchas de cor (vinho, sumo, café, tinta, leite, maquilhagem, etc.)	Solução aquosa de alcalinos inorgânicos e tensoactivos não iónicos			
	Tampo	Manchas de gordura	Solventes orgânicos (hidrocarbonetos alifáticos, ésteres, glicólicos), sílica e	Pano Água Espátula Balde Luvas Máscara Pincel		
				Água		
				Pano		
				Espuma		
				Balde		



<b>Medidas pró-activas</b>	Móvel de cozinha	<b>Ref.</b>	MM – CZ (MPA)
----------------------------	------------------	-------------	---------------

<b>Rua</b>	Rua Francisco Manuel de Melo Nº 156
<b>Localidade</b>	Trofa
<b>Localização GPS</b>	41.342171N ; 8.557514W
<b>Ano de colocação</b>	1998

<b>Tipo de revestimento</b>	Portas Corpo do móvel e remates laterais Gavetas	Verniz
<b>Tipo de tempo</b>	Tampo e suas ligações Ligação móvel / chão	Granito Rodapés
<b>Tipo de ligação</b>	Ligação móvel / parede Ligação móvel / iluminação	Ligações aparafusadas Sistema de iluminação externo

Operação	Elemento	Código	Tarefa a realizar	Produtos envolvidos	Periodicidade (anos) *			Responsável	
					α→i	β→ii	γ→iii		
Medidas pró-activas	Portas	CZ – MPA1	Lubrificação das ferragens (dobradiças)	Spray lubrificante (Óleo lubrificante vegetal, Aditivo Antioxidante, Aditivo Anticorrosivo, Essência, Butano e Propano como propelente)	1	1	1/2	Utente	
		CZ – MPA2	Controlo de estabilidade do elemento	Chave de fendas, martelo, nível					
	Corpo do móvel e remates laterais	CZ – MPA3	Forrar as prateleiras e os fundos com papel ou plástico, evitando o seu desgaste e deterioração	Tesoura, fita métrica	10	5	2		
		CZ – MPA4	Controlo de estabilidade do elemento	Chave de fendas, martelo, nível					
	Gavetas	CZ – MPA5	Lubrificação das ferragens (Corrediças)	Spray lubrificante (Óleo lubrificante vegetal, Aditivo Antioxidante, Aditivo Anticorrosivo, Essência, Butano e Propano como propelente)	1	1	1/2		
		CZ – MPA6	Controlo de estabilidade do elemento	Chave de fendas, martelo, nível					
		CZ – MPA7	Forrar o fundo com papel ou plástico, evitando o seu desgaste e deterioração	Tesoura, fita métrica					
	Ligação móvel / iluminação	CZ – MPA8	Controlo de estabilidade do elemento	Chave de fendas, martelo, nível	10	5	2		
	Ligação móvel / parede								
	Ligação móvel / chão								
	Tampo	CZ – MPA9	Aplicação de líquido protector	Mistura de compostos silicónicos diluídos em solvente (hidrocarboneto desodorizado)	Mistura de compostos silicónicos diluídos em solvente (hidrocarboneto desodorizado)	15	10		7
				Pincel Maquina de polir Pano Luvas Máscara					



Assinatura do(s) técnico(s)

Data da(s) operação(s)

**Nota**  
\* - Consoante as condições de uso e desgaste e a abordagem de manutenção utilizada, é definida a periodicidade com que se deve actuar:  
( $\alpha$ ) → (i) Mínimo → Simplista  
( $\beta$ ) → (ii) Corrente → Média  
( $\gamma$ ) → (iii) Excessivo → Exigente

<b>Medidas correctivas</b>	Móvel de cozinha	<b>Ref.</b>	MM – CZ (MC)
----------------------------	------------------	-------------	--------------

<b>Rua</b>	Rua Francisco Manuel de Melo Nº 156
<b>Localidade</b>	Trofa
<b>Localização GPS</b>	41.342171N ; 8.557514W
<b>Ano de colocação</b>	1998

<b>Tipo de revestimento</b>	Portas Corpo do móvel e remates laterais Gavetas	Verniz
<b>Tipo de tempo</b>	Tampo e suas ligações Ligação móvel / chão	Granito Rodapés
<b>Tipo de ligação</b>	Ligação móvel / parede Ligação móvel / iluminação	Ligações aparafusadas Sistema de iluminação externo

Operação	Elemento	Código	Tarefa a realizar	Produtos envolvidos	Periodicidade (anos) *			Responsável
					$\alpha \rightarrow i$	$\beta \rightarrow ii$	$\gamma \rightarrow iii$	
<b>Medidas correctivas</b>	<b>Portas</b>	CZ – MC1	Reajuste das ligações entre componentes (aperto de folgas)	Nivel Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate  Deve ser consultada a <b>ficha de execução - Portas de abertura lateral</b> apresentada em anexo Devem ser consultada a <b>ficha de execução - reenvernizamento</b> apresentada em anexo	Anualmente	Quando necessário (iii)	Técnico especializado	
		CZ – MC2	Nivelamento das portas					
		CZ – MC3	Substituição localizada de puxadores					
		CZ – MC4	Substituição localizada de vidros					
		CZ – MC5						
		CZ – MC6	Substituição localizada de ferragens (dobradiças)					
		CZ – MC7	Operações de reenvernizamento das portas		15	10	7	Utente
		CZ – MC8	Reajuste das ligações entre componentes (aperto de folgas)		Anualmente			Utente
	<b>Corpo do móvel e remates laterais</b>	CZ – MC9	Substituição localizada de elementos de ligação (parafusos)	Nivel Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Quando necessário (ii)		Técnico especializado	
CZ – MC10		Substituição localizada de tapa parafusos						
CZ – MC11		Substituição localizada de suportes de prateleiras						
CZ – MC12		Substituição localizada de prateleiras						
	<b>Gavetas</b>	CZ – MC13	Reajuste das ligações entre componentes (aperto de folgas)		Anualmente			Utente
		CZ – MC14	Substituição localizada de puxadores		Quando necessário (iii)			Técnico especializado
		CZ – MC15	Substituição localizada de ferragens (Corrediças)	Deve ser consultada a <b>ficha de execução - Gavetas</b> apresentada em anexo Devem ser consultada a <b>ficha de execução - reenvernizamento</b> apresentada em anexo	15	10	7	Técnico especializado
	<b>Ligação móvel / iluminação</b>	CZ – MC16	Operações de reenvernizamento das gavetas	Nivel Chave de fendas de electricista Chave de fendas	Anualmente			Utente
		CZ – MC17	Reajuste das ligações entre componentes (aperto de folgas)		Quando necessário (iii)			Técnico especializado
		CZ – MC18	Substituição localizada de lâmpadas		Quando necessário (iii)			Técnico

	CZ – MC19	Substituição localizada de fios e ligações eléctricas	Alicate Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Anualmente	especializado	
		CZ – MC20	Substituição localizada de elementos do sistema de iluminação			
	<b>Ligação móvel / parede</b>	CZ – MC21	Reajuste das ligações (aperto de folgas)	Nível Chave de fendas Martelo	Anualmente	Utente
		CZ – MC22	Substituição localizada do mecanismo de suporte	Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate		
<b>Ligação móvel / chão</b>	CZ – MC23	Substituição localizada dos elementos de ligação móvel /chão	Mástique Nível Martelo de borracha Fita métrica Espátula Luvas Máscara	Quando necessário (iii)	Técnico especializado	
<b>Tampo</b>	CZ – MC24	Substituição localizada do material de preenchimento das juntas				

**Assinatura do(s) técnico(s)**

**Data da(s) operação(s)**

**Nota**

(iii)

Sempre que:

- Não se encontrem em condições ideais de funcionamento;
- Existam grandes facturas, fissuras, fendas capazes de colocar em risco a segurança do utente ou o bom funcionamento do elemento;
- Existam grandes manchas de humidade e discontinuidades do material;
- Exista elevada deterioração da cor;
- O Elemento se encontre partido;
- O material das juntas se encontre sem consistência;
- As juntas se encontrem mal preenchidas;

\* - Consoante as condições de uso e desgaste e a abordagem de manutenção utilizada, é definida a periodicidade com que se deve actuar:

(α) → (i) Mínimo → Simplista

(β) → (ii) Corrente → Média

(γ) → (iii) Excessivo → Exigente

<b>Medidas de substituição</b>	Móvel de cozinha	<b>Ref.</b>	MM – CZ (MS)
--------------------------------	------------------	-------------	--------------

<b>Rua</b>	Rua Francisco Manuel de Melo N° 156
<b>Localidade</b>	Trofa
<b>Localização GPS</b>	41.342171N ; 8.557514W
<b>Ano de colocação</b>	1998

<b>Tipo de revestimento</b>	Portas Corpo do móvel e remates laterais Gavetas	Verniz
<b>Tipo de tempo</b>	Tampo e suas ligações	Granito
<b>Tipo de ligação</b>	Ligação móvel / chão	Rodapés
	Ligação móvel / parede	Ligações aparafusadas
	Ligação móvel / iluminação	Sistema de iluminação externo

Operação	Elemento	Código	Tarefa a realizar	Produtos envolvidos	Periodicidade (anos) *			Responsável	
					$\alpha \rightarrow i$	$\beta \rightarrow ii$	$\gamma \rightarrow iii$		
<b>Medidas substituição</b>	<b>Portas</b>	CZ – MS1	Substituição das portas	Deve ser consultada a <b>ficha de execução - Portas de abertura lateral</b> apresentada em anexo	Quando necessário (iii)				
		CZ – MS2	Substituição total das ferragens (dobradiças)		30	25	22		
		CZ – MS3	Substituição total dos puxadores	Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	15	10	7		
	<b>Corpo do móvel e remates laterais</b>	CZ – MS4	Substituição total de tapa parafusos		Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	30	25	22	
		CZ – MS5	Substituição total dos suportes de prateleiras						
		CZ – MS6	Substituição das gavetas						
	<b>Gavetas</b>	CZ – MS7	Substituição da frente das gavetas						
		CZ – MS8	Substituição total das ferragens (Corrediças)		Deve ser consultada a <b>ficha de execução - Gavetas</b> apresentada em anexo	Quando necessário (iii)			
		CZ – MS9	Substituição total dos puxadores		Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	30	25	22	
	<b>Ligação móvel / iluminação</b>	CZ – MS10	Substituição total de fios e ligações eléctricas						
		CZ – MS11	Substituição total de elementos do sistema de iluminação		Nível Chave de fendas de electricista Chave de fendas Alicate	Quando necessário (iii)			

Técnico especializado

				Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	
Ligação móvel / parede	CZ – MS12	Substituição total dos mecanismos de suporte		Nível Chave de fendas Martelo Fita métrica Berbequim Elementos de suporte Alicate	Quando necessário (iii)
Ligação móvel / chão	CZ – MS13	Substituição total dos elementos de ligação móvel /chão		Mástique Nível Martelo de borracha Fita métrica Espátula Luvas Máscara	
Tempo	CZ – MS14	Substituição do tempo			

Assinatura do(s) técnico(s)

Data da(s) operação(s)

**Nota**  
(iii)

Sempre que:

- Não se encontrem em condições ideais de funcionamento;
- Existam grandes facturas, fissuras, fendas capazes de colocar em risco a segurança do utente ou o bom funcionamento do elemento;
- Existam grandes manchas de humidade e discontinuidades do material;
- Exista elevada deterioração da cor;
- O Elemento se encontre partido;
- O material das juntas se encontre sem consistência;
- As juntas se encontrem mal preenchidas;

\* - Consoante as condições de uso e desgaste e a abordagem de manutenção utilizada, é definida a periodicidade com que se deve actuar:

(α) → (i) Mínimo → Simplista

(β) → (ii) Corrente → Média

(γ) → (iii) Excessivo → Exigente

## A2.2 – MANUAL DE UTILIZAÇÃO

<b>Condições de utilização</b>	Móvel de cozinha	<b>Ref.</b>	MU – CZ (CU)
--------------------------------	------------------	-------------	--------------

<b>Rua</b>	Rua Francisco Manuel de Melo Nº 156
<b>Localidade</b>	Trofa
<b>Localização GPS</b>	41.342171N ; 8.557514W
<b>Ano de colocação</b>	1998

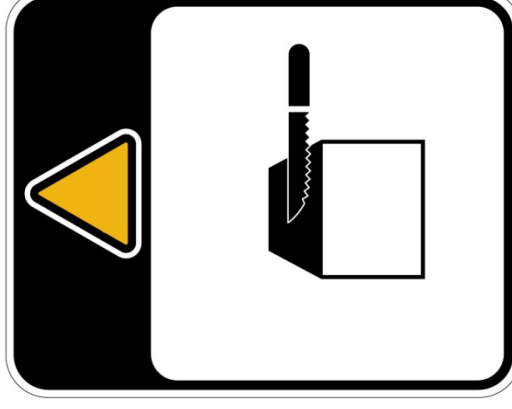
<b>Tipo de revestimento</b>	Portas Corpo do móvel e remates laterais Gavetas	Verniz
<b>Tipo de tampo</b>	Tampo e suas ligações Ligação móvel / chão	Granito
<b>Tipo de ligação</b>	Ligação móvel / parede Ligação móvel / iluminação	Rodapés Ligações aparafusadas Sistema de iluminação externo

Condição de utilização

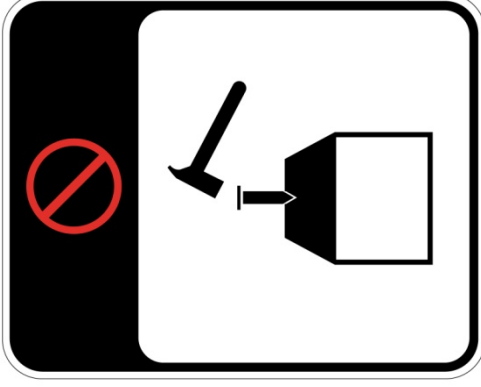
Evitar contacto com objectos pontiagudos

Não riscar

Pictograma

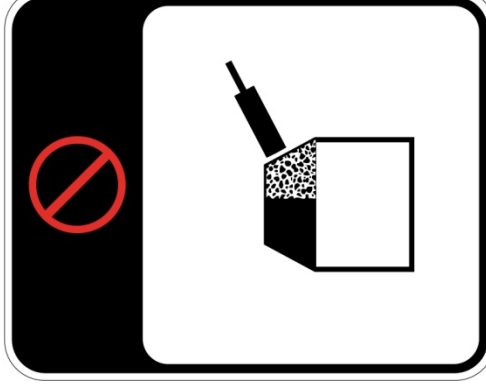


Não perfurar

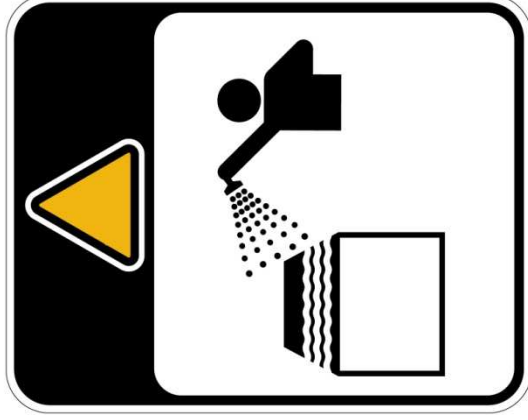


Não raspar revestimento

Evitar executar acções que provoquem lascagem ou fissuração

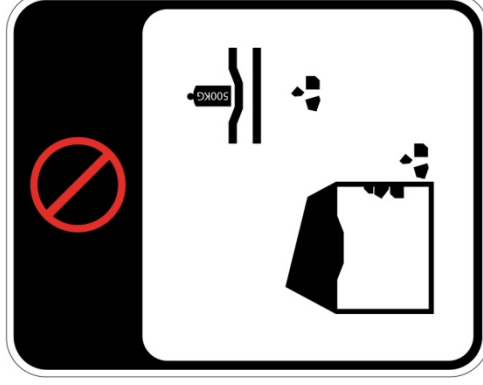


Evitar que as superfícies fiquem húmidas durante longos períodos de tempo



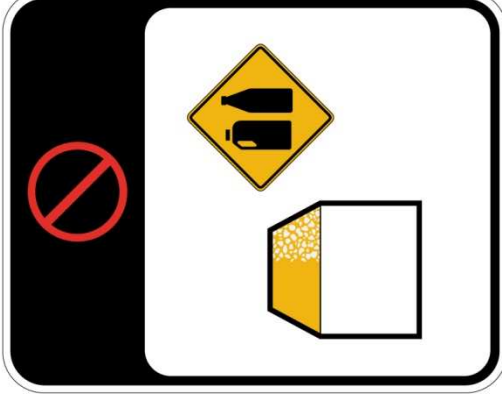
Não exercer cargas capazes de partir ou danificar os acessórios

Não suspender objectos

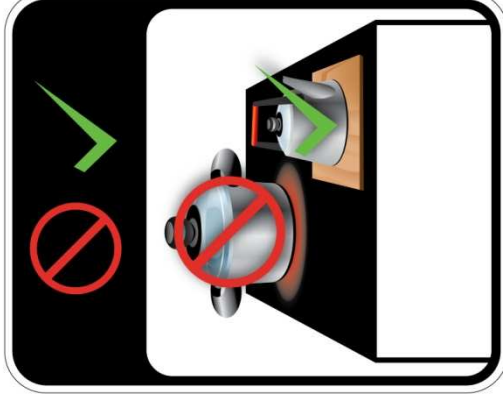




Não utilizar produtos abrasivos nem corrosivos na limpeza  
Utilizar produtos de limpeza compatíveis com a solução



Colocar bases de suporte para cortar os alimentos e para pousar utensílios que se encontrem a elevadas temperaturas (evitando riscos e deterioração do tempo)





## A2.4 – CUSTOS DE MANUTENÇÃO

		Media (€/m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	Media (€/uni)	uni	Custo unitário por operação (€)	Nº de operações ao fim de 50 anos	Total ao fim de 50 anos (€)
<b>Inspeção Métrica</b>	Portas			0,175	9	1,575	10	15,8
	Corpo do móvel e remates laterais	0,175	14,78			2,5865	10	25,9
	Gavetas			0,175	4	0,7	10	7,0
	Ligação móvel / iluminação			0,175	2	0,35	10	3,5
	Ligação móvel / parede			0,175	5	0,875	10	8,8
	Ligação móvel / chão	0,175	0,54			0,09	10	0,9
	Tampo	0,175	2,42			0,42	10	4,2
<b>Limpeza Corrente / Higienização</b>	Corpo do móvel e remates laterais	1,25	14,78			18,475	50	923,8
	Limpeza por baixo do móvel	1,25	0,54			0,675	50	33,8
<b>Medidas pró- activas</b>	MPA1			0,6	18	10,8	50	540,0
	MPA2			0,25	9	2,25	10	22,5
	MPA3	3	7,39			22,17	10	221,7
	MPA4	0,35	14,78			5,173	10	51,7
	MPA5			0,6	8	4,8	50	240,0
	MPA6			0,25	4	1	10	10,0
	MPA7			1,25	4	5	10	50,0
	MPA8			0,25	7	1,75	10	17,5
	MPA9	12,5	2,42			30,25	5	151,3
<b>Medidas correctivas</b>	MC1			1,25	9	11,25	50	562,5
	MC7			35	9	315	5	1575,0
	MC8	1,25	14,78			16,03	50	801,5
	MC13			1,25	4	5	50	250,0
	MC16			35	4	140	5	700,0
	MC17			1,25	2	2,5	50	125,0
	MC21			1,25	5	6,25	50	312,5
<b>Medidas substituição</b>	MS2			12,5	18	225	2	450,0
	MS3			12,5	9	112,5	5	562,5
	MS4	2,5	14,78			36,95	2	73,9
	MS5	9,5	14,78			140,41	2	280,8
	MS8			12,5	8	100	2	200,0
	MS9			12,5	4	50	5	250,0
	MS15	9,5	2,42			22,99	2	46,0
<b>Total acumulado</b>								<b>8622,9</b>

### Nota

Foi adoptado um custo inicial de manutenção da ordem dos 105€. Este custo pretende traduzir as necessidades de manutenção que o elemento em estudo necessita no ano zero, de forma a ser colocado nas ideais condições de funcionamento e utilização, podendo a partir desse momento serem adoptadas as periodicidades de manutenção estipuladas no plano.



# **ANEXOS A3**

## **FICHAS DE EXECUÇÃO**

Instalação de portas de abertura lateral

Instalação de portas deslizantes

Instalação de portas basculantes

Reenvernizamento

Instalação de gavetas



## FICHA DE EXECUÇÃO DE TRABALHO

Tarefa: Instalação de portas de abertura lateral

### 2. Meios necessários

#### 2.1. Meios necessários

- Porta
- Dobradiças
- Parafusos
- Fechaduras
- Puxadores
- Espelhos
- Lubrificantes
- Batentes
- Martelo
- Nível
- Fita Métrica
- Chave de fendas
- X-acto
- Lápis
- Esquadro
- Pano
- Equipamento de segurança pessoal
- Martelo de Borracha
- Formão
- Berbequim
- Aspiradores
- Tacos de madeira

#### 2.2. Mão-de-obra

- Oficial de 1º carpinteiro
- Servente de carpinteiro

### 5. Descrição da tarefa

- Colocar a porta dentro do corpo do armário e segurar utilizando calços por baixo desta, de forma a deixar uma folga de 2mm entre a porta e o corpo do armário para que feche sem dificuldades
- Posicionar as dobradiças no sítio certo, cerca de 15mm a partir do topo e 225mm a partir de baixo. Para portas mais pesadas, deveser existir uma terceira dobradiça posicionada entre as outras duas
- Com a articulação da dobradiça saliente marcar com um x-acto ou lápis o seu posicionamento
- Nos pontos previamente marcados abrir uma reentrância na madeira para a dobradiça com a ajuda de um formão
- Colocar a dobradiça no entalhe e em seguida fazer um pequeno furo guia para os parafusos. Deve ser colocado apenas um parafuso em cada dobradiça
- Deve-se abrir as dobradiças e colocar a porta ao lado do corpo do armário elevando-a com a ajuda dos calços ate a altura correcta
- Posicionar a parte das dobradiças livre contra o corpo e marcar o seu posicionamento com um lápis
- Executar os entalhes
- Executar furos pilotos e pendurar a porta novamente colocando apenas um parafuso em cada

dobradiça

- Se a porta estiver na posição desejada, inserir todos os parafusos nas dobradiças certificando-se de que as cabeças ficam embutidas caso contrário a porta não fecha
- Instalar a fechadura
- Previamente verificar se a posição do trinco está de acordo com o sentido de fecho da porta
- Encostar a fechadura na lateral da porta, no local onde deverá ser instalada, e marcar o contorno com um lápis
- Marcar também os pontos de colocação dos ou puxadores
- Furar a porta com uma broca dentro dos limites traçados
- Com o auxílio de um formão e de um martelo fazer o acabamento do orifício de encaixe da fechadura
- Coloque a fechadura e feche a porta
- Colocar os puxadores bem como os seus espelhos
- No caso de dobradiças com amortecedor, proceder à afinação do amortecedor com a ajuda de uma chave de fendas para que a porta feche de forma suave e controlada

#### **Dobradiças ocultas**

- Marcar com um lápis o posicionamento das dobradiças na parte interior da porta
- Executar os orifícios de encaixe das dobradiças
- Encaixar e aparafusar as dobradiças na porta
- Marcar o posicionamento dos calços no corpo do móvel
- Aparafusar os calços ao corpo do móvel
- Encaixar a dobradiça no calço
- Executar afinações laterais, em altura e em profundidade

*Pormenores e fotografias exemplificativas* (adaptado de [<http://pt.wikihow.com>, 2010], <http://ateliercozinhaschefe.com>, 2010])

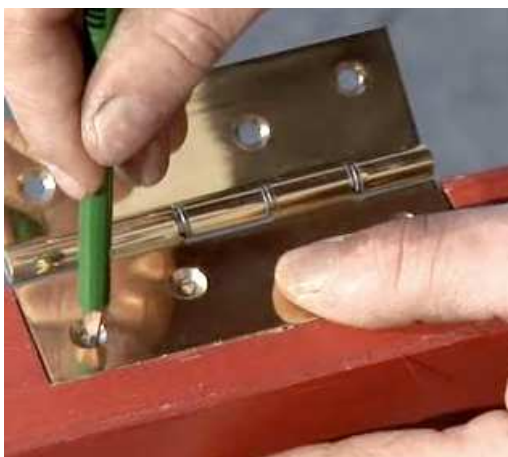


Figura 1: Marcação do posicionamento das dobradiças



Figura 2: Execução das reentrâncias





Figura 3: Fixação das dobradiças na porta



Figura 4: Fixação das dobradiças ao corpo do móvel

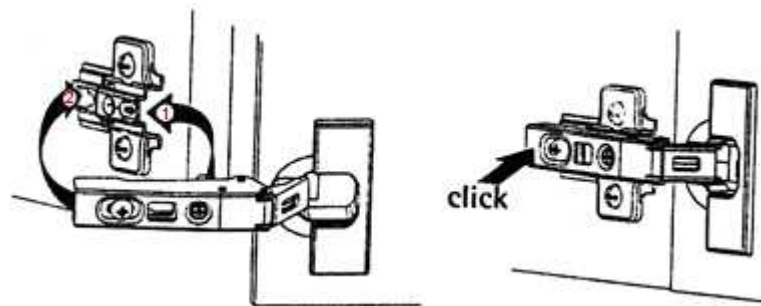


Figura 5: Encaixe da dobradiça oculta no calço



Figura 6: Como executar as afinações nas dobradiças ocultas

## FICHA DE EXECUÇÃO DE TRABALHO

Tarefa: Instalação de portas deslizantes

### 2. Meios necessários

#### 2.1. Meios necessários

- Porta
- Parafusos
- Fechaduras
- Puxadores
- Espelhos
- Lubrificante
- Buchas plásticas
- Calha metálica de correr
- Rolamento
- Batentes
- Martelo
- Nível
- Fita Métrica
- Chave de fendas
- X-acto
- Lápis
- Esquadro
- Pano
- Equipamento de segurança pessoal
- Martelo de Borracha
- Formão
- Berbequim
- Aspiradores
- Tacos de madeira

#### 2.2. Mão-de-obra

- Oficial de 1º carpinteiro
- Servente de carpinteiro

### 5. Descrição da tarefa

- Fixar as roldanas na parte superior e inferior da porta
- Cortar a calha metálica no comprimento desejado, furar e fixar na parte superior e inferior do corpo do móvel, juntamente com o batente que tem como função limitar o movimento da porta para não danificar os puxadores e fechaduras
- Instalar a fechadura
- Previamente verificar se a posição do trinco esta de acordo com o sentido de fecho da porta
- Encostar a fechadura na lateral da porta, no local onde deveria ser instalada, e marcar o contorno com um lápis
- Marcar também os pontos de colocação dos puxadores
- Furar a porta com uma broca dentro dos limites traçados
- Com o auxílio de um formão e de um martelo fazer o acabamento do orifício de encaixe da fechadura
- Coloque a fechadura e feche a porta

- Colocar os puxadores bem como os seus espelhos
- Deve existir uma calha metálica superior e uma inferior de modo a conduzir o movimento da porta
- Encaixar a porta na calha através das roldanas já fixas na porta

*Pormenores e fotografias exemplificativas (adaptado de [www.leomadeiras.com.br. 2010])*



Figura 1: Instalação dos rolagentos



Figura 2: Instalação do batente



Figura 3: Instalação das calhas



Figura 4: Colocação da porta em funcionamento

## FICHA DE EXECUÇÃO DE TRABALHO

*Tarefa:* Instalação de portas basculantes

### 2. Meios necessários

#### 2.1. Meios necessários

- Porta
- Parafusos
- Puxadores
- Espelhos
- Lubrificante
- Buchas plásticas
- Batentes
- Compassos
- Martelo
- Nível
- Fita Métrica
- Chave de fendas
- X-acto
- Lápis
- Esquadro
- Pano
- Equipamento de segurança pessoal
- Martelo de Borracha
- Formão
- Berbequim
- Aspiradores
- Tacos de madeira

#### 2.2. Mão-de-obra

- Oficial de 1º carpinteiro
- Servente de carpinteiro

### 5. Descrição da tarefa

- Marcar os pontos de colocação dos mecanismos de elevação nas laterais do corpo do móvel
- Furar o corpo nos locais marcados e colocar os mecanismos de elevação
- Marcar os pontos de colocação dos engates do compasso na porta do móvel
- Furar a porta nos locais marcados e colocar os engates
- Instalar os compassos nos mecanismos de elevação. Estes devem ter capacidade para suportar o peso da porta
- Instalar a porta no compasso e verificar o seu correcto funcionamento
- Marcar também os pontos de colocação dos puxadores
- Furar a porta com uma broca dentro dos limites traçados
- Colocar os puxadores bem como os seus espelhos
- Caso existam amortecedores, estes devem ser afinados depois da montagem da porta

Pormenores e fotografias exemplificativas (adaptado de [www.blum.com.2010])



Figura 1: Aplicação dos mecanismos de elevação no corpo do móvel



Figura 2: Aplicação dos engates nas portas



Figura 3: Instalação dos compassos



Figura 4: Colocação da porta em funcionamento

## FICHA DE EXECUÇÃO DE TRABALHO

Tarefa: Reenvernizamento

### 2. Meios necessários

#### 2.1. Meios necessários

- Folha de lixa
- Lixadeira eléctrica
- Espátula
- Pincel / trincha
- Pistola de pulverização
- Pano
- Aspirador
- Luvas
- Mascara protectora

#### 2.2. Mão-de-obra

- Oficial de 1º pintor
- Servente de pintor

### 5. Descrição da tarefa

- Exame do verniz existente, procurando sinais de degradação e fissuração
- Lixagem geral do elemento com lixa grossa (nº 10 a 60)
- Limpeza do elemento com um pano seco, removendo todo o pó existente
- Aplicação de três demãos de verniz com uma pistola de pulverização
- As três demãos devem ser executadas com intervalos superiores a uma hora de modo ao verniz secar, entre elas o elemento deve ser lixado com uma lixa fina (nº 100 a 180) e limpo com um pano seco.

Pormenores e fotografias exemplificativas (adaptado de [www.bosch-do-it.com.pt, 2010])



Figura 1: Lixagem do elemento



Figura 2: Aplicação de verniz com pistola de pulverização

## FICHA DE EXECUÇÃO DE TRABALHO

Tarefa: Instalação de gavetas

### 2. Meios necessários

#### 2.1. Meios necessários

- Corrediças
- Calhas guia
- Parafusos
- Puxadores
- Lubrificantes
- Martelo
- Nível
- Fita métrica
- Chave de fendas
- Esquadro
- Berbequim
- Pano
- Aspirador
- Luvas
- Mascara protectora
- Lápis
- Tacos de madeira

#### 2.2. Mão-de-obra

- Oficial de 1º carpinteiro
- Servente de carpinteiro

### 5. Descrição da tarefa

- Colocar as corrediças em ambos painéis laterais da gaveta e marcar com o lápis o seu correcto posicionamento
- Nos pontos previamente marcados, executar pequenos furos guia com o auxílio de um berbequim
- Aparafusar as corrediças nos pontos previamente marcados
- Colocar corrediças nas laterais do corpo do móvel e de seguida marcar o seu correcto posicionamento com um lápis
- Nos pontos previamente marcados, executar pequenos furos guia com o auxílio de um berbequim
- Aparafusar as calhas nos pontos previamente marcados
- Colocar a frente da gaveta na posição desejada e marcar com um lápis pela parte de dentro da gaveta o seu correcto posicionamento
- Nos pontos previamente marcados, executar pequenos furos guia com o auxílio de um berbequim
- Aparafusar a frente da gaveta ao corpo desta através do seu interior, evitando assim a destruição do seu acabamento
- Colocar os puxadores nos sítios desejados e aparafusar
- Colocar a gaveta em funcionamento, encaixando as corrediças da lateral da gaveta, nas corrediças da lateral do móvel

Pormenores e fotografias exemplificativas (adaptado de [www.leomadeiras.com.br, 2010], [www.grass.at, 2010])



Figura 1: instalação da corrediça na lateral da gaveta



Figura 2: Marcação do posicionamento da corrediça



Figura 3: instalação da corrediça na lateral do corpo do móvel



Figura 4: Colocação da gaveta em funcionamento

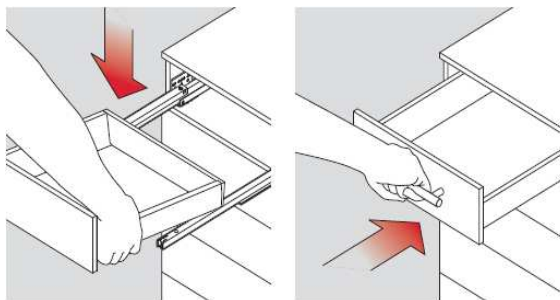


Figura 5: Como colocar uma gaveta

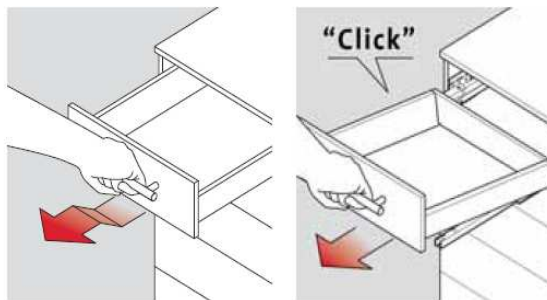


Figura 6: Como retirar uma gaveta



# **ANEXOS A4**

**PLANO DE MANUTENÇÃO E CUSTOS DE MANUTENÇÃO DO “TOP 10”**





## A4.2 – CUSTOS DE MANUTENÇÃO

		Media (€/m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	Media (€/uni)	uni	Custo unitário por operação (€)	Nº de operações ao fim de 50 anos	Total ao fim de 50 anos (€)
<b>Limpeza Corrente / Higienização</b>	Corpo do móvel e remates laterais	1,25	14,78			18,475	50	923,8
	Limpeza por baixo do móvel	1,25	0,54			0,675	50	33,8
<b>Medidas pró-activas</b>	MPA1			0,6	18	10,8	50	540,0
	MPA5			0,6	8	4,8	50	240,0
<b>Total acumulado</b>								<b>1842,6</b>

### **Nota**

Foi adoptado um custo inicial de manutenção da ordem dos 105€. Este custo pretende traduzir as necessidades de manutenção que o elemento em estudo necessita no ano zero, de forma a ser colocado nas ideais condições de funcionamento e utilização, podendo a partir desse momento serem adoptadas as periodicidades de manutenção estipuladas no plano.