

# **PROCESSOS DE MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES DE EDIFÍCIOS NO DOMÍNIO DA ENGENHARIA CIVIL**

**JOAQUIM EMANUEL LOPES DA SILVA BASTARDO**

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

---

Orientador: Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues

JULHO DE 2008

## **MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2007/2008**

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 - 2007/2008 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2008.*

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.

À minha Família e Amigos

*Largos dias têm cem anos*  
*Jorge Nuno Pinto da Costa*



## **AGRADECIMENTOS**

Ao Sr. Professor Doutor Rui Calejo Rodrigues por toda a atenção, apoio e simpatia com que sempre me recebeu, privilegiando-me com a sua disponibilidade e conhecimento.

Aos meus pais pelo seu exemplo e pelo encorajamento que sempre souberam inculcar.



## **RESUMO**

A manutenção de edifícios é um ramo do conhecimento que ainda se está a desenvolver, procurando sistematizar conceitos e procedimentos. Em Portugal, existem diversos entraves a este desenvolvimento como, por exemplo, o desconhecimento dos benefícios adjacentes a uma boa manutenção do edifício, ou a cultura enraizada na nossa sociedade do reparar/substituir em vez do prevenir/evitar. É pois no sentido de promover este desenvolvimento que se estudaram diferentes estratégias e procedimentos de manutenção, culminando este trabalho com o desenvolvimento de uma ferramenta da manutenção aplicada às instalações de água de um edifício que se traduz num Manual de Serviço. Assim, pretende-se mostrar a importância da elaboração de manuais de serviço de um edifício para a correcta manutenção deste, expondo as vantagens e dificuldades na elaboração dos mesmos.

Desenvolveu-se o Manual de Serviço, com base em duas partes, uma parte destinada ao Gestor do Edifício, mais técnica, designada por Manual de Manutenção e Reparação, e outra de consulta mais fácil destinada ao Utente do Edifício designada por Manual de Utilização. Reforçou-se assim o papel do utilizador na manutenção de edifícios já que existem diversos procedimentos de fácil execução que podem ajudar a reduzir custos com a manutenção dos edifícios, mantendo o nível de desempenho dos elementos e componentes dos edifícios.

Optou-se por aplicar esta ferramenta às instalações de água dum edifício, o qual foi objecto de um projecto de reabilitação elaborado por parte do autor. Procedeu-se a uma listagem de diferentes soluções técnicas ao nível da rede de abastecimento de água, drenagem de águas pluviais e drenagem e de águas residuais e possíveis patologias que possam afectar estas instalações.

Propôs-se um modelo de Manual de Serviço, para poder ser aplicado a todos os elementos do edifício sugerindo-se a elaboração deste ainda em fase de projecto.

Deste trabalho, conclui-se a grande importância da elaboração do manual de serviço para uma correcta e apropriada manutenção do edifício, abrindo caminho para o desenvolvimento de ferramentas informáticas de apoio à manutenção de edifícios através da sistematização de conceitos e práticas de manutenção. Além disto, concluiu-se que este manual tem um carácter dinâmico já que deve ser constantemente actualizado conforme as informações fornecidas pela gestão do edifício.

**PALAVRAS-CHAVE: MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS, MANUAL DE SERVIÇO, INSTALAÇÕES DE ÁGUA DUM EDIFÍCIO**



## **ABSTRACT**

Building Maintenance takes part of a knowledge area still developing, searching for the systematization of concepts and procedures. In Portugal, there are several barriers to this development like the unawareness about the benefits of making a good maintenance or the rooted habits of our society in repairing/replacing what fails instead of trying to prevent/avoid the problems. Therefore, to promote this development, this work studied different strategies and procedures of maintenance, culminating with the development of a maintenance tool, later applied to the water installations of a building, designated as Service Manual. So, it is intended to show the importance of the elaboration of Service Manuals for a building to achieve a good building maintenance, showing the advantages and difficulties of this elaboration.

The Service Manual was split in two parts, one addressed to the Building Manager, more technical, known as Maintenance and Repair Manual, and other of easier consultation addressed to the Building User known as Use Manual. This way the user role in the maintenance process was reinforced, as there are several easy execution tasks that can be done by the users providing a cost reduction in building maintenance, and keeping the level of performance of elements and components in a building.

This tool was applied to the water installations in a building that had his rehabilitation project done by the author. A list of different technical solutions of the water supply network, the waste water drainage, the rain water drainage and also their expected pathologies was developed.

A configuration for the Service Manual was anticipated, with the purpose of being suitable for all the elements or components in a building. This manual was suggested to be developed in the project stage.

Summing all up, it is very important to establish and develop a Service Manual to achieve a correct maintenance practice, and in the future of creating digital tools to help building maintenance by the systematization of concepts and practices. Concluding, this manual is dynamic as the building management provide a lot of information that should be added to the Service Manual.

**KEYWORDS: BUILDING MAINTENANCE, SERVICE MANUAL, WATER INSTALLATIONS**



## ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	i
<b>RESUMO</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	1
1.2. OBJECTO DE ESTUDO .....	2
1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	3
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO CONHECIMENTO</b> .....	5
2.1. INTRODUÇÃO .....	5
2.2. EVOLUÇÃO HISTÓRICA .....	5
2.3. ESTADO ACTUAL .....	8
2.3.1. SITUAÇÃO EUROPEIA .....	8
2.3.2. SITUAÇÃO NACIONAL .....	16
<b>3. TEORIA DA MANUTENÇÃO</b> .....	21
3.1. INTRODUÇÃO .....	21
3.2. CONCEITOS DE MANUTENÇÃO .....	21
3.2.1. DEFINIÇÃO .....	21
3.2.2. MANUTENÇÃO, REABILITAÇÃO, RENOVAÇÃO, CONSERVAÇÃO .....	22
3.2.3. CONCEITOS IMPORTANTES .....	23
3.3. GESTÃO DE EDIFÍCIOS .....	24
3.3.1. GENERALIDADES .....	24
3.3.2. OBJECTIVOS .....	25
3.3.3. ACTIVIDADES DA GE .....	26
3.3.3.1. Actividade Técnica .....	26
3.3.3.2. Actividade Funcional .....	26
3.3.3.3. Actividade Económica .....	27
3.3.3.3.1. Custos .....	27
3.3.3.3.2. LCC .....	29

<b>3.4. ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO</b> .....	30
3.4.1. GENERALIDADES .....	30
3.4.2. MANUTENÇÃO REACTIVA .....	30
3.4.3. MANUTENÇÃO PREVENTIVA .....	31
3.4.3.1. Manutenção Sistemática .....	31
3.4.3.2. Manutenção Condicionada.....	31
3.4.4. MANUTENÇÃO INTEGRADA.....	32
3.4.5. OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO .....	32
3.4.5.1. Generalidades .....	32
3.4.5.2. Inspeção .....	33
3.4.5.3. Limpeza .....	33
3.4.5.4. Medidas Pró-Activas.....	33
3.4.5.5. Medidas Correctivas.....	33
3.4.5.6. Substituição .....	34
<b>3.5. MANUAL DE SERVIÇO</b> .....	34
3.5.1. MANUAL DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO .....	34
3.5.2. MANUAL DO UTILIZADOR.....	35
<b>4. TECNOLOGIA DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUA EM EDIFÍCIOS</b> .....	37
<b>4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b> .....	37
<b>4.2. DESCRIÇÃO TECNOLÓGICA DAS SOLUÇÕES</b> .....	37
4.2.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	37
4.2.2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	39
4.2.3. DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS .....	39
<b>4.3. PATOLOGIAS DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUA</b> .....	40
<b>5. ORGANIZAÇÃO DO MANUAL DE SERVIÇO</b> .....	45
<b>5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b> .....	45
<b>5.2. MANUAL DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO</b> .....	45
<b>5.3. MANUAL DO UTILIZADOR</b> .....	49

<b>6. APLICAÇÃO DO MANUAL DE SERVIÇO AO EDIFÍCIO EM ESTUDO</b> .....	51
6.1. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO .....	51
<b>7. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS DE EVOLUÇÃO FUTURA</b> .....	53
7.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	53
7.2. PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO FUTURO .....	53
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	55
<b>ANEXO 1 – ESTRUTURA BASE DE UM MANUAL DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO</b>	
<b>ANEXO 2 – ESTRUTURA BASE DE UM MANUAL DE UTILIZAÇÃO</b>	
<b>ANEXO 3 – PEÇAS DESENHADAS DO PROJECTO DO EDIFÍCIO EM ESTUDO</b>	
<b>ANEXO 4 – MANUAL DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO APLICADO AO EDIFÍCIO EM ESTUDO</b>	
<b>ANEXO 5– MANUAL DE UTILIZAÇÃO APLICADO AO EDIFÍCIO EM ESTUDO</b>	



## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1 – Alvará Régio de 1721 .....	5
Fig. 2 – Evolução do mercado da construção relativamente ao PIB .....	8
Fig. 3 – Evolução do mercado da construção e do PIB na Europa Ocidental e na Europa do Leste ....	9
Fig. 4 – Produto total da construção em 2006 por subsector .....	10
Fig. 5 – Evolução dos subsectores da construção nos países do Euroconstruct.....	11
Fig. 6 – Percentagem de renovação no total do mercado residencial em 2007.....	13
Fig. 7 – Percentagem de renovação no total do mercado não residencial em 2006.....	14
Fig. 8 – Subdivisão do mercado da Eng. Civil em nova construção e renovação de 2003 a 2010 .....	15
Fig. 9 – Distribuição da percentagem de edifícios por época de construção .....	16
Fig. 10 – Comparação da evolução dos diferentes subsectores da construção em relação ao PIB ....	16
Fig. 11 – Definição de conceitos através da evolução do nível de qualidade da construção ao longo do tempo .....	21
Fig. 12 – Distribuição dos custos globais de um edifício .....	26
Fig. 13 – Lei da evolução de custos.....	27
Fig. 14 – Edifício em estudo antes da reabilitação .....	49
Fig. 15 – Localização do edifício em estudo .....	50



## **ÍNDICE DE QUADROS**

Quadro 1 – Evolução do mercado da construção nova de 2004 a 2007 e perspectivas até 2010 .....	12
Quadro 2 – Evolução do mercado da renovação de 2004 a 2007 e perspectivas até 2010 .....	12
Quadro 3 - Evolução do mercado da construção em Portugal de 2004 a 2007 e previsão até 2010 ...	17



## INTRODUÇÃO

### 1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Esta dissertação foi elaborada no âmbito da disciplina de Projecto/Investigação do curso de Mestrado Integrado em Engenharia Civil no ramo de especialização de Construções Cíveis.

O campo da Engenharia Civil é uma área de estudos relativamente vasta, em que existem muitos conhecimentos implementados por ser uma área científica muito antiga e com grande impacto na qualidade de vida do Homem já que esta depende da qualidade das suas construções. Sendo assim é desenvolvida desde as civilizações antigas.

Porém, a Engenharia Civil é uma ciência em que o conhecimento se está permanentemente a desenvolver e a sistematizar. Um exemplo dum ramo da Engenharia Civil que se tem vindo a desenvolver é a Manutenção de Edifícios que só no séc. XX ganhou a importância devida e que ainda se está a desenvolver procurando sistematizar e implementar novos conhecimentos de modo a garantir uma melhor eficiência do desempenho dos edifícios.

Toda a actividade relacionada com este ganho de eficiência, é extremamente valorizada, já que permite manter o desempenho dos edifícios num nível satisfatório possibilitando assim uma perfeita habitabilidade, um maior conforto e a total satisfação dos seus utentes. Não pode deixar de ser referida ainda a maior vantagem desta optimização e que se traduz no prolongamento de vida útil de um edifício cuja consequência directa a longo prazo se traduz numa grande redução de custos.

Assim, com esta dissertação pretende-se aprofundar os conhecimentos sobre esta matéria dado que em Portugal ainda estão pouco divulgados fruto do desconhecimento dos benefícios adjacentes, nomeadamente em termos económicos e sociais.

Pretende-se também alertar para os diversos problemas que entram o desenvolvimento desta actividade como, por exemplo, a cultura extremamente enraizada na nossa sociedade do reparar/substituir em vez de prevenir para evitar como tão bem o povo diz: "Antes prevenir que remediar".

Outro dos entraves ao desenvolvimento da Manutenção de Edifícios é a abundância de soluções construtivas, disponíveis no mercado, o que dificulta a sistematização dos procedimentos de manutenção. Temos então de encarar a Manutenção de Edifícios caso a caso o que traz dificuldades acrescidas ao seu desenvolvimento e sistematização.

## **1.2. OBJECTO DE ESTUDO**

O objecto de estudo desta dissertação prende-se com a análise dos vários processos de manutenção e a elaboração do respectivo manual de serviço para instalações de edifícios nomeadamente as instalações de água, no domínio da Engenharia Civil.

Sendo hoje em dia uma prioridade, a manutenção de edifícios é uma actividade que no nosso país ainda não é correspondida como a nível europeu em que as actividades de manutenção e reabilitação de edifícios correspondem a cerca de 30% do mercado da construção ([RODRIGUES, 2001]) contra os 10% verificados no mercado português. Esta disparidade explica-se pela falta de consciência social deste problema e pela actuação ao nível da manutenção de edifícios ser uma actuação geralmente tardia a qual acarreta mais custos e uma menor satisfação e conforto dos utentes do edifício.

Pretende-se então, com esta dissertação alertar para o problema da manutenção tardia e muitas vezes reactiva em que os problemas que surgem num edifício são apenas resolvidos depois do elemento/componente deixar de ter o desempenho pretendido. Este comportamento tem de ser invertido procurando levar a manutenção de edifícios a ser uma actividade enraizada na nossa sociedade reconhecendo-lhe as suas vantagens e principalmente as melhorias subjacentes a esta, como o conforto e a satisfação dos utentes dos edifícios.

Este objectivo só poderá ser atingido com legislação rigorosa em que a manutenção seja encarada como uma parte do projecto obrigando assim à compilação dum manual de serviço do edifício tal como existe um projecto de estruturas ou de instalações. Também deverá ser efectuada uma fiscalização que garanta o cumprimento dos processos de manutenção.

O manual de serviço do edifício deverá ser desenvolvido tendo por base as diferentes durabilidades dos materiais o que torna a execução deste por vezes difícil devido ao desconhecimento dos materiais e à abundância de diferentes soluções tecnológicas variando de edifício para edifício e mesmo dentro do mesmo edifício podemos ter soluções técnicas diferentes. Assim os fabricantes de materiais de construção deveriam publicar procedimentos de manutenção para posteriormente serem compilados no manual de serviço do edifício.

O utilizador tem também um papel activo e muito importante na manutenção de edifícios, pois existem diversas acções de manutenção que podem ser efectuadas pelo próprio utilizador devido à sua facilidade de execução. Outro procedimento importante para a manutenção de edifícios a nível do utilizador tem a ver com o facto de que este é o primeiro a reconhecer e descobrir pré-patologias que permitem efectuar uma manutenção menos tardia e assim procurando reduzir custos.

Em Portugal devido à falta de conhecimentos o utilizador não tem um papel decisivo contribuindo assim para a chamada cultura de manutenção reactiva que acarreta mais custos ao próprio utilizador, ou seja, apenas se procede à manutenção de um elemento ou componente do edifício depois de este ter falhado ou de não cumprir as exigências de utilização.

Por isso é tão importante a elaboração de um manual de serviço do edifício para também instruir os utilizadores de como manter os elementos/componentes dum edifício com um nível de desempenho satisfatório. Este manual deve ser de fácil consulta estando os procedimentos de manutenção e/ou reparação explícitos e cronologicamente organizados.

### **1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

A presente dissertação encontra-se dividida em sete capítulos, sendo constituída por duas partes principais. A primeira trata o conhecimento ao nível do ramo de Manutenção de Edifícios desde a sua evolução histórica até ao estado actual quer em Portugal quer na Europa. A segunda trata as instalações de edifícios, as suas soluções tecnológicas e a manutenção destas nomeadamente a elaboração de um manual de manutenção.

No capítulo 1 introduz-se a temática da manutenção de edifícios, descreve-se o objecto de estudo e a estrutura da dissertação elaborada.

O capítulo 2 aborda o estado de conhecimento no campo da manutenção de edifícios nomeadamente a evolução histórica da manutenção, a situação internacional como exemplo e a situação nacional e as suas lacunas.

O capítulo 3 trata as várias teorias existentes sobre manutenção, isto é, os diferentes tipos de manutenção e as suas vantagens. Refere também o Manual de Serviço em si, nomeadamente a vertente dedicada ao utilizador – Manual de Utilização, e a vertente dedicada ao gestor do edifício – Manual de Manutenção e Reparação.

No capítulo 4 explora-se o tema da manutenção de instalações de água em edifícios. Para isto vai-se proceder a uma listagem dos elementos/componentes utilizados, a sua descrição tecnológica tendo em vista uma utilização eficaz, o estudo e descrição das diversas patologias e pré-patologias que podem ser encontradas, e que assim permitirão elaborar um Manual de Serviço tendo em vista a minimização dos riscos de avaria ou falha dos mesmos e também a redução dos custos a médio e longo prazo de falhas imprevistas dos elementos/componentes.

No capítulo 5 descreve-se a organização do manual de manutenção.

Mais tarde no capítulo 6 vai-se aplicar este mesmo manual de manutenção de instalações de água em edifícios, a um edifício cujo projecto de reabilitação foi efectuado pelo autor, como exemplo prático da aplicação de um manual de manutenção tanto do ponto de vista do utilizador como do ponto de vista do engenheiro civil a nível da conservação e reparação dos elementos estudados.

No último capítulo apresentam-se as conclusões do estudo efectuado, as principais dificuldades encontradas na elaboração deste e algumas perspectivas e recomendações de evolução futura tendo em vista a sistematização de acções de manutenção de edifícios nomeadamente no respeitante à manutenção das instalações de água de edifícios.



# 2

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO CONHECIMENTO

### 2.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo pretende-se apresentar o estado do conhecimento na área da Manutenção de Edifícios conhecimento que ainda não está devidamente sistematizado e estruturado. Existem diversas publicações sobre o assunto mas são publicações isoladas em que cada autor tem um ponto de vista diferente e normalmente a temática da manutenção vem inequivocamente associada à da reabilitação o que por vezes torna difícil a pesquisa de informação.

Este capítulo encontra-se dividido em duas partes. Na primeira parte apresenta-se uma breve referência histórica à manutenção de edifícios e aos principais documentos publicados até hoje sobre a manutenção de edifícios. Na segunda parte far-se-à uma síntese do estado actual da manutenção de edifícios nos diversos países da União Europeia comparando a influência do mercado da manutenção e reabilitação de edifícios e da construção em geral na economia destes países.

### 2.2. EVOLUÇÃO HISTÓRICA

São poucas as referências sobre a manutenção de edifícios na antiguidade. As principais referências da Antiguidade baseiam-se mais na conservação de edifícios atendendo especialmente à sua durabilidade como uma característica do edifício em serviço. Assim a mais antiga referência à manutenção de edifícios vem do tempo do Antigo Egipto, onde se encontraram numa escavação duma pirâmide e de uma cidade vestígios da existência de “artífices” (classe social) que se dedicavam à reparação de edifícios e templos. A segunda referência vem-nos de um Engenheiro/Arquitecto/Construtor, Marcus Vitruvius Pollio, do tempo do Império Romano que na sua obra *De architectura libri decem* além de publicar regras da construção em geral refere também como manter e cuidar dos edifícios da época ([RODRIGUES, 2001]).

Posteriormente existem algumas referências à manutenção de edifícios nomeadamente no período renascentista com a publicação das primeiras leis de protecção de monumentos na Suécia e na Itália. Também nesta altura surgem as primeiras referências de cuidados de conservação em construções militares bem como dos custos daí decorrentes.

No séc. XVII surge o primeiro documento que se refere explicitamente à conservação de edifícios. O *Building Act of London* é um documento que além de instituir as regras de construção na sequência de um grande incêndio ocorrido em Londres refere também a obrigação de conservação por parte dos utentes. A mesma publicação refere ainda regras de limpeza, ventilação e iluminação.

Um século depois, com o desenvolvimento industrial e o crescente uso do ferro na construção aumentou também a necessidade de se proceder à manutenção das construções metálicas devido à sua corrosão, surgindo assim os primeiros produtos do mercado da manutenção de edifícios os protectores anti-corrosivos.

No mesmo século em Portugal pelo alvará régio de 20 de Agosto de 1721 D. João V atribuiu à Real Academia de História a tarefa pela qual: "*daqui em diante nenhuma pessoa de qualquer estado, qualidade e condição que seja, [possa] desfazer ou destruir em todo nem em parte, qualquer edifício que mostre ser daqueles tempos ainda que em parte esteja arruinado e da mesma sorte as estátuas, mármores e cipos.*" ([IPPAR, 2008]). Esta foi a primeira legislação portuguesa relativamente à protecção de monumentos históricos.



Fig. 1 – Alvará Régio de 1721 [IPPAR, 2008]

É em França que se estabelece pela primeira vez um serviço público apenas dedicado à conservação de edifícios históricos com a criação de um Inspector dos Monumentos Históricos criado no período da Revolução de 1789. ([HENRIQUES, 1991]).

No Reino Unido com a crescente expansão das cidades devido à Revolução Industrial surgiram os primeiros bairros ilegais. É, então, que em 1877 William Morris (projectista, poeta e autor) publica um manifesto conhecido pelo seu nome onde se evidencia a seguinte afirmação: "*save off decay by daily care*". Este manifesto surgiu face à degradação aparente de edifícios históricos, e pela total ausência de manutenção e conseqüente insalubridade bem patente nos bairros ilegais referidos, afirmando a importância da manutenção de edifícios, bem como a sua implementação de forma inequívoca. ([LOPES, 2005])

Este manifesto ainda hoje permanece como fundamento para a actividade da manutenção de edifícios sendo a base duma organização que procura conservar e restaurar edifícios históricos e antigos chamada SPAB – *Society for the Protection of Ancient Buildings* (<http://www.spab.org.uk>).

Em Portugal, dada a importância da inventariação de edifícios históricos para a sua protecção e preservação, D. Afonso IV, no séc. XIV, já manifestava uma certa preocupação com esta "necessidade", sendo apenas concretizada em 1880 com o primeiro levantamento sistemático dos monumentos a classificar. ([LOPES, 2005])

Mesmo com esta preocupação do rei D. Afonso IV a primeira instituição portuguesa responsável pela inventariação do património monumental português foi criada em 1929, a Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais. Esta entidade desenvolveu um sistema de informação técnica e

científica para o património que faz a interligação de informações de diferentes bases de dados, e que hoje em dia está disponível para consulta na Internet. ([DGEMN, 2008]).

Nos Estados Unidos a manutenção surgiu curiosamente com o fim da II Grande Guerra, quando se começaram a implantar rotinas de manutenção industrial a propósito de fábricas de armamento. Consequentemente também os edifícios militares tiveram acções de manutenção que lhes conferiu um óptimo desempenho. Ainda assim a manutenção de edifícios propriamente dita só se começou a enraizar na sociedade americana nos anos 60 e 70 nos principais edifícios americanos.

Na Europa um dos primeiros documentos a ser publicado sobre a manutenção de edifícios foi a “Carta de Atenas do Restauro”, publicado numa conferência promovida pelo Conselho Internacional de Museus em 1931 e no qual foram apresentadas algumas propostas sobre a conservação do património edificado nomeadamente:

- a necessidade de manutenção regular dos monumentos;
- a salvaguarda da obra histórica e artística do passado;
- a possibilidade da reutilização dos monumentos;
- a utilidade da envolvente dos monumentos;
- a importância de uma análise e documentação prévia que fundamente as intervenções e que sirva de apoio a um correcto diagnóstico;

A carta de Atenas, ao expressar pela primeira vez aqueles princípios, contribuiu para o desenvolvimento de um amplo movimento internacional, traduzido na elaboração de vários documentos nacionais, na actividade do ICOM (Congresso Internacional dos Museus) e da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura) e na criação, por esta última entidade, de um Centro Internacional para o Estudo da Preservação e do Restauro do Património Cultural. O desenvolvimento dos conhecimentos e o espírito crítico trouxeram a atenção sobre problemas novos e mais complexos o que provocou um reexaminar daquela Carta para, através de um estudo mais aprofundado dos seus princípios, se proceder ao alargamento do seu âmbito traduzido na elaboração de um novo documento ([GECORPA, 2008])

Em consequência, o II Congresso Internacional de Arquitectos e Técnicos de Monumentos Históricos, reunido em Veneza de 25 a 31 de Maio de 1964, publicou a “Carta Internacional de Restauro” mais conhecida como “Carta de Veneza” onde se alarga o âmbito do conceito de conservação e reconhece-se a utilidade da conservação de zonas edificadas mais extensas, quer de âmbito urbano ou rural.

Esta Carta, devido aos conteúdos inovadores e ao aprofundamento de outros temas do passado, constituiu até ao final do séc. XX uma referência de grande importância nos domínios da conservação e restauro do património edificado.

No Reino Unido publicou-se em 1961 o “Factories Act”, um documento que fixava as principais acções de manutenção (por exemplo os períodos de repintura exterior e interior) relativamente a edifícios industriais e às condições de utilização dos operários ([LOPES, 2005]).

Foi também no Reino Unido que em 1964 se assistiu à publicação da primeira norma sobre manutenção, a norma *BS3811*. Trata-se de um documento fundamentalmente voltado para a manutenção industrial mas que exhibia já muitos dos princípios hoje utilizados em edifícios ([RODRIGUES, 2001]).

O último desenvolvimento relativo à conservação e restauro de monumentos foi a “Carta de Cracóvia 2000 – Princípios para a Conservação e Restauro do Património Construído” baseada na “Carta de

Veneza” em que são traçadas as principais referências para a conservação e restauro do património arquitectónico.

Deste modo verifica-se que a Manutenção de Edifícios se desenvolveu fundamentalmente a partir da preocupação na conservação e restauro do património arquitectónico sendo hoje em dia uma actividade fundamental na indústria e uma actividade emergente na construção.

### **2.3. ESTADO ACTUAL**

Para efectuarmos uma boa síntese do estado do conhecimento temos obrigatoriamente de caracterizar o mercado da construção e em especial o ramo da Manutenção de Edifícios. Esta caracterização tem uma grande dificuldade que é a caracterização do ramo da Manutenção de Edifícios sem ter adjacente também o ramo da Reabilitação de Edifícios. Assim a Manutenção e Reabilitação de Edifícios aparecem inequivocamente ligadas.

Este sub-capítulo está organizado em duas vertentes o da caracterização do mercado da construção nacional e do mercado europeu. Começamos pela caracterização do estado do mercado da construção a nível europeu para podermos comparar com o mercado a nível nacional.

#### **2.3.1. SITUAÇÃO EUROPEIA**

O mercado da construção em toda a Europa tem uma grande influência na economia dos países estando a evolução do mercado da construção directamente associado à evolução das economias dos diferentes países da Europa.

Embora a revitalização económica na Europa tenha levado a um grande crescimento da construção em 2006, no período de 2008 a 2010 é antecipado um período de abrandamento do mercado da construção. O crescimento de 3,8% no volume real de construção atingido em 2006 pelos 19 países analisados pelo Euroconstruct (Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Irlanda, Itália, Noruega, Portugal, Espanha, Suécia, Suíça, Holanda, Reino Unido, República Checa, Hungria, Polónia e Eslováquia) caiu para um modesto 2% em 2007. Este crescimento vai continuar a abrandar, estando previsto um crescimento de apenas 1,4% em 2008 aumentando ligeiramente para 1,6% em 2009 e 2010 acompanhando a estimativa de evolução do PIB.

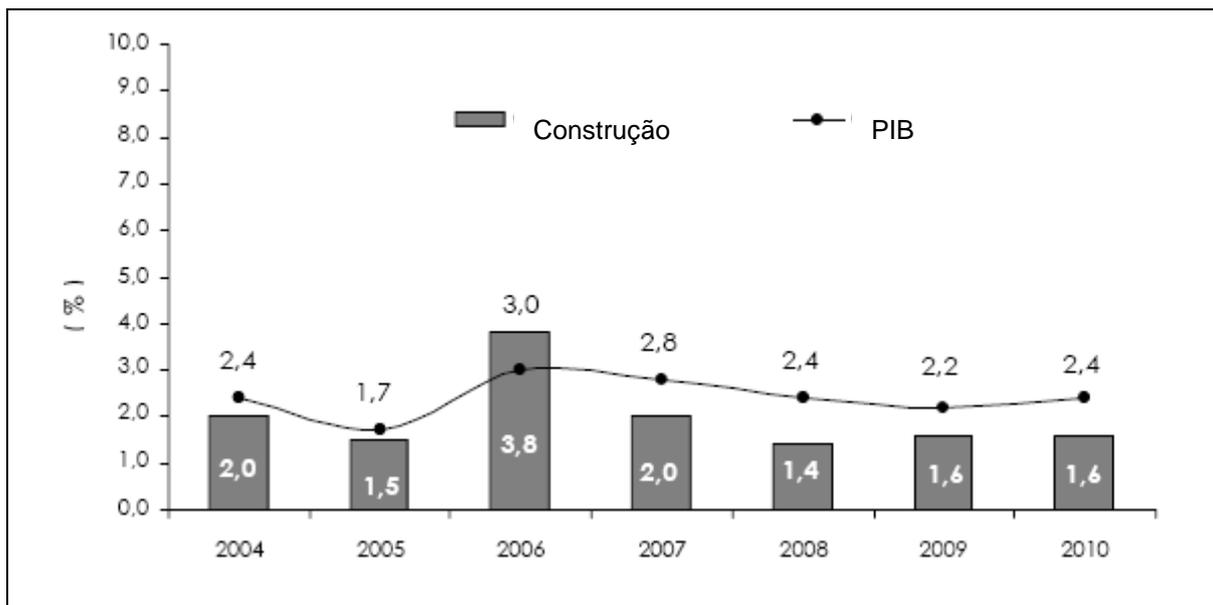


Fig. 2 – Evolução do mercado da construção relativamente ao PIB [EUROCONSTRUCT, 2007]

No grande crescimento de 2006, o sector da construção foi um motor significativo da generalidade das economias europeias. Mas no período de 2007 a 2010, o seu dinamismo, previsivelmente, decrescerá em comparação com o crescimento do PIB. No período de previsão de 2008 a 2010, os 19 países analisados pelo Euroconstruct terão um crescimento médio do PIB de 2,25% comparado com a previsão do crescimento do mercado da construção de apenas 1,5%. Denota-se também que este abrandamento é mais acentuado na Europa Ocidental (Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Irlanda, Itália, Noruega, Portugal, Espanha, Suécia, Suíça, Holanda e Reino Unido), ao contrário da Europa do Leste (República Checa, Hungria, Polónia e Eslováquia) onde o mercado da construção está cada vez mais dinâmico e tornando-se um motor da economia destes países.

Como já foi referido, na Europa Ocidental o sector da construção cresceu muito, particularmente em 2006, em linha com o crescimento geral da economia, seguindo a tendência moderada de crescimento verificada de 2000 a 2005. Além dos altos lucros que encorajaram muitas empresas a investir, especialmente no mercado não residencial da construção (construção industrial, comercial, e de sector terciário), o crescente desenvolvimento das economias, aliado a um maior rendimento devido à cobrança de impostos levou a um forte investimento público a nível de infra-estruturas. Por conseguinte este investimento levou a uma descida da taxa de desemprego e a um aumento dos postos de trabalho no sector da construção. Alguns países ressentiram-se mesmo da falta de profissionais especializados em diversos sectores da construção.

Em 2006 verificou-se um abrandamento do mercado da construção. As causas do abrandamento do mercado da construção na Europa Ocidental incidiram sobretudo na crise financeira internacional, na crescente força da moeda europeia, nas elevadas taxas de juro, na indefinição que é neste momento o mercado imobiliário (especialmente na Espanha, Reino Unido e Irlanda) e na queda geral da procura na economia europeia. Em comparação, na Europa do Leste, a economia prevê-se que crescerá nos próximos anos.

Em 2007, na Europa Ocidental as taxas de crescimento diminuíram para metade (2006: 3,8% e 2007: 1,7%). Em 2008 o crescimento do volume real da construção prevê-se que seja de 1%. A crise global dos mercados financeiros levou a um maior cuidado na escolha do investimento na Europa Ocidental.

Para agravar a situação, a diminuição do elevado preço pago pela habitação (especialmente na Espanha, Irlanda e Reino Unido) está a por um travão no investimento no sector da construção. Assim, os países da Europa Ocidental estão a prever um crescimento moderado do volume do mercado da construção em 2009 e 2010 (1,2% e 1,3% respectivamente).

Na Europa de Leste, ao contrário da Europa Ocidental, a previsão é de grande crescimento nos próximos anos. Seguindo o crescimento verificado em 2006 e 2007 (7,7% e 7,6% respectivamente) espera-se que o sector da construção se expanda em 2008 cerca de 9,2% abrando ligeiramente até aos 6,9% em 2010. Todas estas conclusões podem se verificar na figura 3 representado abaixo.

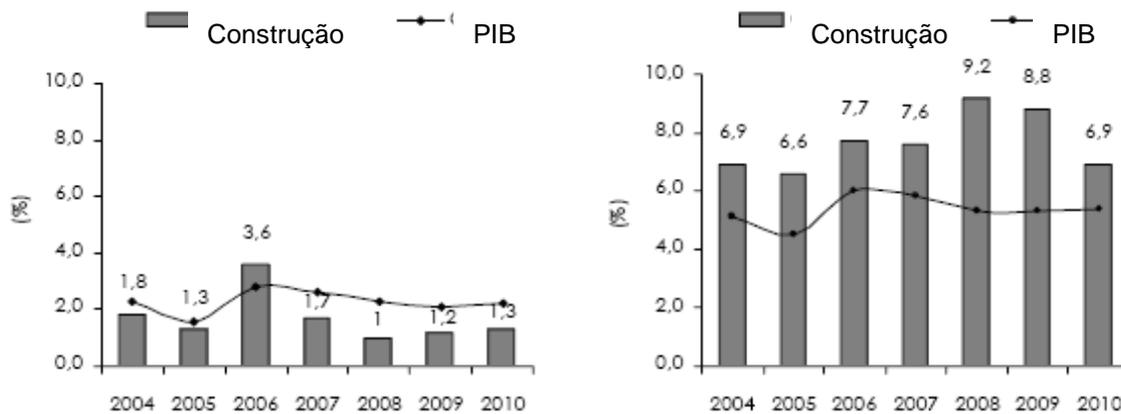


Fig. 3 – Evolução do mercado da construção e do PIB na Europa Ocidental e na Europa do Leste [EUROCONSTRUCT, 2007]

O seguinte gráfico representa a divisão do produto total do mercado da construção, em 2006, em subsectores – Nova Engenharia Civil, Renovação Engenharia Civil, Nova Construção Residencial, Nova Construção Não Residencial, Renovação Residencial e Renovação Não Residencial.

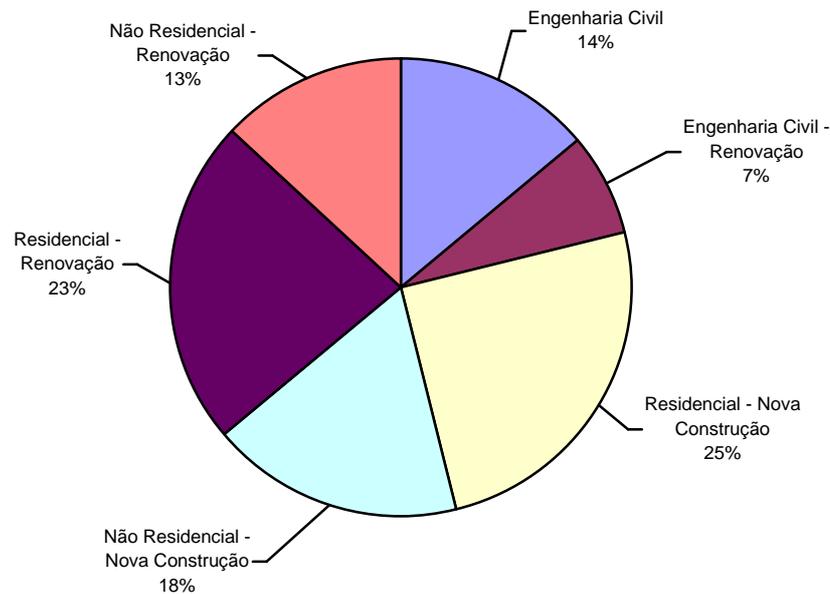


Fig. 4 – Produto total da construção em 2006 por subsector [EUROCONSTRUCT, 2007]

A análise da evolução do mercado europeu da construção dividido nos seus subsectores (residencial, não residencial e engenharia civil e de construção nova ou renovação) revela uma importante mudança dentro destes segmentos. De facto, a grande influência do subsector residencial até 2006 vai perdendo importância no mercado da construção em geral, durante o período de 2008 a 2010. Os subsectores chave são agora o não residencial e a engenharia civil. Na Europa Ocidental o subsector não residencial é o que mais influência tem no mercado global da construção, e na Europa do Leste é o da engenharia civil (em parte devido aos fundos estruturais da União Europeia). Além deste factor, também o subsector residencial está a ganhar força nestes países, onde ainda existe um grande passo a dar relativamente ao requerido pela União Europeia. Devido ao efeito multiplicador no PIB e no emprego, o subsector residencial está a desempenhar um papel chave no desenvolvimento da economia dos novos países da União Europeia.

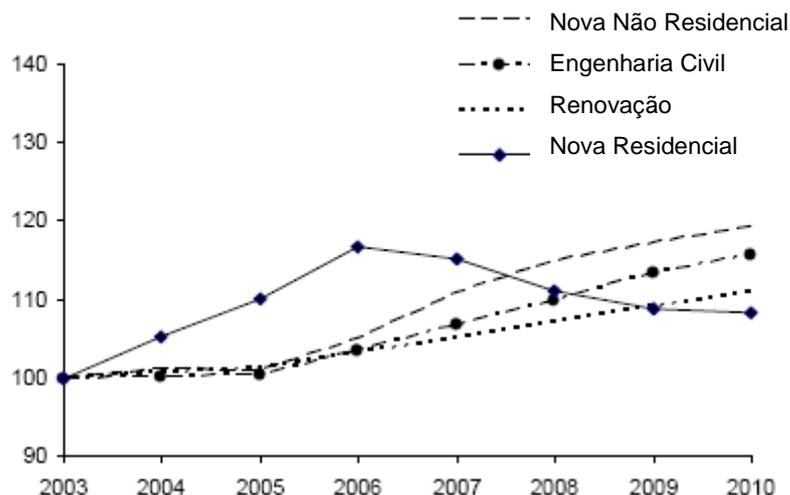


Fig. 5 – Evolução dos subsectores da construção nos países do Euroconstruct [EUROCONSTRUCT, 2007]

Na Europa Ocidental, os próximos anos verão o subsector não residencial da construção como o impulsionador do mercado da construção. Isto deve-se à estabilização da economia global permitindo aos empresários investirem mais. Seguindo o grande crescimento de 5,5% do subsector não residencial em 2007, teremos um abrandamento para um nível de 3,7% em 2008. Para 2009 e 2010 o crescimento previsto é de 1,9% por ano.

Na Europa do Leste o subsector não residencial cresceu cerca de 12% por ano em 2006 e 2007. O dinamismo deste subsector foi muito elevado relativamente à Europa Ocidental. Em 2008 a previsão aponta para um crescimento de 4,6% e para 2009 e 2010 um crescimento de 7,4% e 5,7% respectivamente.

Analisando os 19 países do Euroconstruct verifica-se que o subsector da engenharia civil será o de maior crescimento nos próximos anos. Acompanhando o crescimento de 3,2% em 2007 espera-se um crescimento de 4% em 2008 e 2009 e um ligeiro abrandamento para 2,8% em 2010. Este subsector beneficia duma grande expansão em investimentos em infra-estruturas nos novos países da União Europeia, suportados pelos fundos estruturais, especialmente em infra-estruturas de transportes e ambientais.

Por fim, os países da Europa do Leste esperam um crescimento muito elevado no subsector da engenharia civil com valores na ordem dos 18% em 2008 diminuindo para 13,1% e 9,1% em 2009 e 2010 respectivamente. Em comparação, este segmento irá crescer muito menos nos países da Europa Ocidental com crescimentos de 2,8% em 2008, 3,2% em 2009 e 2,2% em 2010.

Quadro 1– Evolução do mercado da construção nova de 2004 a 2007 e perspectivas até 2010  
[EUROCONSTRUCT, 2007]

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Construção Nova - Europa Ocidental</b>							
Residencial	5,3	4,5	6,1	-2	-3,5	-2,2	-0,5
Não Residencial	1,1	-0,2	4,2	5,5	3,7	1,9	1,9
Engenharia Civil	0,1	0,3	3,7	3,8	3,3	3,8	2,7
<b>Construção Nova - Europa do Leste</b>							
Residencial	11,3	1,9	5,4	12,3	7	7,4	7
Não Residencial	0,9	4	12,3	12	4,6	7,4	5,7
Engenharia Civil	16,7	14,6	4	4,1	22,7	17,3	12,2
<b>Construção Nova - Países do Euroconstruct</b>							
Residencial	5,5	4,4	6,1	-1,6	-3,2	-1,9	-0,2
Não Residencial	1,1	0	4,7	5,9	3,7	2,3	2,2
Engenharia Civil	1	1,3	3,7	3,8	4,8	5	3,6

Quadro 2 – Evolução do mercado da renovação de 2004 a 2007 e perspectiva até 2010 [EUROCONSTRUCT, 2007]

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Renovação - Europa Ocidental</b>							
Residencial	1,7	0,4	2,1	1,5	1,7	1,9	1,7
Não Residencial	-0,7	0,5	1,5	2,2	2,1	1,9	1,7
Engenharia Civil	0,9	-0,2	2,1	2	1,9	2	1,3
<b>Renovação - Europa do Leste</b>							
Residencial	1,7	0,4	2,1	1,5	1,7	1,9	1,7
Não Residencial	0	1,5	8,9	4	1,6	3,9	3,7
Engenharia Civil	3,6	9,8	8,6	2,6	7,1	2,3	7,4
<b>Renovação - Países do Euroconstruct</b>							
Residencial	1,8	0,5	2,2	1,6	1,7	1,9	1,8
Não Residencial	-0,7	0,6	1,8	2,2	2,1	2	1,7
Engenharia Civil	1	0,4	2,5	2	2,2	2	1,7

Em 2007, o subsector da renovação residencial teve um volume de negócios de aproximadamente 330 biliões de euros (excluindo o IVA) nos 19 países do Euroconstruct. Embora este subsector representou cerca de 48 % de todo o mercado residencial, existem muitas diferenças nos mercados dos diferentes países. De facto com taxas de renovação superiores a 50 % na Dinamarca, Alemanha, Itália, Suécia, Reino Unido, Bélgica e França, e de apenas 32% nos 4 países da Europa do Leste, 30% em Espanha e 22% na Irlanda existe uma grande disparidade entre os diferentes países. Estas diferenças devem-se aos distintos níveis de maturidade dos mercados nacionais, e ao excepcional nível de construção nova em países como a Espanha e a Irlanda.

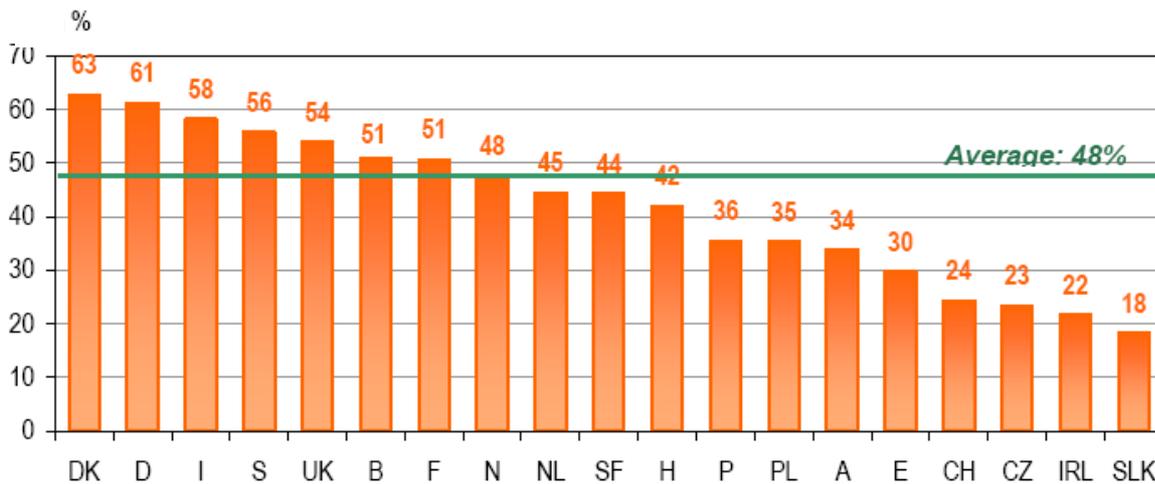


Fig. 6 – Percentagem de renovação no total do mercado residencial em 2007 [EUROCONSTRUCT, 2007]

O stock de habitação está a crescer a 1% por ano na Europa. Assumindo um gasto constante em renovação por habitação, pode-se concluir que a renovação deve crescer na mesma proporção. Mas a procura de habitação na Europa está a ser travada pelo lento crescimento dos salários. Assim os governos estão a incentivar o subsector da renovação através de subsídios na habitação social. Muitos países estão mesmo a introduzir programas de renovação urbana com incentivos fiscais e financiamento público e privado.

Outro factor que influencia muito o mercado da renovação residencial é a poupança de energia. De facto a crescente preocupação em poupar energia, devido ao elevado preço dela, está a proporcionar uma forte taxa de renovação para tornar a habitação eficiente a nível energético. Vários países já tomaram medidas neste sentido (especialmente através de impostos) e é razoável dizer que os outros países vão seguir esta tendência num futuro próximo.

Concluindo, verificou-se um grande crescimento no mercado da habitação nova de 2003 a 2006, com a excepção dos mercados português e alemão, onde a procura teve um forte impacto no crescimento deste mercado. O oposto aconteceu em 2007 onde a euforia deu lugar a uma quebra acentuada. Esta quebra pode vir a ser muito grave em países como a Irlanda e a Espanha e como já aconteceu nos EUA com a crise do *Subprime*. Nos outros países pode-se apenas falar num ligeiro abrandamento com vista a corrigir o mercado. No sector da renovação, as perspectivas a curto prazo são moderadas, mas a médio e longo prazo, as obrigações de edifícios certificados energeticamente podem potenciar este mercado.

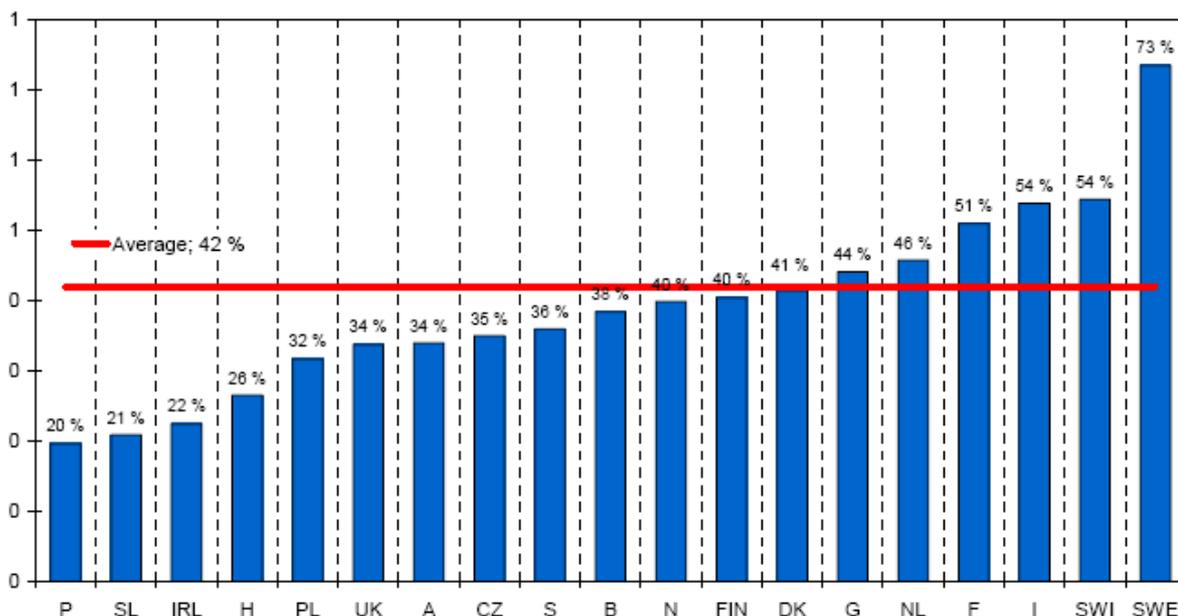


Fig. 7 – Percentagem da renovação no total do mercado não residencial em 2006 [EUROCONSTRUCT, 2007]

Durante o período de 2008 a 2010, a maior parte dos edifícios não residenciais serão de construção nova embora a renovação irá continuar a aumentar. Na Europa o mercado da renovação de edifícios não residenciais terá uma percentagem de 42% em relação aos 58% da construção nova. Nos novos países da União Europeia esta percentagem será significativamente mais baixa contribuindo para isso as elevadas percentagens de renovação em países como a Suécia, com cerca de 73%, a Suíça, a Itália e a França. Apenas nestes países a percentagem de renovação do subsector não residencial será maior que a construção nova. Ainda assim, a renovação de edifícios não residenciais crescerá mais rapidamente neste próximos anos que nos anos anteriores seguindo a tendência já verificada. O crescimento deste subsector nos países da Europa do Leste excederá o crescimento verificado nos países da Europa Ocidental. A Suécia por exemplo gasta cerca de  $\frac{3}{4}$  do dinheiro relativo ao subsector não residencial em renovação do parque já edificado. A média europeia é de 42% havendo muitos países com médias semelhantes. Apenas em Portugal, Eslováquia, Irlanda e Hungria as médias são significativamente mais baixas neste subsector em 2006.

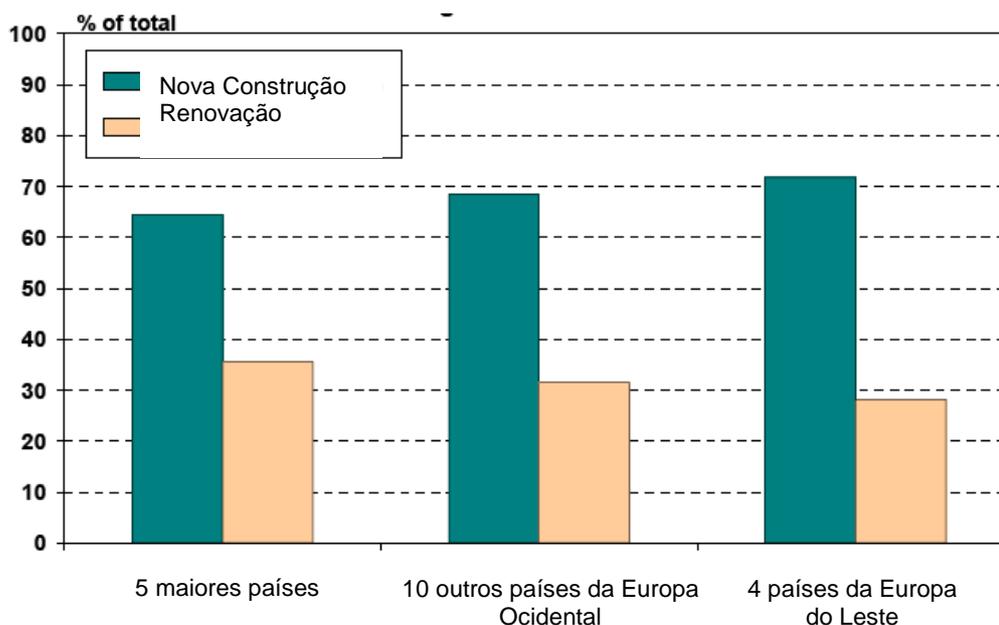


Fig. 8 – Subdivisão do mercado da Eng. Civil em nova construção e renovação de 2003 a 2010 [EUROCONSTRUCT, 2007]

A quebra do mercado da engenharia civil relativamente à construção nova e à renovação é difícil de ser estimada. Ainda assim denota-se um significativo aumento da construção nova nos países da Europa do Leste com percentagens de construção nova de cerca de 72% onde a média dos países da Europa Ocidental é de apenas 68%. Uma exceção é a Espanha com uma percentagem de nova construção no subsector da engenharia civil de cerca de 82%.

### 2.3.2.SITUAÇÃO NACIONAL

A situação em Portugal é em tudo semelhante aos países menos desenvolvidos da União Europeia. O sector da construção nova é o principal impulsionador da indústria da construção em geral. Nota-se um grande atraso nas actividades de renovação, atraso este que tendencialmente irá diminuindo, já que o parque edificado português se encontra relativamente velho. Na figura 9 está representada a época de construção do parque edificado português em 2001. Como se verifica, mais de 50% do parque edificado tem mais de 25 anos, e mesmo cerca de 28% têm mais de 50 anos.

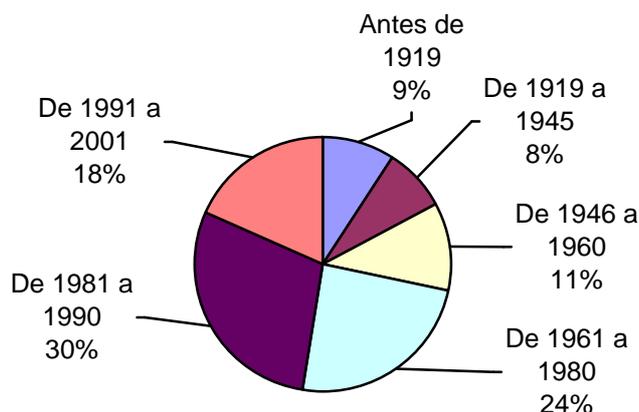


Fig. 9 – Distribuição da percentagem de edifícios por época de construção [INE, 2008]

Em Portugal a economia previsivelmente crescerá nos próximos 3 anos, mas a indústria da construção está a braços com um longo período de declínio no volume da construção. Este declínio continuará em 2007, embora uma ligeira alteração deste declínio está prevista para 2008 e anos futuros conforme se pode verificar pela análise da figura 10. Aliás de acordo com o ITIC as projecções acerca do mercado da construção foram revistas em alta para o ano de 2007.

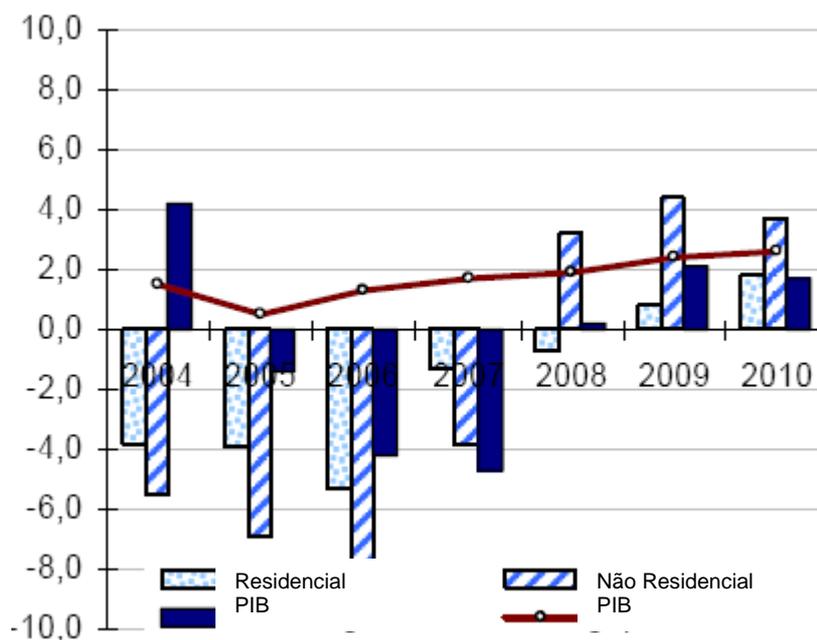


Fig. 10 – Comparação da evolução dos diferentes subsectores da construção em relação ao PIB [EUROCONSTRUCT, 2007]

A forte quebra que tem vindo a registar-se na construção nova de edifícios residenciais ao longo da última década parece estar a inverter. De facto em 2008 o crescimento esperado será de -2,5% com

evolução crescente para -0,5% e 1,0% em 2009 e 2010 respectivamente. A construção nova de edifícios não residenciais parece estar também a crescer com valores de 3,5%, 5,0% e 4% para 2008, 2009 e 2010 respectivamente assim como a construção nova em obras de engenharia civil com uma evolução de -1% em 2008 para 2,0% e 1,5% em 2009 e 2010.

Quanto ao subsector da renovação este é sem dúvida um dos melhores da indústria da construção já que o seu crescimento está estável e tem tendência para aumentar conforme se pode verificar no quadro seguinte.

Quadro 3 – Evolução do mercado da construção em Portugal de 2004 a 2007 e previsão até 2010  
[EUROCONSTRUCT, 2007]

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Nova Construção Residencial	-7,5	-6,5	-8,0	-3,0	-2,5	-0,5	1,0
Renovação Residencial	6,0	2,0	0,5	2,0	2,5	3,0	3,0
<b>Total Residencial</b>	<b>-3,8</b>	<b>-3,9</b>	<b>-5,3</b>	<b>-1,3</b>	<b>-0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>1,8</b>
Nova Construção Não Residencial	-7,0	-8,5	-10,0	-3,5	3,5	5,0	4,0
Renovação Não Residencial	3,1	1,0	-2,5	5,0	2,0	2,0	2,5
<b>Total Não Residencial</b>	<b>-5,5</b>	<b>-6,9</b>	<b>-8,6</b>	<b>-3,8</b>	<b>3,2</b>	<b>4,4</b>	<b>3,7</b>
Nova Engenharia Civil	4,0	-2,0	-5,0	-6,0	-1,0	2,0	1,5
Renovação Engenharia Civil	5,0	2,0	0,0	2,0	6,0	2,5	2,5
<b>Total Engenharia Civil</b>	<b>4,2</b>	<b>-1,4</b>	<b>-4,2</b>	<b>-4,7</b>	<b>0,2</b>	<b>2,1</b>	<b>1,7</b>

Relativamente ao estado de conservação dos edifícios existentes em Portugal em 2001, cerca de 59,1% não apresentavam necessidades de reparação, 38,0% careciam de trabalhos de reparação e 2,9% encontravam-se muito degradados. Dos edifícios que apresentavam necessidades de reparação, a grande maioria dizia respeito a pequenos trabalhos de reparação (58,9%), seguindo-se as reparações médias (27,5%) e finalmente as grandes obras de reparação (13,6%). Neste ponto chamamos a atenção para o facto destes números terem de ser analisados com muita precaução, por duas razões: por um lado os dados recolhidos resultam da observação dos inquiridores, que não têm formação específica neste domínio, e por outro esta avaliação é feita tendo em conta apenas o aspecto exterior do prédio. Ao não se incluir neste levantamento tudo o que esteja relacionado com o interior do edifício, como sejam as canalizações, as instalações eléctricas ou outras semelhantes, corre-se o risco de estar a subavaliar as necessidades de reparação dos mesmos.

Os dados do Censos 2001 apontam para a existência de uma forte relação entre a idade dos edifícios e o seu estado de conservação. De facto, dos edifícios construídos antes de 1919 apenas 19,8% não apresentavam necessidades de reparação, enquanto que 64,8% careciam de obras de reparação e 15,4% encontravam-se muito degradados. À medida que o período de construção dos edifícios aumenta (entre 1919-1945, 1945-1970, e assim sucessivamente) as necessidades de reparação dos mesmos diminuem, com cerca de 87,6% dos edifícios construídos entre 1991 e 2001 a não necessitarem de qualquer tipo de intervenção, encontrando-se assim em bom estado de conservação. Não obstante este facto, é de referir que 0,2% dos edifícios construídos entre 1991 e 2001 se

encontravam muito degradados, o que apesar de em termos relativos ser um valor bastante pequeno não é, de todo, menosprezável quando estamos a falar de 1489 edifícios que têm, no máximo, 10 anos.

Serve este pequeno parêntesis para relembrar que, para além da idade do parque habitacional, existem muitos outros factores que afectam o estado de conservação dos edifícios, tais como a qualidade da construção e a correcta utilização destes edifícios por parte daqueles que neles habitam.

Assim podemos concluir pela existência de fortes probabilidades de se assistir a um crescimento significativo do mercado de Reparação e Manutenção face ao verificado nos últimos anos, já que cerca de 37,9% dos Edifícios apresentavam necessidades de Reparação e 2,9% encontravam-se degradados, num total de 1.291.701 edifícios.

Se atendermos ao facto de que os dados do RECRUA apontam para que o valor médio das obras nos edifícios reabilitados se aproxima dos 68,4 mil euros/edifício, então chegamos a um valor deste mercado de cerca de 88,4 biliões de euros, o que é de facto bastante significativo e superior ao detectado em 1995 por ocasião do Projecto Forrehabil (o mercado de reabilitação do património habitacional foi avaliado na altura no intervalo entre os 23,2 e 28,7 biliões de euros).

De notar que uma parte importante do mercado total da reabilitação compreende o património monumental que, não sendo aqui objecto de reflexão, não é de desconsiderar quando consideramos o mercado no seu todo. Ainda de acordo com o Projecto Forrehabil, o mercado de reabilitação do património monumental foi avaliado no intervalo entre os 18,7 e 19,5 biliões de euros, aproximadamente 42% do mercado total.

Existem obviamente condicionantes à evolução do mercado de reabilitação do parque habitacional, que não depende de modo algum apenas das necessidades que se foram acumulando ao longo dos anos, e que estão relacionadas com:

- a evolução da economia, através do impacto que tem sobre a disponibilidade financeira das famílias;
- as medidas públicas de apoio à Reabilitação do parque habitacional, que são escassas face ao número de edifícios com necessidades de reparação;
- a resolução do problema do arrendamento;

No entanto, devemos ainda acrescentar:

- a multiplicidade das entidades envolvidas no processo de Reparação de um edifício (no caso, por exemplo, do edifício se encontrar numa zona histórica);
- a capacidade de resposta das empresas do Sector da Construção, principalmente relativamente à existência de mão-de-obra especializada;
- a interiorização de que os trabalhos de Reparação e Manutenção representam um importante investimento patrimonial;
- a obrigatoriedade imposta pelo RGEU de efectuar obras de Manutenção e Reparação de 8 em 8 anos.



## TEORIA DA MANUTENÇÃO

### 3.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo aborda a teoria da manutenção de edifícios e encontra-se dividido em quatro subcapítulos.

No primeiro subcapítulo introduz-se o conceito da manutenção de edifícios, definindo-o, expondo as suas características principais e explicitando alguns conceitos relativos à manutenção de edifícios.

O segundo subcapítulo aborda o tema da Gestão de Edifícios, tema este que está ligado à manutenção de edifícios. Descrevem-se as actividades da Gestão de Edifícios, os diferentes sistemas de gestão de edifícios e fazem-se breves referências aos custos globais de um edifício explicitando o peso que a manutenção tem no custo global de um edifício.

No terceiro subcapítulo descrevem-se as diferentes estratégias de manutenção de edifícios bem como os tipos de operações de manutenção a realizar durante a vida útil das edificações.

O quarto subcapítulo foca o tema do manual de serviço e a sua importância em ser elaborado conjuntamente com o projecto inicial do edifício. Faz-se também referência à importância da diferente vida útil e durabilidade dos materiais constituintes do edifício. A constante monitorização do desempenho dos edifícios por parte dos utilizadores também é referida.

### 3.2. CONCEITOS DE MANUTENÇÃO

#### 3.2.1. DEFINIÇÃO

O conceito de manutenção foi primeiramente definido aquando do surgimento da primeira norma sobre manutenção neste caso manutenção industrial, publicada no Reino Unido em 1984 (*BS 3811*).

Esta norma define manutenção como “*a combinação de todas as acções técnicas e administrativas, incluindo o seu controlo, necessárias à reposição de determinado elemento num estado no qual este possa desempenhar a preceito a funcionalidade pretendida.*” ([SPPEDING, 1996]).

Todavia actualmente existem diversas definições de manutenção publicadas quer em normas dos diferentes países quer em publicações independentes. Seguidamente apresentam-se algumas destas definições.

Segundo a norma [ISO 15686-1, 2000] “*Manutenção é a combinação de acções técnicas e respectivos procedimentos administrativos que, durante a vida útil dum edifício e suas componentes, se destinam a assegurar que este desempenhe as funções para que foi dimensionado*”.

Ainda segundo Cabral, a manutenção define-se como “a combinação das acções de gestão, técnicas e económicas, aplicadas aos bens para optimização dos seus ciclos de vida”. ([CABRAL, 1998])

Assim a manutenção de determinado elemento genérico deverá ter como principal finalidade a garantia da sua funcionalidade durante a sua vida útil, intervindo no elemento com o objectivo de melhorar o seu estado de desempenho, sem nunca ser ultrapassado o seu nível inicial de desempenho ([LOPES, 2005]).

### 3.2.2. MANUTENÇÃO REABILITAÇÃO RENOVAÇÃO CONSERVAÇÃO

Existem diversos conceitos associados à manutenção de edifícios que não estão completamente bem descritos, existindo muitos em que a subjectividade em que estão definidos por vezes nos faz confundi-los, o que provoca um entrave ao desenvolvimento de legislação nacional e dificulta a estruturação da informação técnica e económica.

Estes conceitos como reabilitação, manutenção e renovação têm de ser definidos de modo a contribuir para uma uniformização das suas designações.

Assim e segundo [MANSO, 2003] consideram-se:

- trabalhos de manutenção, os que pretendem repor a qualidade inicial da construção ou os que não atinjam este nível;
- trabalhos de reabilitação, os que pretendem repor a qualidade regulamentar equivalente da construção;
- trabalhos de renovação, os que pretendam introduzir ganhos na qualidade e melhoramentos funcionais de uso da construção;

Na figura 11, apresenta-se a evolução do nível de qualidade da construção ao longo do tempo (curva designada por deterioração natural), em relação à qual se podem definir os conceitos de trabalhos de manutenção, de reabilitação e de renovação, através do percurso a realizar de modo a repor os níveis de qualidade inicial, qualidade regulamentar e qualidade superior com melhoramento funcional respectivamente.

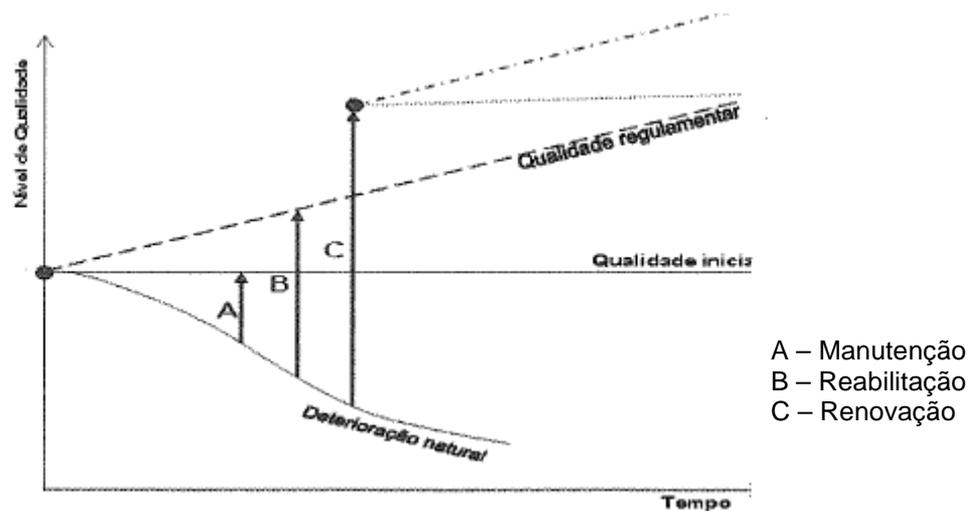


Fig. 11 – Definição de conceitos através da evolução do nível da qualidade da construção ao longo do tempo  
 [MANSO, 2003]

Assim a manutenção de edifícios pressupõe a não alteração das soluções técnico-funcionais existentes, mas apenas a reposição do seu estado de desempenho inicial. Esta não necessita da intervenção de um especialista para ser aplicada mas apenas de um especialista para definir os procedimentos padrões a serem estruturados.

Já a reabilitação pressupõe uma alteração das soluções técnico-funcionais existentes de modo a, em função do diagnóstico, desenvolver uma solução mais moderna, mais eficaz e mais adequada às exigências.

A reabilitação ou a renovação de um determinado elemento ou edifício apenas se deveria realizar quando o comportamento do mesmo apresentasse um desempenho inadequado e precoce (inesperado), em que não cumpra claramente as exigências funcionais, devido a erros de concepção ou execução; quando o desempenho do mesmo chega a valores próximos do nível mínimo de qualidade devido ao envelhecimento natural. ([LOPES, 2005])

Existe ainda o termo conservação que é largamente usado em Portugal. Este termo aplica-se mais à conservação de edifícios históricos numa perspectiva mista de manutenção e reabilitação. Este conceito está a cair progressivamente em desuso sendo substituído pelo de manutenção, apenas sendo adoptado quando se trata da conservação na perspectiva de edifícios históricos em que normalmente se procede à sua reabilitação e manutenção.

A mudança da terminologia conservação/manutenção teve origem no sector industrial, na era da industrialização da ferramenta de produção, em que o termo manutenção ganha uma nova importância, com a implantação de metodologias de manutenção dos diversos equipamentos mecânicos. ([ALMEIDA, 1998]). Assiste-se agora a esta tendência no âmbito do processo de manutenção de edifícios.

### 3.2.3. Conceitos importantes

Seguidamente apresentam-se uma listagem de conceitos importantes relativos à manutenção de edifícios com vista a clarificar algumas definições que estão um pouco subjectivas devido à inexistência de um léxico único aplicável a estas actividades. Estes conceitos foram normalizados de

acordo com a norma ISO 15686-1: Buildings and Construted Assets – Service Life Planning – Part 1: General Principles ([ISO 15686-1, 2000]) e explicitam-se seguidamente:

- Durabilidade: Capacidade de um edifício ou das suas componentes desempenharem a sua função durante um determinado período de tempo sob a influência de agentes em serviço;
- Condição: Nível das propriedades críticas dum edifício ou das suas componentes, determinando a sua adequabilidade para desempenhar a função prevista;
- Defeito: Falta ou desvio do nível de desempenho adequado dum edifício ou suas componentes;
- Obsolescência: Perda da capacidade de um item de desempenhar a sua função devido a mudança dos níveis de desempenho;
- Manutenção: Combinação de acções técnicas e respectivos procedimentos administrativos que, durante a vida útil dum edifício e suas componentes, se destinam a assegurar que este desempenhe as funções para que foi dimensionado;
- Restauro: Acção de levar um item ao seu estado original de aparência ou estado;
- Custo global de um edifício: Custo total de um edifício durante a vida útil, incluindo os custos de planeamento, projecto, aquisição, construção, operação, manutenção e demolição subtraído de qualquer valor residual;
- Reparação: Retorno de um edifício ou componente a uma condição aceitável através da renovação, substituição ou reabilitação de componentes danificadas;
- Elementos Fonte de Manutenção: Subdivisão de um edifício em zonas, elementos ou componentes construtivas com mecanismos próprios de degradação que poderão ser comparados com outras zonas, elementos ou componentes de outros edifícios.
- Agentes de degradação do edifício: Qualquer acção no edifício ou suas componentes que afecte adversamente o seu desempenho;
- Vida útil do edifício: Período de tempo depois da construção em que o edifício mantém ou excede o nível de desempenho exigido;

### **3.3. GESTÃO DE EDIFÍCIOS:**

#### **3.3.1. GENERALIDADES**

Propõe-se a denominação de Gestão de Edifícios para caracterizar todo o conjunto de acções e procedimentos, que é necessário afectar a um edifício após a sua construção de forma a otimizar o seu desempenho. De facto, se considerarmos um edifício como um recurso ou um bem, considera-se que o objectivo fundamental da sua utilização é optimizá-lo nessas vertentes, ou seja como “recurso” ou “bem”. ([RODRIGUES, 2001]).

Sob o ponto de vista económico, um edifício é hoje em dia visto mais como um investimento que é necessário gerir de forma eficaz, do que como um “imóvel” em toda a acepção do termo, cuja valorização depende de critérios de localização urbana ou de interesses sociais. As preocupações com custos diferidos em energia, reparações, actualizações, com a manutenção de um valor inicial e com o prolongamento da vida útil de um edifício, encontram por vezes dificuldades motivadas pelo facto de não existirem suficientemente divulgadas e testadas metodologias de análise e avaliação destes parâmetros.

A nível social um edifício deixou decididamente de ser um utensílio para passar a integrar o património, o que teve como consequência uma posição comum de consciência urbana, face a níveis de qualidade, quer estéticos quer arquitectónicos cuja manutenção é assumida como um direito. O edifício é assim encarado como parte integrante de uma urbe e como tal, usado para parâmetro, em que o conceito de “poluição visual” ou “estética” tem cada vez mais sentido. Numa época em que a integração do homem com o ambiente tem vindo a merecer justificadas preocupações, entendemos ser perfeitamente adequado, englobar a manutenção de edifícios como mais um vértice dessa integração. Efectivamente, embora um edifício não faça parte do ambiente natural, ele é sem dúvida um dos elementos fundamentais do ambiente construído e, nessa perspectiva, ele tem de ser preservado se não quisermos correr o risco de estarmos a fomentar mais uma forma de poluição.

Revela ainda importância a própria utilização do edifício quando o utente é o Homem. Nesta perspectiva, todos critérios de utilização estão decididamente condicionados por uma gestão de cariz social, nem sempre assumida na sua totalidade.

Mas é a gestão técnica dum edifício que apresenta maiores dificuldades de execução. Nos últimos anos os conceitos durabilidade, reciclagem, versatilidade e fiabilidade assumiram um peso determinante, para quem tem a responsabilidade de manter um edifício. À luz destes conceitos as próprias técnicas de reparação ou de reabilitação sofrem todos os dias alterações. Já não se trata de reparar com o mero objectivo de repor uma determinada função, mas sim verificar se uma eventual reparação não irá provocar um decréscimo de durabilidade, um impacto estético despropositado, ou concorrer para opções irreversíveis.

Surge assim cada vez mais demarcada a figura do Gestor de Edifícios como alguém a quem não se pede apenas que vele pelo edifício mas que efectivamente desenvolva e aplique métodos de gestão nas suas três vertentes, económica, social e técnica.

Consequentemente, surge com muita importância a actividade da Gestão de Edifícios como actividade essencial a um bom desempenho dos edifícios. Maximizar o seu desempenho em fase de utilização significa obter durante o máximo tempo possível e ao menor custo a resposta funcional para que foi previsto.

### 3.3.2. OBJECTIVOS

O objectivo principal da Gestão de Edifícios é então maximizar o desempenho dos edifícios através da potenciação das funções de um determinado componente para que este esteja ao mais elevado nível que a sua especificação permita com o mínimo de intervenções durante o maior tempo possível.

Esta maximização só é conseguida se existir por parte do utilizador/gestor do edifício uma atitude sistémica típica da gestão que consiste em: ([RODRIGUES, 2001])

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

Assim a Gestão de Edifícios deve garantir o desempenho funcional quer dos edifícios na sua globalidade quer dos seus elementos e componentes em particular.

### 3.3.3. ACTIVIDADES DA GE

Podemos afirmar que toda a actividade de decisão sobre um edifício em fase de utilização tem as características de uma actividade de gestão, ou seja, tentar rentabilizar os meios disponíveis na procura da solução óptima. Assim sendo esta actividade desenvolve-se em três domínios primordiais ([RODRIGUES, 1992]):

- Actividade Técnica;
- Actividade Funcional;
- Actividade Económica;

A actividade técnica engloba todas as acções relacionadas com o desempenho dos edifícios, dos seus elementos e componentes.

A actividade funcional engloba todas as acções relativas à função do edifício nomeadamente os direitos e deveres dos utilizadores. Existe nesta actividade também a promoção da realização das acções de natureza técnica como a limpeza, segurança e manutenção.

A actividade económica integra todas as acções económicas e financeiras decorrentes dos encargos com o funcionamento do edifício.

#### 3.3.3.1. Actividade Técnica

A actividade técnica da Gestão de Edifícios é, sem dúvida, a que mais se enquadra no âmbito da Engenharia Civil por ser uma actividade em que o objectivo é garantir o bom desempenho dos edifícios, elementos e suas componentes.

Esta garantia só pode ser assegurada se tivermos uma eficaz avaliação do desempenho do edifício através da monitorização constante do estado do edifício ou das suas componentes.

Esta actividade também é responsável por toda a parte da gestão da manutenção dum edifício. De facto, esta actividade deverá planear as diversas operações de manutenção durante a fase de utilização do edifício, minimizando os recursos e os custos necessários à implementação das acções de manutenção.

O processo de manutenção do edifício implica, assim, três procedimentos principais ([LOPES,2005]):

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

#### 3.3.3.2. Actividade Funcional

A actividade funcional tal como o nome indica promove a metodologia de funcionamento do edifício centrando-se a sua actividade nos direitos e deveres dos utilizadores. Estes direitos e deveres deverão ser dados a conhecer a todos os utilizadores através do manual de utilização do edifício. Este manual deve ser criado pelo gestor do edifício como responsável pelo cumprimento de todas as actividades de gestão dos edifícios.

A actividade funcional reparte-se assim pelos seguintes processos (Adaptado de [RODRIGUES, 2001]):

- Regulamentação da actividade;
- Economia e regras de utilização;
- Representação da gestão de edifícios nas diversas utilizações destes;
- Promoção da gestão técnica;

De uma forma resumida esta actividade define as regras que regulam a utilização do edifício e promove a aplicação da gestão técnica de modo a maximizar o desempenho e a utilização do edifício.

### 3.3.3.3. Actividade Económica

A actividade económica é, a par da actividade técnica da gestão de edifícios, das mais importantes para assegurar uma eficaz gestão do edifício. Esta actividade consiste em garantir todos os fluxos económicos decorrentes da utilização do edifício.

Em Portugal existe a ideia errada que os investimentos iniciais de um edifício são os únicos ou pelo menos os mais significativos. Esta ideia é contraposta com a necessidade de rentabilizar o edifício através de operações de manutenção, levando a outros custos os designados custos diferidos.

O projectista já não pode preocupar-se apenas com a solução de menor custo inicial, tendo que averiguar quais os custos diferidos dessa mesma solução. Ou seja, a solução com menor custo inicial pode não ser a solução com menor custo global.

A par disto, à actividade económica da gestão de edifícios impõe-se que gere capital para fazer face a estes custos diferidos assim como otimizar a utilização destes capitais nomeadamente para a definição de prioridades de investimentos. Estes investimentos têm de ser controlados e fiscalizados. Todo este controlo gera um grande volume de informação que terá de servir de apoio à gestão nomeadamente à decisão de quando e como proceder às operações de manutenção.

#### 3.3.3.3.1. Custos

Existem diversos custos associados aos edifícios. Estes custos pela sua variação podem ser divididos em dois tipos principais de custos: os custos fixos e os custos diferidos. Esta definição provém da natureza dos custos. Nos custos fixos salientam-se os:

- Custos de promoção;
- Custos de projecto;
- Custos de construção;
- Custos de demolição;

Segundo [SILVA, 2003] a fase inicial de concepção, projecto e construção representam apenas 15 a 20% do custo global do edifício. Os outros 80 a 85% são custos de manutenção e utilização. Da parcela correspondente à concepção, projecto e construção, apenas uma pequena percentagem, da ordem dos 10 a 20% é gasta em concepção, projecto e fiscalização, sendo os restantes 80 a 90% gastos na construção. Isto significa que apenas cerca de 3% do custo global do edifício correspondem à concepção, projecto e fiscalização.

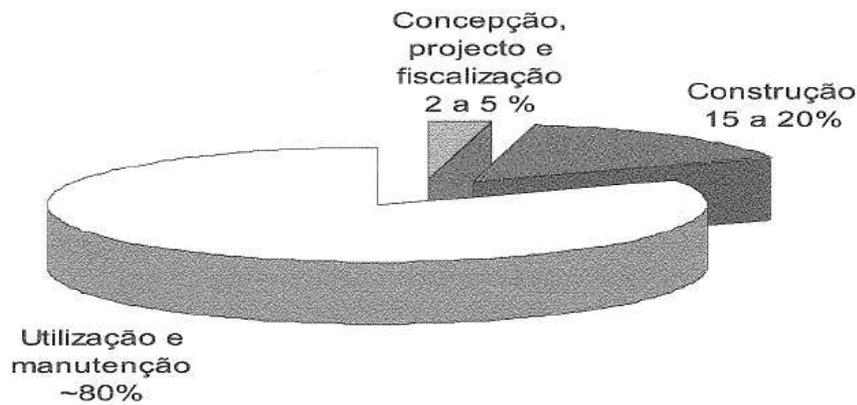


Fig. 12 – Distribuição dos custos globais dum edifício [SILVA, 2003]

No entanto a qualidade do projecto é primordial para a redução dos custos ao longo da vida útil do edifício os chamados custos diferidos. De acordo com [MILLS, 1994] quando os custos iniciais são mais elevados devido à utilização de materiais exigentemente seleccionados e de boa qualidade, constitui um factor relevante para a redução dos custos de manutenção.

De facto sabe-se que os custos anuais de manutenção dos edifícios correntes se podem estimar em valores da ordem de 1 a 2% do custo de substituição e tem vindo a ser demonstrado que esta percentagem é afectada pelas opções efectuadas na fase de projecto.

Estes custos diferidos podem-se dividir em:

- Custos de utilização ou exploração;
- Custos financeiros;
- Custos fiscais;
- Custos de reabilitação e renovação;
- Custos de manutenção;

Os custos de utilização ou exploração são os custos que decorrem da utilização do edifício como por exemplo custos com aquecimento, arrefecimento, electricidade, etc.

Os custos financeiros afectam todo o processo do empreendimento desde a fase de planeamento à de utilização, o que não invalida que em muitas situações possam ser considerados uma responsabilidade da gestão.

Os custos fiscais decorrentes da implantação do edifício quer a nível do registo quer a nível da transacção devem ser satisfeitos pelo responsável pela gestão do edifício que deverá ser conhecedor dos contornos dos encargos fiscais com transacção e registo. Como exemplo aponta-se a extinta contribuição autárquica, agora o Imposto Municipal sobre Imóveis.

Os custos de renovação e reabilitação correspondem aos custos de melhoria do nível de desempenho do edifício.

Os custos de manutenção decorrem da implementação dos processos de manutenção sejam eles de manutenção reactiva sejam da manutenção preventiva. Estes custos incluem os custos directos: custos com a mão-de-obra, materiais e equipamentos e os custos indirectos: encargos da não manutenção, meios para planeamento e gestão, indemnizações e coimas. ([FLORES, 2003]).

Sabe-se também que os custos com a manutenção vão aumentando conforme o intervalo de tempo com que são realizados. Existe uma lei que reflecte isto mesmo, a lei de Sitter.

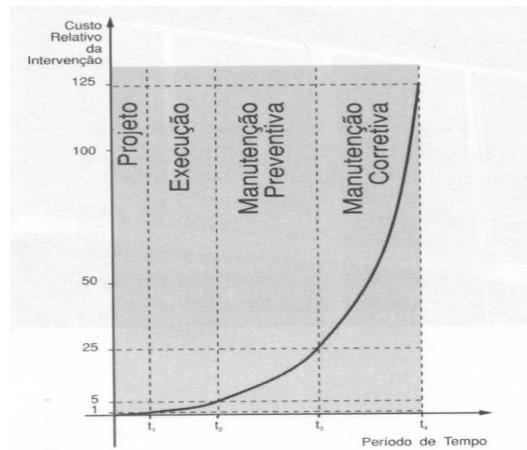


Fig. 13 - Lei da evolução dos custos (Adaptado de [IBAPESP, 2008])

Esta lei compara os custos de intervenção num edifício conforme ela seja efectuada nas diferentes fases processuais dum empreendimento. Verifica-se os custos das intervenções aumentam exponencialmente conforme forem efectuadas em fase de projecto, em fase de execução, em manutenção preventiva ou na manutenção correctiva (manutenção reactiva).

### 3.3.3.3.2. LCC

Existe um método que reflecte a estrutura cíclica dos encargos com um edifício em serviço. Denomina-se por LCC – Life Cycle Costing e tem por base o método de Valor Actual mas com maior ênfase no número de encargos cíclicos. No fundo trata-se de expressar por meio de um único número a adição dos custos de construção (iniciais) com o valor actual de custos de utilização (diferidos).

Este método traduz-se por meio duma expressão matemática (1) com a seguinte formulação:

$$CG = CI + \sum_{n=1}^{n=N} \frac{Cam + Cae + Cau}{(1+a)^n} + \sum_{k=1}^{k=\lfloor N/M \rfloor} \frac{Ccm}{(1+a)^{kM}} \quad (1)$$

Em que:

- CG representa o Custo Global em euros;
- CI representa o Custo Inicial em euros;
- Cam representam os Custos anuais com manutenção em euros;
- Cae representam os Custos anuais com exploração em euros;
- Cau representam os Custos anuais com utilização em euros;
- Ccm representam os Custos cíclicos de manutenção em euros;
- M representa a Periodicidade dos custos cíclicos por ano;
- N representa a Vida útil em anos;
- a representa a Taxa anual média equivalente de actualização;

Esta metodologia pode ser aplicada a um edifício na sua globalidade ou ser aplicada para cada um dos elementos, componentes e equipamentos da construção. Este método tem diversas dificuldades nomeadamente o estabelecimento de alguns dados necessários como por exemplo a taxa anual média equivalente de actualização, a periodicidade dos custos cíclicos e a vida útil dos diversos elementos ou componentes a serem analisadas.

Porém é utilizado diversas vezes na sua forma mais simples em muitos actos relacionados com o edifício, em particular quando se fazem avaliações patrimoniais.

### **3.4. ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO**

#### **3.4.1. GENERALIDADES**

Conforme foi referido anteriormente existe a possibilidade de otimizar o desempenho de um edifício durante a sua fase de utilização tendo como consequências o prolongamento da sua vida útil, a redução dos custos diferidos, e evitando a degradação precoce do mesmo mantendo o conforto e a satisfação dos utentes.

Para que todas estas vantagens sejam de facto usufruídas pelo utente há que proceder-se à manutenção do edifício criando condições económicas e sociais para que ela aconteça.

Existem três diferentes estratégias de manutenção:

- Manutenção Reactiva;
- Manutenção Preventiva;
- Manutenção Integrada;

Deverá adoptar-se a estratégia de manutenção mais adequada, conforme a especificidade do edifício e utilização em causa. Determinar-se-á também, na fase de projecto, qual o tipo de manutenção a implementar durante a utilização do edifício, podendo indicar-se mais do que um tipo de estratégia a seguir, sendo posteriormente definida pelos utilizadores do edifício consoante as suas pretensões e disponibilidades financeiras. ([LOPES, 2005]).

#### **3.4.2. MANUTENÇÃO REACTIVA**

Esta estratégia de manutenção também é denominada por muitos autores como manutenção curativa, correctiva ou resolutive e corresponde ao procedimento de manutenção mais elementar.

Esta estratégia consiste em deixar ocorrer o processo de degradação do edifício até ao aparecimento das anomalias promovendo-se a seguir a sua correcção. Este tipo de comportamento envolve sempre um risco de segurança que pode ser muito perigoso.

A curto prazo esta estratégia poderá parecer menos dispendiosa aos utilizadores mas na verdade não o é conforme se verifica com a Lei de Sitter enunciada anteriormente. A longo prazo esta tende a ser uma estratégia mais dispendiosa porque quando a patologia se torna visível a fonte dos problemas poderá já estar activa há muito tempo e sem monitorização. ([GASPAR, 2002]).

Ainda assim é possível reduzir os custos introduzindo metodologias de intervenção de resposta rápida para quando a anomalia for detectada poder ser logo corrigida. Para isto tem de haver um responsável para a realização deste tipo de trabalhos e também a constante monitorização por parte dos utentes do edifício.

Verifica-se ainda que este tipo de estratégia de manutenção é a mais utilizada no nosso país devido à falta de informação quer dos utentes, quer das entidades públicas e privadas gestoras dos edifícios. Esta falta de informação passa pelo desconhecimento do grande peso que os custos diferidos têm no custo global do edifício levando à chamada cultura reactiva.

De referir que com a entrada do novo RGEU, irá ser obrigatória a realização de inspecções promovidas pelos utilizadores de modo a avaliar o estado de desempenho dos edifícios, levando assim a um progressivo abandono deste tipo de estratégia, implementando-se estratégias de manutenção preventiva conforme se falará seguidamente.

### 3.4.3. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Este tipo de estratégia de manutenção situa-se num patamar superior relativamente à manutenção reactiva, por apresentar vantagens em relação a esta e é designada por outros autores como manutenção pró-activa ou planeada.

A principal diferença entre este tipo de estratégia e a estratégia da manutenção reactiva é o facto desta actuar antes do aparecimento das anomalias, de acordo com procedimentos preestabelecidos nos manuais de serviço recorrendo a intervenções de manutenção com o recurso ou não a acções de inspecção.

As estratégias pró-activas têm sido adaptadas dos procedimentos de produção industrial e têm provado serem bastante eficazes quando aplicadas a sistemas e componentes (por exemplo as peças mecânicas de um elevador). Infelizmente devido à natureza específica da indústria da construção, ainda é difícil estimar a vida útil de toda uma construção. No presente estado do conhecimento, existem apenas técnicas probabilísticas de previsão de quando e onde uma falha vai ocorrer. Neste contexto, duas estratégias de manutenção têm sido desenvolvidas ([GASPAR, 2002]):

- Manutenção Sistemática;
- Manutenção Condicionada;

#### 3.4.3.1. Manutenção Sistemática

A manutenção sistemática consiste em executar operações de manutenção de uma forma planeada com intervalos de tempo definidos conforme definido em fase de projecto.

Este intervalo de tempo, fixo e periódico, é assumido para um dado ciclo de vida dum elemento ou componente. Este é um método “poupa tempo”, ainda assim ele depende dum grande conhecimento dos mecanismos de degradação, o estimado ciclo de vida e as condições agressivas existentes no momento da programação das operações de manutenção. ([GASPAR, 2002]).

Este tipo de estratégia é mais adequado para elementos ou componentes em que se exige um contínuo funcionamento ao mais alto nível. Porém este tipo de estratégia obriga a um grande conhecimento do desempenho desses mesmos elementos para que a periodicidade de actuação seja otimizada devido a razões económicas.

#### 3.4.3.2. Manutenção Condicionada

A manutenção condicionada, também designada por predictiva, consiste no planeamento de uma data de inspecção baseada nas avaliações periódicas do nível de desempenho e nos níveis de degradação

dum elemento ou componente. Com este método, as acções de manutenção não necessárias podem ser evitadas, especialmente quando comparadas com as acções da manutenção sistemática. Porém esta estratégia depende sempre das avaliações feitas no terreno o que poderão ser sempre um pouco subjectivas. ([GASPAR, 2002])

Esta estratégia geralmente produz melhores resultados de custo/benefício quando o ciclo de vida (e a qualidade) dos elementos ou componentes aumentam relativamente à manutenção sistemática. Para soluções com curto ciclo de vida, este método requer uma reunião de dados demasiado exaustiva e complexa, o que poderá estar acima das possibilidades duma corrente gestão de edifícios. ([GASPAR, 2002])

#### 3.4.4. MANUTENÇÃO INTEGRADA

A manutenção integrada é uma evolução das estratégias de manutenção anteriormente referidas ou seja está ainda a um patamar mais elevado. Baseia-se na conjugação da estratégia de manutenção reactiva e na estratégia de manutenção preventiva num sistema de manutenção assente nas novas tecnologias informáticas e foi desenvolvido para tornar a gestão de grandes empreendimentos mais eficientes.

Estes sistemas de gestão constituem assim um sistema informático que deverá ser adoptado para se assegurar um eficaz controlo da actividade da gestão da manutenção, visto o gestor lidar com uma grande quantidade de informação, aumentando com a dimensão do empreendimento.

#### 3.4.5. OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO

##### 3.4.5.1. Generalidades

Como já se referiu para se proceder à melhoria do desempenho do edifício tem de se proceder a acções de manutenção. Existem diversas estratégias de manutenção conforme anteriormente referido porém todas elas assentam nas mesmas operações de manutenção. Estas operações permitem avaliar e corrigir o estado de desempenho do edifício, garantindo os níveis mínimos de qualidade, atrasando o processo de degradação, aumentando a vida útil e optimizando os custos diferidos do edifício.

Existem as seguintes operações de manutenção:

- Inspeção;
- Limpeza;
- Medidas Pró Activas;
- Medidas Correctivas;
- Substituição;

Das seguintes operações de manutenção de referir que as três primeiras são medidas preventivas de manutenção ficando assim as duas últimas subordinadas às anteriores. Além disso de referir também que as medidas preventivas têm de ser calendarizadas de acordo com o manual de serviço do edifício.

#### 3.4.5.2. Inspeção

O acto de inspecionar um edifício pode ser efectuado sobre diferentes perspectivas, mas em geral corresponde à necessidade de uma avaliação do conjunto ou de cada uma das partes do edifício, com o objectivo de serem tomadas decisões que dizem respeito a esse edifício.

Esta decisão no caso da manutenção de edifícios consiste na avaliação do estado de desempenho dos elementos do edifício no seu conjunto ou isoladamente para determinar quando, onde e como se deve actuar adaptando-se assim o planeamento das restantes operações de manutenção.

No estudo de diagnóstico, a inspeção representa o passo inicial e de primordial importância, traduzindo-se em duas atitudes distintas: observar e registar.

A observação, realizada necessariamente por técnico experiente, de preferência com especialização nas subáreas da patologia e reabilitação de edifícios, permite obter uma ideia genérica, qualitativa, acerca do estado de desempenho do edifício. Já o registo é uma acção complementar da observação, destinando-se a permitir a fixação da informação recolhida. ([APPLETON, 1994]).

A inspeção deve seguir a metodologia preconizada no manual de serviço, sendo suportada por adequadas técnicas de diagnóstico do estado de desempenho de cada elemento do edifício, com o objectivo de se detectar fenómenos de pré-patologia ou de anomalias no seu estado inicial. Procura-se identificar a necessidade de reposição de um componente, sempre que se preveja o fim da sua vida útil ou que os dados do comportamento desse componente noutras situações antevejam potenciais anomalias.

#### 3.4.5.3. Limpeza

As operações de limpeza são de grande importância para a resolução de determinadas anomalias (acumulação de sujidades, poluição e agentes microbiológicos em fachadas, caleiras, algerozes, coberturas, etc.), aumentando o desempenho do edifício pela correcção do aspecto visual, sendo normalmente a mais económica, comparada às restantes operações de manutenção.

De referir também que as acções de limpeza terão de ser realizadas ciclicamente, segundo periodicidade definida no plano de manutenção, quando não sejam tomadas medidas preventivas para a reincidência do fenómeno.

#### 3.4.5.4. Medidas Pró Activas

As medidas pró activas são uma das operações de manutenção mais importantes, pois preservam o comportamento do edifício actuando preventivamente. Estas operações consistem na implementação de acções de manutenção antes das anomalias ocorrerem, promovendo o bom uso dos elementos ou componentes e prolongando-lhes a vida útil.

Um bom exemplo desta situação é o aperto das dobradiças das portas antes que estas ganhem folgas e tenham problemas e tenham que ser substituídas.

#### 3.4.5.5. Medidas Correctivas

As medidas correctivas pressupõem um conjunto de procedimentos que visam a restituição do desempenho inicial, corrigindo fenómenos de pré-patologia ou anomalias, sem que se proceda a uma substituição integral do elemento ([LOPES, 2005]).

Estas operações devem ser executadas depois da análise e correcção das causas das anomalias, adaptando-se técnicas adequadas a cada tipo, de forma a evitar o aparecimento repetitivo das anomalias.

Um exemplo duma medida correctiva é a reparação de uma fissura de um reboco corrente, com a utilização de materiais e técnicas que previnam a formação de uma nova fissura.

#### 3.4.5.6. Substituição

A substituição, na óptica da manutenção de edifícios é a troca de um elemento ou componente do edifício, que está afectado por uma patologia ou anomalia, por um com as mesmas características.

A substituição de determinado elemento será normalmente realizada quando este atinja a rotura funcional (localizada ou geral). Para tal é necessário preconizar na fase de projecto materiais duráveis, de modo a minimizar as operações de substituição ao longo da vida útil do edifício (evitando interferir o mínimo possível na utilização do edifício), visto a grande maioria dos materiais apresentarem uma durabilidade inferior relativamente ao edifício.

Em fase de projecto também deverão ser preconizadas soluções construtivas que permitam uma rápida e fácil substituição dos elementos em que se estime terem menores vidas úteis.

### **3.5. MANUAL DE SERVIÇO**

Como já se explicitou anteriormente os custos de manutenção e utilização dum edifício correspondem a cerca de 80% dos custos totais do edifício. Como se pode verificar estes custos são muito elevados. Procura-se então que a utilização do edifício seja a melhor possível de modo a prolongar a vida útil das componentes e manter o nível de desempenho do edifício o melhor possível tendo em vista a redução do custo final.

Para isso existem diversas formas de otimizar o desempenho dum edifício ou suas componentes actuando a nível de projecto. Como já foi referido, a escolha de materiais duráveis, a estimação da vida útil dos elementos, a monitorização dos edifícios são acções que promovem esta optimização.

Outro aspecto muito importante desta optimização é a elaboração do manual de serviço do edifício. O manual de serviço do edifício é constituído por dois manuais, o manual de manutenção e reparação e o manual do utilizador. O manual de serviço dum edifício pode ser equiparado ao manual de instruções do edifício. Este possui uma parte dedicada ao utilizador e uma parte dedicada ao gestor do edifício.

#### 3.5.1. MANUAL DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

O manual de manutenção e reparação é um manual elaborado na fase de projecto para ser utilizado pela entidade gestora do edifício. Este contém as adequadas estratégias de manutenção indicadas para o edifício em causa, nomeadamente as acções de inspecção e as acções de manutenção em si.

Neste manual, calendariza-se e regista-se todas as acções de manutenção e inspecção referentes a um dado ano e a um dado edifício.

Assim pretende-se que o manual de manutenção e reparação siga uma metodologia mista integrada planeando as acções de manutenção mais prováveis, assim como as inspecções para avaliar e registar o comportamento do edifício em serviço, aferindo, deste modo, o correcto ou incorrecto planeamento inicial.

Este manual deverá ainda contabilizar acções correctivas e de emergência, associadas a situações de anomalias imprevistas.

O manual de manutenção e reparação deverá conter (Adaptado de [SILVA, 2004] e [RODRIGUES, 2001]):

- Principais características, componentes e elementos do edifício;
- Lista dos materiais aplicados e equipamentos instalados;
- Lista dos eventuais “stocks” a manter, para eventuais reparações;
- Informações quanto aos fornecedores dos diversos componentes, elementos, revestimentos, instalações e sistemas, de forma a possibilitar um contacto, em caso de necessidade;
- O ritmo de rotinas de inspecção de acordo com a informação do fabricante ou com um plano pré-estabelecido, definindo componentes e elementos a inspecionar e sua periodicidade;
- Uma estratégia de actuação baseada nas informações de desempenho via inspecção, utentes ou limpeza;

Além disto, dum manual de manutenção deve ser possível retirar as seguintes informações:

- Necessidades económicas;
- Necessidades de meios humanos;
- Tempos de inoperação/ocupação dos espaços;

O manual de manutenção e reparação deverá ser elaborado logo em fase de projecto, para novos edifícios, ou elaborado a partir da avaliação do estado de degradação, para edifícios existentes. Em ambos os casos, deve ser constantemente actualizado nas fases posteriores do empreendimento nomeadamente através das acções de inspecção.

Os projectistas, além de terem a responsabilidade de executar um projecto que cumpra todas as normas e regulamentos em vigor, terão que preconizar materiais que satisfaçam as exigências dos utentes, visando a sua funcionalidade e durabilidade, tendo em conta as disponibilidades financeiras dos utentes para as acções de manutenção, e criando condições necessárias para a execução de operações de manutenção (inspecção, limpeza, etc.), de reabilitação ou de renovação ([LOPES, 2005]).

### 3.5.2. MANUAL DO UTILIZADOR

Para além da predisposição nata que o ser humano revela para a utilização do edifício considera-se que é necessário existir informação/formação para a sua correcta utilização ([RODRIGUES, 2001]) já que estatísticas internacionais indicam que 8 a 10% das anomalias existentes em edifícios tem como causas erros de utilização e manutenção.

Pode-se afirmar que se torna necessário e eficaz organizar e informar como é que se deve proceder à manutenção, vistoria e limpeza dos diferentes componentes do edifício, para se otimizar a utilização do mesmo. O manual do utilizador permite garantir a continuidade de intervenções simples a cargo do utilizador e evitará assim que se cometam erros de utilização e manutenção durante a fase de utilização do edifício.

O manual do utilizador é um documento baseado no estudo funcional do edifício de modo a promover a optimização da sua utilização. Tem como objectivo clarificar e difundir regras claras para o utente. O manual de utilizador deve conter ([SILVA, 2004]):

- Direitos e deveres do utilizador;
- Primeiras acções ao ocupar a habitação (ligações às redes de abastecimento, etc.);
- Legislação e regulamentos quanto ao condomínio;
- Descrição e regras de funcionamento dos principais sistemas, instalações e equipamentos, e precauções de utilização quanto ao uso e manutenção;

Ainda no âmbito da utilização do edifício, deverá existir um documento que sirva de registo de reclamações e reclamantes, para que seja encaminhado para o sector mais indicado para a sua resolução. Este documento designa-se por ficha de reclamação técnica e poderá desencadear uma operação de inspecção para a verificação da reclamação ([RODRIGUES, 2004]).

De referir ainda que segundo [SILVA, 2004] o manual de manutenção e reparação e o manual do utilizador devem ser realizados pela mesma entidade, normalmente a entidade responsável pela elaboração do projecto.

# 4

## TECNOLOGIA DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUA EM EDIFÍCIOS

### 4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo apresentam-se as diferentes soluções técnicas das instalações de água em edifícios nomeadamente as soluções de abastecimento de água e drenagem de águas pluviais e residuais domésticas especificando as soluções mais comuns e os diferentes materiais usados. No segundo subcapítulo serão apresentadas as principais patologias das instalações de água dum edifício.

### 4.2. DESCRIÇÃO TECNOLÓGICA DAS SOLUÇÕES

#### 4.2.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A alimentação de água aos edifícios é normalmente obtida através do ramal de ligação que estabelece a conexão entre a conduta de distribuição pública de água potável e o sistema predial.

Em função das condições de pressão e caudal disponibilizadas pela rede pública de distribuição de água, a alimentação de água a um edifício poderá ser obtida por um dos processos seguidamente enumerados, tendo em conta o nível de ligação estabelecida entre a rede pública e o sistema predial ([PEDROSO, 1997]):

- Alimentação directa: a alimentação do sistema predial de distribuição é feita directamente, através da sua ligação à rede pública de distribuição de água, intercalando ou não entre elas sistemas sobressores;
- Alimentação indirecta: a alimentação do sistema predial é feita indirectamente, através da adopção de reservatórios onde a água proveniente da rede pública é armazenada, sendo posteriormente, e a partir deste, feita a sua distribuição ao edifício com ou não o recurso a um sistema elevatório ou sobressor;
- Soluções mistas de alimentação: quando numa mesma edificação se utilizam sistemas diferenciados para a distribuição de água;

Depois de entrar no limite predial a água é conduzida pelo ramal de introdução colectivo onde se localizam o contador geral do edifício. Antes e depois deste contador temos válvulas de seccionamento que podem ser manobráveis pelo utente. Seguidamente a água entra no ramal de distribuição colectivo, conforme se trate de um sistema de alimentação directa, ou entra num reservatório se se tratar de um sistema de alimentação indirecta. Seguidamente a água vai pela coluna montante sendo distribuída ao longo dos andares e fracções do edifício através dos ramais de

distribuição individuais, os quais normalmente possuem contadores individuais e passadores de segurança para cada fracção do edifício. Dos ramais de distribuição individuais a água segue para cada dispositivo através dos ramais de alimentação.

Existem diferentes materiais usados no projecto de sistemas de abastecimento prediais, sendo os mais utilizados o PVC rígido (policloreto de vinilo), o cobre, o aço galvanizado e o aço inoxidável. De referir que nas redes de abastecimento predial de água quente as tubagens devem de ser isoladas termicamente com produtos adequados, imputrescíveis, não corrosivos, incombustíveis e resistentes à humidade. Também devem ser previstas medidas no sentido de atenuar os fenómenos de corrosão.

Existem outros elementos acessórios da rede como torneiras, fluxómetros, válvulas, contadores, reservatórios e instalações elevatórias e sobrepressoras ([RODRIGUES, 2007]).

As torneiras e fluxómetros são dispositivos de utilização colocados à saída de ramais de alimentação com a finalidade de regular o fornecimento de água.

As válvulas são órgãos instalados nas redes com diversas finalidades. Seguidamente enumera-se os tipos de válvulas existentes e sua descrição:

- Válvulas de seccionamento: impedir ou estabelecer a passagem de água em qualquer dos sentidos;
- Válvulas de retenção: impedir a passagem de água num dos sentidos;
- Válvulas de segurança: manter a pressão abaixo de determinado valor por efeito de descarga;
- Válvulas redutoras de pressão: manter a pressão abaixo de determinado valor com a introdução de uma perda de carga;
- Válvulas de regulação: permitem a regulação do caudal;

É obrigatória a instalação de válvulas:

- De seccionamento à entrada dos ramais de introdução individuais, dos ramais de distribuição das instalações sanitárias e das cozinhas e a montante de autoclismos, de fluxómetros, de equipamento de lavagem de roupa e de louça, do equipamento de produção de água quente, de purgadores de água e ainda a montante e a jusante dos contadores;
- De retenção a montante dos aparelhos produtores-acumuladores de água quente e no início de qualquer rede não destinada a fins alimentares e sanitários;
- De segurança na alimentação de aparelhos produtores-acumuladores de água quente;
- Redutoras de pressão nos ramais de introdução sempre que a pressão seja superior a 600 kPa e ou as necessidades específicas do equipamento o exijam.

Os contadores de água das ligações prediais são fornecidos e instalados pela entidade gestora, que fica com a responsabilidade da sua gestão. Estes devem localizar-se à entrada do edifício e à entrada de qualquer fracção privada do edifício e compete à entidade gestora a definição do tipo, calibre e classe metrológica do contador a instalar.

Os reservatórios prediais têm por finalidade o armazenamento de água à pressão atmosférica, constituindo uma reserva destinada à alimentação das redes dos prédios a que estão associados.

As instalações elevatórias são conjuntos de equipamentos destinados a elevar, por meios mecânicos, a água armazenadas em reservatórios.

As instalações sobreprensoras são conjuntos de equipamentos destinados a produzir um aumento de pressão disponível na rede pública quando esta for insuficiente para garantir boas condições de utilização do sistema.

Mais tarde vai-se referir as patologias que podem afectar os componentes dum sistema de abastecimento de água dum edifício, assim como as acções de manutenção preventiva de modo a aumentar a vida útil das mesmas.

#### 4.2.2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Os sistemas de drenagem de águas pluviais têm como principal objectivo conduzir as águas pluviais provenientes do escoamento de áreas impermeáveis do edifício como coberturas e terraços, preservando a ocorrência de inundações ou infiltrações.

As áreas impermeáveis do edifício devem ser providas de inclinação de modo a facilitar o escoamento das águas pluviais encaminhadas assim para as caleiras ou algerozes. Depois de reunidas nas caleiras e algerozes as águas pluviais escoam através de ramais de descarga que estão ligados a tubos de queda sendo descarregadas em colectores prediais através de forquilhas, câmaras de inspecção ou directamente em valetas de arruamentos.

Os algerozes e caldeiras têm por finalidade a recolha e condução das águas pluviais aos ramais de descarga ou aos tubos de queda. Estes podem ser de chapa zincada, zinco, aço inoxidável, cobre, fibrocimento (pouco usado) e PVC rígido.

Os ramais de descarga de águas pluviais têm por finalidade a condução das águas pluviais aos respectivos tubos de queda ou, quando estes não existam, aos colectores prediais, poços absorventes, valetas ou áreas de recepção apropriadas.

Os tubos de queda de águas pluviais têm por finalidade conduzir as águas pluviais desde os ramais de descarga até aos colectores prediais ou outras áreas de recepção apropriadas das águas pluviais. Estes devem ser localizados, de preferência, à vista na face exterior do edifício ou em galerias verticais acessíveis e podem ser executados em PVC rígido, chapa zincada, zinco, cobre, aço inoxidável e ferro fundido (em desuso) ou galvanizado. Os últimos dois metros do tubo de queda ao nível do pavimento devem ser reforçados contra as acções mecânicas, e devem ser ligados às caixas de água pluvial, sarjeta ou ao lancil.

Os colectores prediais têm por finalidade a recolha das águas pluviais provenientes de tubos de queda ou de ramais de descarga e a sua condução para os ramais de ligação. Estes podem ser executados, tal como os tubos de queda, por PVC rígido, zinco, ferro fundido (em desuso) ou galvanizado, aço inoxidável ou cobre.

Nos capítulos seguintes serão descritas todas as patologias que podem afectar os sistemas de drenagem predial de águas pluviais e as acções de manutenção preventiva disponíveis de modo a otimizar o desempenho deste sistema.

#### 4.2.3. DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

Os sistemas de drenagem de águas residuais têm como principais objectivos colectar e transportar os efluentes das águas residuais domésticas até um local apropriado para efeitos de tratamento (ETAR) e de descarga final, preservando deste modo a saúde pública.

As águas residuais provêm de instalações sanitárias, cozinhas e zonas de lavagem de roupas e caracterizam-se por conterem quantidades apreciáveis de matéria orgânica, serem facilmente biodegradáveis e manterem relativa constância das suas características no tempo.

O escoamento deve ser feito por gravidade para todos os pisos que se situem acima do arruamento exterior e por bombagem quando não exista cota suficiente para ligação ao colector. O ponto de chegada à rede pública é um dos factores mais condicionantes por questões de cota e é muitas vezes imposto pelos serviços.

Depois de serem utilizadas nos aparelhos sanitários, nas cozinhas e em zonas de lavagem as águas são direccionadas para ramais de descarga que as conduzem para tubos de queda entrando finalmente nos colectores prediais. As ligações dos aparelhos sanitários devem ser providas de sifões que são dispositivos incorporados, com a finalidade de impedir a passagem de gases e cheiros para o interior dos edifícios.

Assim as águas residuais são reunidas em ramais de descarga em que a ligação dos ramais de descarga das bacias de retrete e dos urinóis têm de ser independentes dos ramais de descarga das águas de sabão que podem ser reunidas em caixas de reunião e depois encaminhadas para os tubos de queda.

Os tubos de queda são canalizações verticais que recebem as águas dos diferentes ramais de descarga e as conduzem a um colector de uma edificação servindo simultaneamente para ventilação das redes prediais e pública. A ligação dos ramais de descarga de águas residuais provenientes de bacias de retrete ou de urinóis têm de ser efectuadas em planos horizontais diferentes e por meio de forquilhas com ângulo de inserção menor que 45°. Os materiais utilizados nos tubos de queda podem ser, entre outros, o PVC rígido e mais raramente o ferro fundido. A ligação ao colector predial deve ser efectuada através da instalação de curvas de concordância e a inserção nestes deve ser efectuada por meio de forquilhas ou câmaras de inspecção conforme se trate, respectivamente, de colectores facilmente visitáveis ou enterrados.

Os colectores prediais têm por finalidade a recolha das águas residuais provenientes dos tubos de queda, de ramais de descarga situados no piso superior adjacente e de condutas elevatórias, e a sua condução para os ramais de ligação à rede pública. Nos colectores prediais enterrados devem ser colocadas câmaras de inspecção no seu início e no seu fim, como já foi referido, em mudanças de direcção, de inclinação, de diâmetro e nas confluências. Os colectores prediais podem ser materializados em PVC rígido, grés cerâmico vidrado ou ferro fundido (em desuso), entre outros.

Nos sistemas de drenagem de águas residuais temos de ter sempre ventilação primária que é assegurada pelo prolongamento dos tubos de queda até acima da cobertura ou, quando estes não existam, pela instalação de colunas de ventilação nos extremos de montante dos colectores prediais. Além deste tipo de ventilação, os sistemas devem dispor, quando necessário, de ventilação secundária, parcial ou total, realizada através de colunas ou de ramais e colunas de ventilação.

As colunas de ventilação têm por finalidade complementar a ventilação efectuada através dos tubos de queda e eliminar ruídos na descarga, sempre que a taxa de ocupação naqueles tubos seja superior a um terço ou quando a existência de ramais de ventilação assim o exija.

#### **4.3. PATOLOGIAS DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUA**

Tão importante como o correcto dimensionamento das instalações de água num edifício, objectivando a optimização do seu desempenho funcional e durabilidade, é o estabelecimento do seu adequado traçado, a implantação e selecção dos materiais e equipamentos a utilizar, tendo não só em atenção

aspectos de natureza regulamentar e normativa, mas também outros, tais como o económico ou a sua interligação com as restantes instalações do edifício.

Uma menor preparação técnica do projectista poderá levá-lo a descurar alguns dos requisitos atrás referidos, o que se traduzirá necessariamente numa menor qualidade de desempenho do sistema, e provavelmente em encargos económicos adicionais.

Na selecção dos materiais constituintes das redes de instalações de água dos edifícios, não deverão ser considerados apenas factores de ordem económica e de condições de aplicação. Pelo contrário, importa também conhecer a composição química da água distribuída e sua temperatura, por exemplo, uma vez que nem todos os materiais se comportam do mesmo modo.

No que se refere aos equipamentos, importa fundamentalmente a sua adequabilidade e capacidade para realizar as funções previstas, de modo a que não sejam causa de perturbações no sistema, que eventualmente prejudiquem o seu desempenho em termos globais.

De acordo com o que foi referido anteriormente, deficientes concepções e dimensionamento, selecção dos materiais e equipamentos, conduzirão inevitavelmente, para além dum envelhecimento natural que se verificará no decorrer da vida útil, ao despontar de formas mais ou menos aceleradas de manifestações patológicas nas instalações de água dos edifícios, que eventualmente poderão pôr em causa a garantia dos níveis de desempenho funcionais desejados.

As redes de distribuição de água caracterizam-se por serem infra-estruturas tipicamente não visitáveis estando embebidas nas paredes ou pavimentos dos edifícios. As deficiências existentes não são por isso facilmente detectáveis de forma directa. Muitas vezes a entidade gestora apercebe-se que alguma coisa não está bem através de sintomas exteriores tais como falta de pressão, falta de água, elevados volumes de perdas, surgimento de água à superfície provocando expansões da madeira de pavimentos, coloração ou turvação da água, etc.

Assim as anomalias que surgem com maior frequência nos sistemas prediais de abastecimento e drenagem de águas, pondo em causa o seu adequado desempenho funcional, função dos níveis de qualidade previstos, conduzindo-as por vezes à inoperacionalidade são:

- Fissuras, fendas, brechas ou roturas em vários pontos e com várias causas;
- Deformações;
- Deficientes níveis de pressão e de caudal;
- Ruídos nas instalações;
- Assoreamento, incrustações e depósito de material sólido nas tubagens;
- Evidenciação de fenómenos de agressão química ou física;

A ocorrência de fissuras, fendas, brechas ou roturas nas tubagens e a sua consequente perda de estanquidade deve-se fundamentalmente a fenómenos de corrosão, e/ou uma inadequada ligação entre elementos das instalações, as quais se manifestam, no caso de tubagens embutidas em paredes, através de manchas nas paredes por onde correm, no caso de tubagens instaladas à vista, através de exsudações e derrames para os pavimentos, e no caso de tubagens embutidas no pavimento, através de manchas de humidade no tecto do piso inferior.

As roturas das tubagens metálicas estão associadas a diversos tipos de corrosão, com origem quer a partir do interior, quer do exterior, função do tipo de metal que as constitui, das características químicas da água transportada e sua temperatura, bem como de deficiências de instalação.

Às tubagens de materiais termoplásticos estão por vezes associados fenómenos de envelhecimento prematuro e redução das características iniciais de resistência mecânica, com a consequente deformação e eclosão de perdas de estanquidade, por inadequação do polímero que as constitui para funcionar a determinadas temperaturas. Um outro factor associado à deterioração deste tipo de tubagens tem a ver com a incapacidade para resistir à acção degradativa do material pelos raios solares.

Uma outra causa poderá constituir na introdução de tensões inadmissíveis nas tubagens, provocadas por variação das suas dimensões lineares associadas a variações de temperatura ou por movimentos diferenciais dos elementos de construção.

Por vezes, nos pisos mais elevados das edificações, surgem deficiências no abastecimento em termos de caudal e pressão, as quais geralmente estão relacionadas com a incorrecta determinação no projecto das características de desempenho dos elementos elevatórios e/ou sobreprensos, bem como pela alteração das condições iniciais do fornecimento por parte da entidade gestora do abastecimento de água.

Relativamente às principais causas de ruído nas instalações de água em edifício podemos referir:

- A excessiva velocidade de escoamento de água, a qual constitui fonte de vibrações que se propagam através das tubagens; constitui uma das razões que conduz à limitação do valor máximo de velocidade de escoamento em tubagens de abastecimento predial de água ( $0,5 \text{ m/s} \leq v \leq 2,0 \text{ m/s}$ );
- As situações de alimentação com dispositivos de utilização de fecho brusco (ex.: fluxómetros), ou quando se dá a paragem de um elemento de bombagem: se a tubagem horizontal de alimentação ou de drenagem é de pequeno diâmetro, o que faz aumentar a velocidade de escoamento da água, podem ocorrer fenómenos de choque hidráulico (golpe de aríete);
- Quando se dá a interrupção do fluxo de água numa tubagem vertical esta pára quase instantaneamente devido ao efeito da força da gravidade, verificando-se em simultâneo na tubagem horizontal uma paragem mais gradual do fluxo de água; esta redução da velocidade da água na tubagem horizontal provoca o seu retrocesso por efeito do vácuo criado na tubagem vertical, o que irá dar lugar à produção de um choque hidráulico no momento em que se dá o encontro da água em retorno com a água que se encontra na tubagem vertical;
- As mudanças bruscas de diâmetro, bem como a existência de singularidades (acessórios de ligação entre troços de tubagens) nas redes, são causadoras de turbulências no escoamento e de fenómenos de cavitação, com a consequente produção de ruídos;
- As tubagens sujeitas a fenómenos vibratórios, quando não forem tomadas algumas medidas de precaução, constituem-se como fonte de transmissão de vibrações ao edifício, as quais são acompanhadas de produção de ruídos;
- Nas situações em que as tubagens ficam sujeitas a significativas variações de temperatura (tubagens destinadas ao transporte de água quente), as quais originam aumentos e reduções das suas dimensões, os quais conduzem por vezes a reajustes no posicionamento das tubagens, acompanhados da produção de ruídos;
- O ar arrastado no interior das canalizações acumula-se nos pontos altos da rede, provocando perturbações no escoamento devido à sua compressibilidade, as quais geralmente conduzem à produção de ruído;
- As instalações elevatórias e sobreprensoras sempre que entram em funcionamento transmitem vibrações, quer às tubagens, quer ao edifício provocando assim ruídos;

O assoreamento e depósito de material sólido nas tubagens deve-se normalmente a erros de projecto em que a inclinação dos trechos da rede, e rugosidade do material, depois de alguns anos em serviço, não são cuidadosamente estudados o que provoca baixas velocidades de escoamento e por sua vez o depósito de material sólido.

A incrustação de calcário no interior de tubagens, quando assume proporções significativas, com a consequente redução nas secções de passagem, conduz muitas vezes a deficientes níveis de fornecimento, com redução acentuada no caudal e na pressão.

As agressões químicas e físicas a que as tubagens estão expostas também são um tipo de patologias a que as instalações poderão estar sujeitas. Líquidos produto de cozinhados a altas temperaturas ou líquidos com acidez elevada são exemplos de substâncias que podem provocar agressões químicas e físicas às tubagens que conduzirão ao abaixamento dos níveis de desempenho funcional destas mesmas.



# 5

## ORGANIZAÇÃO DO MANUAL DE SERVIÇO

### 5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo apresenta-se a estrutura base do manual de serviço dum edifício que posteriormente será apresentado em anexo. Este manual de serviço foi desenvolvido com a consulta de diversa bibliografia, informações dos fabricantes e dos fornecedores, e apresenta uma síntese das melhores acções de manutenção que se identificaram nas informações disponíveis. De notar que o manual de serviço apresentado em anexo trata-se de uma manual de serviço passível de ser aplicado a todo o edifício, mas que posteriormente será aplicado às instalações de água no domínio da engenharia civil.

Como já foi referido, o manual de serviço é como o livro de instruções dum edifício e é constituído por dois manuais, o manual de manutenção e reparação, e o manual do utilizador. Pretende-se que o manual de serviço apresentado possa constituir uma base para a elaboração de manuais de serviço para a aplicação concreta a edifícios.

Tal como o nome refere, o manual de utilizador é destinado aos utentes do edifício e explicita de uma maneira simples e rápida as informações/formações que um utente dum edifício deve conhecer para uma utilização que obtenha o máximo desempenho deste. Este conhecimento permitirá garantir a continuidade de acções de manutenção que poderão estar a cargo do utente do edifício e evitará assim que se cometam erros de utilização e manutenção durante a fase de utilização do edifício. Desta forma o manual do utilizador clarificará as regras de utilização para o utente.

Por outro lado o manual de manutenção e reparação é um manual elaborado na fase de projecto e o seu destinatário principal é a entidade gestora do edifício, responsável pela manutenção do edifício. Seguindo uma metodologia mista, como já foi referido, de manutenção preventiva com manutenção sistemática, este deverá descrever as acções de manutenção mais prováveis, assim como as inspecções ao desempenho do edifício para avaliar e registar o comportamento do edifício em serviço, entre outras coisas.

### 5.2. MANUAL DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

O manual de manutenção e reparação dum edifício é constituído por três partes principais. Estas são o cadastro, o plano de manutenção e reparação em si, e as acções correctivas e de emergência.

O primeiro passo para a elaboração de um manual de manutenção e reparação é, assim, o cadastro do edifício. O cadastro do edifício é um documento físico ou electrónico onde se regista toda a informação relativa ao edifício. Tem os seguintes objectivos:

- Descrever os diferentes elementos, componentes ou equipamentos dos edifícios;
- Associar a cada elemento as respectivas características de comportamento tanto em termos técnicos como em termos financeiros;
- Constituir uma base de informação para as diferentes actividades da manutenção de edifícios;

Utilizando a definição que divide o edifício em Elementos Fonte de Manutenção (EFM), cujo desenvolvimento assenta numa lógica de comportamento em uso, sobre o qual é possível estabelecer ou dispor de registos descritores do funcionamento. Esta concepção tem uma perspectiva dinâmica segundo a qual é possível estabelecer diferentes formas de subdivisão do edifício em EFM, e no limite considerando o próprio edifício como um EFM.

Assim a estrutura do cadastro de um edifício é constituída por duas partes, uma associada ao edifício na totalidade e outra uma partição especial referida a cada EFM, ou seja:

- Registo Global;
- Registo de Elementos;

A ficha técnica da habitação constitui um modelo perfeito de um Registo Global do edifício. O Registo Global não é mais que um conjunto de informações associadas à totalidade do edifício tal como são os registos legais, projecto, etc. Esta informação pode ser agrupada nos seguintes registos:

a) Caracterização do terreno:

- Limites;
- Serventia;
- Topografia (se disponível);

b) Caracterização das especialidades do projecto:

- Identificação por especialidades;
- Peças desenhadas;
- Contactos;

c) Caracterização da construção:

- Empreiteiros;
- Subempreiteiros;
- Data da construção;
- Contactos;

d) Caracterização do edifício:

- Elementos “telas finais”;
- Peças Escritas;
- Livro de Obra

e) Caracterização do proprietário:

- Identificação;
- Contactos;

f) Caracterização dos utentes:

- Identificação;
- Contactos;

g) Registos Legais:

- Municipal;
- Finanças;
- Conservatória do Registo Predial;

h) Caracterização económica:

- Custo de construção;
- Custo de exploração;
- Custo de manutenção;
- Custo de intervenção;
- Proveitos;

O Registo de Elementos é constituído por um conjunto de “fichas” definidas com lógica arquitectónica a vários níveis de agregação. Por exemplo por edifício, piso, apartamento, compartimento. Cada ficha deve conter a seguinte informação:

- Identificação do Elemento Fonte de Manutenção;
- Solução construtiva / sistema / marca / modelo / material;
- Contactos dos fabricantes / fornecedores;
- Data da entrada em serviço;
- Vida útil / Durabilidade;
- Ritmo de inspecção;
- Dados de desempenho;
- Intervenções efectuadas;
- Encargos Registados;
- Regras de Utilização;
- Área / Volume;
- Utilização;
- Lista de “stocks” de elementos para substituição;

Relativamente ao plano de manutenção e reparação em si, ele é constituído pelas acções de manutenção a efectuar no edifício. Estas acções podem ser as de inspecção, limpeza, substituição, etc.. As acções de inspecção são procedimentos que se inserem na manutenção preventiva com o objectivo de colher indicadores do comportamento dum edifício, que potenciem uma actuação antes da manifestação. Inserem-se tanto em acções sistemáticas como em acções condicionadas, ou seja

realizam-se na óptica de observar, identificar e acompanhar sintomatologias de pré-patologia (abordagem condicionada) como na óptica de despoletarem outras acções de manutenção baseada em tempos de vida útil pré-definidos.

Têm muitas vezes associados mecanismos de monitorização do comportamento que podem funcionar como meios auxiliares de apoio ao diagnóstico. Esses meios podem ser constituídos por equipamentos de observação (monitorização de fissuras), de avaliação (deflectómetros, câmaras de infravermelhos, sonómetros, medidores de corrosão de metais, medidores de recobrimento de betão, etc.) e quantificação das solicitações (contadores de utilização, medidores de esforços estáticos e dinâmicos, etc.).

As rotinas de inspecção desenvolvem-se com uma estrutura temporal e espacial associadas aos diferentes EFM do edifício em causa.

O planeamento das rotinas será desenvolvido no plano de manutenção e reparação, e podem ser organizadas em rotinas directas e rotinas preventivas.

As rotinas directas dependem da informação prévia sobre determinada situação, e destinam-se a avaliar a situação, podem eventualmente gerar outra acção em situações que embora não sujeitas a informações prévias apresentam os mesmos contornos. Por exemplo, com base na informação de falha ou possível falha ao nível das condutas de abastecimento de água devido à insuficiente pressão, deve-se procurar inspecionar toda a rede no edifício, na procura de situações idênticas e, caso se trate dum parque edificado, deve estender-se essa acção aos restantes.

As rotinas preventivas realizam-se de forma sistemática segundo três orientações:

- Aleatórias, quando são seleccionadas aleatoriamente EFM sem qualquer critério que não seja o de avaliar a condição de desempenho;
- Gerais, quando são exaustivas e se estendem a todos os EFM;
- Intencionais, quando obedecem a uma estratégia de procura de situações de previsível risco. Por exemplo inspecionar caleiras antes do Inverno;

O plano de manutenção em si destina-se a estabelecer previsões e a planear as acções de manutenção. Este planeamento está dependente da estratégia geral de manutenção, uma vez que as formas de actuação dependem dos objectivos da identidade gestora do edifício. Como já se referiu, ir-se-à desenvolver um plano de manutenção numa lógica de manutenção preventiva, baseado no planeamento de inspecções, e sistemática, baseado na vida útil dos elementos e componentes do edifício.

O plano de manutenção estrutura-se de acordo com a natureza da informação disponível e com as políticas a aplicar. Pode considerar-se que a estrutura de um plano de manutenção deveria ter em conta os seguintes factores:

- Estabelecer um ritmo de rotinas de inspecção de acordo com a informação do fabricante ou de um plano pré-estabelecido definindo locais e EFM a inspecionar e a sua periodicidade;
- Utilizar as informações de desempenho (via inspecção, utentes, ou limpeza) para estabelecer uma estratégia de actuação que poderá passar pela actuação imediata ou por aguardar que apareça uma manifestação maior ou igual noutros elementos;
- Apresentar-se sob a forma de gráfico de barras (tempo, tarefa);

Deste modo, um plano de manutenção deve conter as seguintes informações:

- Identificação do EFM;
- A acção de manutenção, a sua descrição e frequência;
- Os meios necessários para efectuar a acção de manutenção;
- Observações;

De referir também que um plano de manutenção é dinâmico, ou seja, pressupõe revisões periódicas em função das informações dadas nas inspecções e relativas a acções de manutenção já efectuadas.

Por fim apresenta-se no Anexo 1 uma estrutura base para um Plano de Manutenção e Reparação que posteriormente será aplicado às instalações de água dum edifício em concreto.

### 5.3. MANUAL DO UTILIZADOR

O manual do utilizador é um documento que resulta dum estudo funcional do edifício efectuado na óptica da optimização da sua utilização. A complexidade crescente dos edifícios associada ao cada vez maior número de edifícios que um utente frequenta, leva a que seja fundamental formar os utilizadores para a uma correcta utilização. De facto muito dos componentes não são intuitivos e mesmo as regras de utilização dos edifícios, em particular os edifícios públicos, devem ser pré-estabelecidas.

Quanto à estrutura do manual do utilizador, ele deve apresentar-se sob duas formas:

- Documento para utilização individual;
- Sinalética para difusão colectiva;

Quanto ao conteúdo deve apresentar as seguintes informações:

- Direitos e deveres do utilizador;
- Primeiras acções ao ocupar a habitação (ligações às redes de abastecimento, etc.);
- Legislação e regulamentos quanto ao condomínio;
- Ser de consulta rápida com fichas tipo para contactos importantes:
  - Urgências;
  - Gestor do edifício;
- Dispor de um conjunto de regras de emergência, por exemplo:
  - Bloqueio de elevador;
  - Incêndios;
  - Alarme;
  - Fuga de água;
  - Fuga de gás;
  - Intempérie;
- Descrição e regras de funcionamento dos principais sistemas, instalações e equipamentos, precauções de utilização quanto ao uso e manutenção, por exemplo:
  - Portas de acesso (chaves, códigos);

- Portas comuns;
- Elevadores;
- Geradores comuns;
- Acesso a zonas técnicas;
- Contadores e contagens;
- Equipamentos domésticos integrados na construção:
  - Caldeiras;
  - Lareiras;
  - Automatismos;
  - Rede telefónica;
  - Quadro eléctrico;
  - Sistema de ventilação;
- Listar boas práticas de utilização:
  - Economia de energia e água;
  - Ventilação;
  - Segurança;
  - Ruído;

A sinalética destina-se, com um detalhe menor mas com maior pertinência e eficácia, a transmitir mensagens de utilização aos frequentadores:

- Horários;
- Acessos;
- Locais de interesse comum;
- Orientação;
- Avisos;

Um exemplo de uma estrutura base de um Manual do Utilizador está representado no Anexo 2.

# 6

## APLICAÇÃO DO MANUAL DE SERVIÇO AO EDIFÍCIO EM ESTUDO

### 6.1. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

Seguindo o projecto de reabilitação efectuado no âmbito da disciplina *Final Project for International Students*, frequentada no programa Erasmus, o autor propôs-se a aplicar o manual de serviço desenvolvido, a este edifício. Seguidamente apresenta-se uma foto do edifício antes da reabilitação.



Fig. 14 – Edifício em estudo antes da reabilitação

O edifício, localizado na Rua da Alegria no Porto, freguesia de Bonfim, é um edifício multi-familiar, de R/C e dois andares com três apartamentos. O terreno possui 122,00 m<sup>2</sup>, tendo a edificação uma área de implantação de 95,00 m<sup>2</sup>. Sendo de uma tipologia urbana portuense de oitocentos, com frente estreita e esguia, acesso vertical ao centro (pontuado por clarabóia decorativa) e cobertura de quatro águas, a sua função destina-se a habitação.

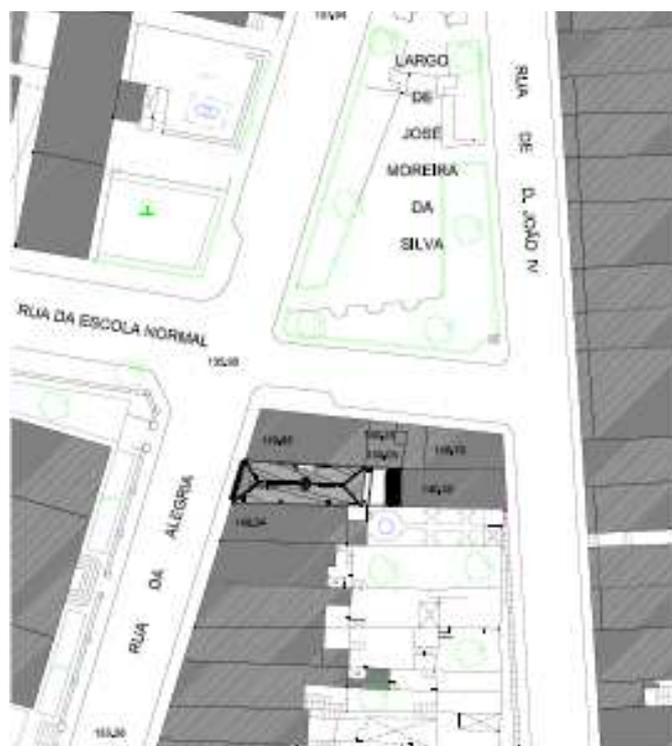


Fig. 15 – Localização do edifício em estudo

No piso térreo temos um apartamento com dois quartos, sendo um deles uma suite, uma sala comum, uma cozinha e um WC. Nos dois andares superiores temos dois apartamentos em duplex, sendo um para a frente e outro para as traseiras. As salas e cozinhas dos apartamentos situam-se no primeiro andar, existindo um acesso interno ao piso superior (2º Andar) onde estão localizados dois quartos com uma casa de banho comum em cada apartamento.

Os alçados principais do edifício já reabilitado estão representados no anexo 3. Neste anexo são visíveis as plantas da rede de abastecimento de águas, da rede de drenagem de águas pluviais e da rede de drenagem de águas residuais domésticas com a respectiva legenda e dimensões.

No anexo 4 encontra-se descrito o manual de manutenção e reparação deste edifício. Este manual foi desenvolvido exclusivamente na vertente das instalações de água do edifício, ou seja, existem muitos dados do cadastro do edifício em falta e que não estão disponíveis, pois não se enquadram com o trabalho efectuado.

No anexo 5 encontra-se desenvolvido o manual do utilizador deste edifício. À estrutura base apresentada no anexo 2 foi apenas preenchida a parte relativa à descrição e regras de funcionamento dos principais sistemas, instalações e equipamentos com incidência nas instalações de água do edifício nomeadamente o sistema de abastecimento de água, a rede de drenagem residual e pluvial e as louças e dispositivos de comando.

# 7

## CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO FUTURO

### 7.1. CONCLUSÃO

Como conclusão pode-se referir a extrema importância da elaboração do manual de serviço. De facto, este manual, na vertente dedicada ao gestor do edifício, constitui uma preciosa ajuda, pois vai permitir ao mesmo, possuir um guia de planeamento e descrição das acções de manutenção a serem executadas. Este manual assenta numa lógica de manutenção preventiva, sendo esta a que vai permitir a obtenção dos melhores resultados tanto a nível funcional, pela exigência de mantermos o nível de desempenho dos elementos e componentes dos edifícios, como a nível económico, pois trata-se da estratégia de manutenção que menos encargos acarreta a longo prazo.

A nível do utilizador do edifício, também se conclui o importante papel que este tem na manutenção do edifício. Neste trabalho sugere-se que o utilizador tenha um papel activo na manutenção, seja a executar pequenas acções de manutenção, indispensáveis para aumentar a vida útil dos elementos e componentes do edifício, seja a inspeccionar os elementos, em busca de fenómenos de pré-patologia que constituem um “alerta” de que os elementos ou componentes poderão falhar na sua função ou desempenho. O manual de serviço desenvolvido tem também uma vertente exclusivamente dedicada ao utilizador onde se listam as boas práticas de utilização, ou como já foi referido, as pequenas acções de manutenção a executar, como a limpeza, ou a inspecção de elementos e componentes. Pretende-se por isso, que este seja formado para uma consciente e eficaz utilização do edifício.

Por último, conclui-se que o manual de serviço desenvolvido se trata de uma ferramenta dinâmica, ou seja, está em constante desenvolvimento desde a fase de projecto de um edifício até à sua demolição. Este desenvolvimento é proporcionado pelas informações que a gestão da manutenção fornece, como dados de desempenho de elementos, ou os encargos verificados com estes. Estes dados ao serem acumulados permitem mais tarde fornecer referências aos projectistas, de que materiais, elementos, componentes ou soluções a utilizar na construção de edifícios tendo em vista a procura das soluções que proporcionem os custos globais mais reduzidos.

### 7.2. PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO FUTURO

Como perspectiva de desenvolvimento futuro, salienta-se o grande desenvolvimento esperado na elaboração de manuais de serviço, quer a nível da sua aplicação generalizada, quer a nível da legislação que terá de acompanhar esta evolução. Assim, a manutenção de edifícios deve ser encarada como parte do projecto de um edifício, sendo o manual de serviço como um projecto de uma

especialidade, devendo existir ainda uma fiscalização para que se garanta o cumprimento destes procedimentos.

Pretende-se que este trabalho proporcione o desenvolvimento de uma ferramenta informática de apoio à elaboração de manuais de serviço. Se existem programas informáticos de apoio à elaboração de Cadernos de Encargos ou Medições e Orçamentos, também deveria existir uma ferramenta que facilmente elaborasse Manuais de Serviço de Edifícios usando, por exemplo, as informações constantes nos Cadernos de Encargos ou nas Medições e Orçamentos.

## BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, Anabela A.. A Gestão da Manutenção. Congresso Ibero-Americano de Manutenção, Lisboa, 1998 [FALORCA, 2004].
- APPLETON, João; Baião, Manuel. Inspeção de Edifícios para Diagnóstico do seu Estado Patológico. Comunicações do 2º ENCORE - Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios, LNEC, Lisboa, 1994.
- CABRAL, J. S.. Organização e gestão da manutenção: dos conceitos à prática. LIDEL, 1998 [(LOPES, 2005)].
- DGEMN - Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, <http://www.monumentos.pt> [Acedido a 03 de Maio de 2008].
- EUROCONSTRUCT. European Construction Market Trends to 2010, Investment & Business Opportunities in Future Markets – Summary Report. Vienna, 2007.
- FLORES, Inês; Brito, Jorge de. Manutenção em Edifícios Correntes Estado Actual do Conhecimento. Comunicação do Construção 2001 – Congresso Nacional da Construção, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2001.
- GASPAR, P.; Flores, Inês; Brito, Jorge de. Maintenance and Durability of External Mortars and Renders Applied to Field Conditions. Comunicação do XXX IAHS World Congress on Housing, Volume – 3, Coimbra, 2002.
- GECORPA – Grémio das Empresas de Conservação e Restauro do Património Arquitectónico, <http://www.gecorpa.pt/> [Acedido em 03 de Maio de 2008].
- HENRIQUES, Fernando Manuel Anjos. A Conservação do Património Histórico Edificado, Memória nº 775, Lisboa, LNEC, 1991.
- IBAPESP – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo; <http://www.ibape-sp.org.br/>; [Acedido a 30 de Maio de 2008].
- INE – Instituto Nacional de Estatística, <http://www.ine.pt/> [Acedido em 7 de Maio de 2008].
- IPPAR – Instituto Português do Património Arquitectónico, <http://www.ippar.pt/> [Acedido em 02 de Maio de 2008].
- ISO – International Organization for Standardization. ISO 15686-1: Buildings and Constructed Assets – Service Life Planning – Part 1: General Principles, Geneva, ISO, 2000.
- LOPES, Tiago José Oliveira Lima Portugal. Fenómenos de pré-patologia em manutenção de edifícios. Porto, FEUP, 2005.
- MANSO, Armando Costa. Conservação e Reabilitação de Edifícios: Avaliação de Custos e Recentes Desenvolvimentos. 2º Simpósio Internacional sobre Patologia, Durabilidade e Reabilitação dos Edifícios, Lisboa, GECORPA, CIB W86 Building Pathology, LNEC, 2003.
- MILLS, Edward. Building Maintenance & Preservation: a guide to design and management – Second Edition. Architectural Press, Oxford, 1994.
- PEDROSO, Vítor M. Ramos. Patologia das instalações prediais de distribuição de águas. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 1997.

RODRIGUES, José Alves; Regulamento geral dos sistemas públicos e prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais e legislação complementar. 6ª Edição, Editora Rei dos Livros, Lisboa

RODRIGUES, Rui Manuel Gonçalves Calejo. Gestão de edifícios – Modelo de Simulação Técnico-económico. FEUP, Porto, 2001.

RODRIGUES, Rui Manuel Gonçalves Calejo. Modelos de deterioração de Edifícios; Desenvolvimentos Actuais na Construção. Comunicações das 1ªs Jornadas de Construções Civas, Secção de Construções Civas da FEUP, 1992.

RODRIGUES, Rui Manuel Gonçalves Calejo; Barbosa, Alexandra Correia. Sistema Integrado de Gestão para a Manutenção de Edifícios de Habitação. Comunicação do 2º Congresso Nacional da Construção: Construção 2004 – Repensar a Construção, Secção de Construções Civas da FEUP, Porto, 2004.

SILVA, Vítor Córias e. Guia prático para a conservação de imóveis. Dom Quixote, Lisboa, 2004.

SILVA, Vítor Córias e; Soares, Iolanda. A revisão dos projectos como forma de reduzir os custos da construção e reduzir os encargos da manutenção de edifícios. Comunicação do 3º ENCORE – Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios, LNEC, Lisboa, 2003.

SPPEDING, Alan. Maintenance, Management & Practice in Educational Buildings. Comunicações das 4ªs Jornadas de Construções Civas. Porto, Secção de Construções Civas da FEUP, 1996.

# ANEXO 1

## ESTRUTURA BASE DE UM MANUAL DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

### 1. CADASTRO

#### 1.1. REGISTO GLOBAL

---

#### Caracterização do terreno

Limites:

---

Serventias:

---

Topografia:

---

#### Caracterização das especialidades do projecto:

Especialidade: Projectista: Contacto:

---

Especialidade: Índice da(s) peça(s) desenhada(s):

---

#### Caracterização da Construção

Data da Construção:

---

Alvará de construção:

---

Empreiteiros: Contacto:

---

Sub-Empreiteiros: Contacto:

Sub-Empreiteiros: Contacto:

Sub-Empreiteiros: Contacto:

---

### **Caracterização do Edifício**

Localização do Edifício: N.º de Pisos Área: m<sup>2</sup>

---

Caracterização Funcional:

---

Índice dos elementos “telas finais”:

---

Índice das peças escritas:

---

Índice do livro de obra:

---

### **Caracterização do Proprietário**

Identificação:

---

Contacto:

### **Caracterização dos Utentes**

Identificação:

Contacto:

Identificação:

Contacto:

Identificação:

Contacto:

Identificação:

---

Contacto:

### **Caracterização Económica**

Custo de Construção:

---

Custo de Exploração:

---

Custo de Manutenção:

---

Custo de Intervenção:

---

Proveitos:

---

### **Registos Legais**

Número da Licença de Utilização:

---

Número de Artigo Matricial das Finanças:

---

Número de Registo Predial na Conservatória do Registo Predial:

---

## 1.2. REGISTO ELEMENTAR

---

---

Identificação do EFM:

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

---

Material:

---

Fabricante:

Contacto:

---

Fornecedor:

Contacto:

---

Data de entrada em serviço:

Vida útil:

---

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

---

Área/Volume:

---

Lista de elementos de substituição:

---

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

## 2. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspeção					
Limpeza					
Medidas Pró-Activas					
Substituição					
Emergência					

# **ANEXO 2**

## **ESTRUTURA BASE DE UM MANUAL DO UTILIZADOR**

### **1. DIREITOS E DEVERES DOS UTILIZADORES**

#### 1.1. DIREITOS DOS UTILIZADORES

#### 1.2. DEVERES DOS UTILIZADORES

### **2. PRIMEIRAS ACÇÕES AO OCUPAR A HABITAÇÃO**

### **3. LEGISLAÇÃO E REGULAMENTOS DO CONDOMÍNIO**

### **4. FICHAS TIPO PARA CONTACTOS IMPORTANTES**

#### 4.1. URGÊNCIAS

#### 4.2. GESTOR DO EDIFÍCIO

### **5. REGRAS DE EMERGÊNCIA**

#### 5.1. EM CASO DE BLOQUEIO DE ELEVADOR

#### 5.2. EM CASO DE INCÊNDIO

#### 5.3. EM CASO DE ALARME

#### 5.4. EM CASO DE FUGA DE ÁGUA

#### 5.5. EM CASO DE FUGA DE GÁS

#### 5.6. EM CASO DE INTEMPÉRIE

#### 5.7. EM CASO DE SISMO

### **6. DESCRIÇÃO E REGRAS DE FUNCIONAMENTO DOS PRINCIPAIS SISTEMAS, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**

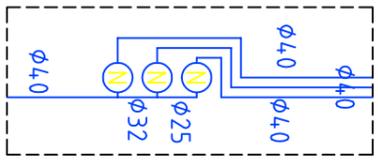
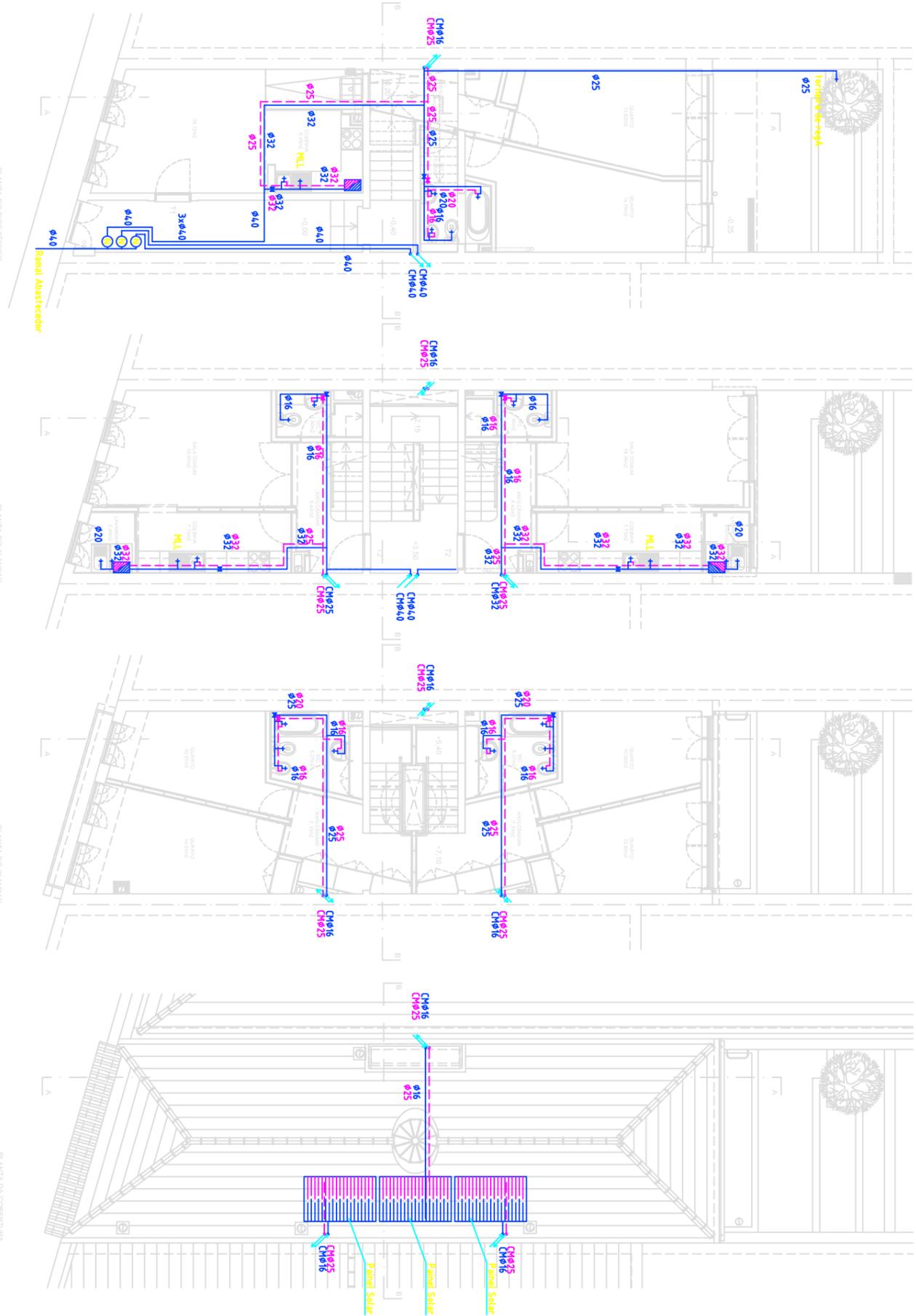
## **ANEXO 3**

### **PLANTAS E CORTES DO EDIFÍCIO EM ESTUDO**

1. **ALÇADO – VISTA PRINCIPAL E VISTA DE TRÁS**
2. **PLANTA - REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**
3. **CORTE - REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**
4. **PLANTA E CORTE - REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS**
5. **PLANTA E CORTE - REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

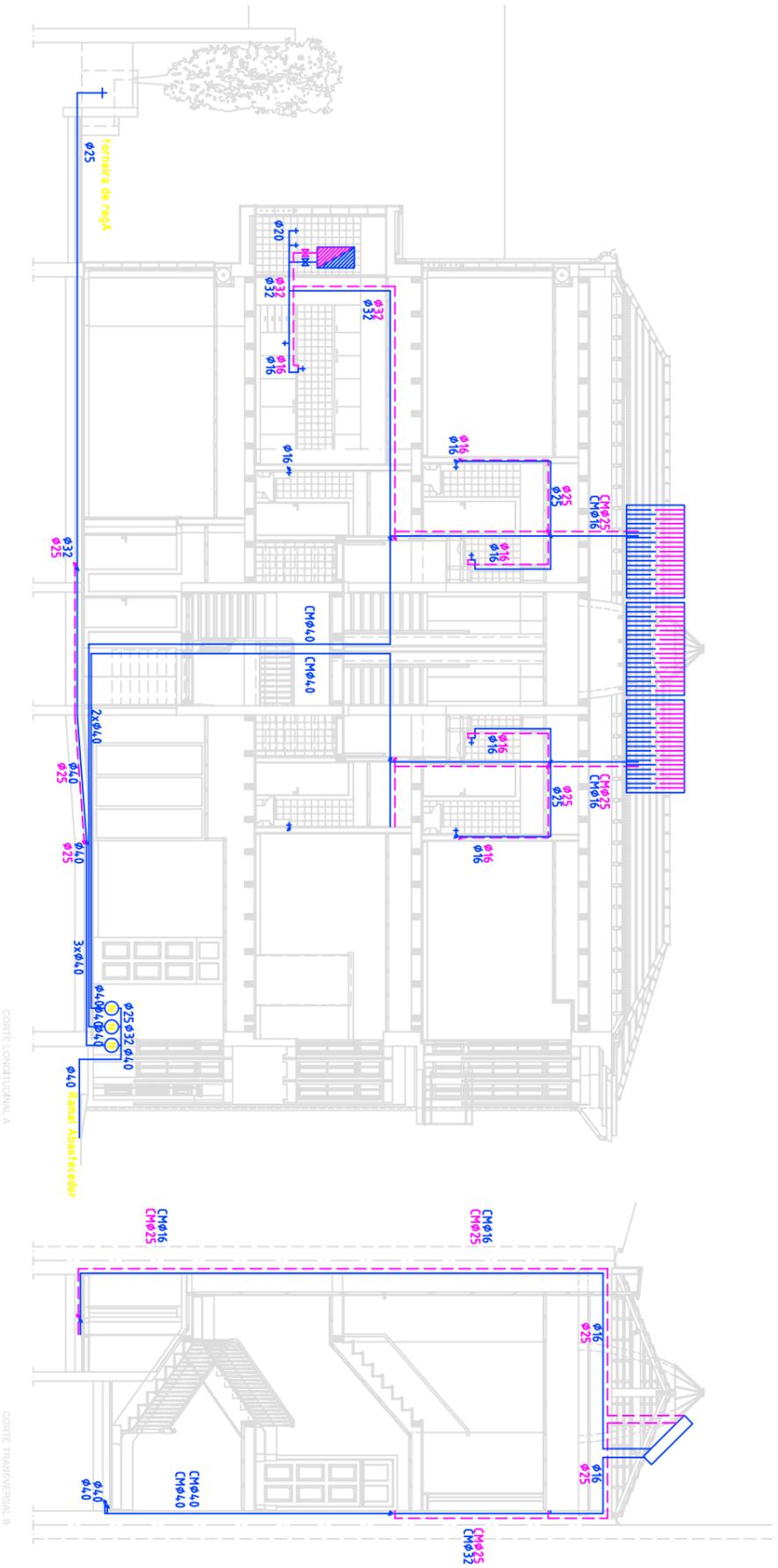


ALÇADOS - APRESENTAÇÃO



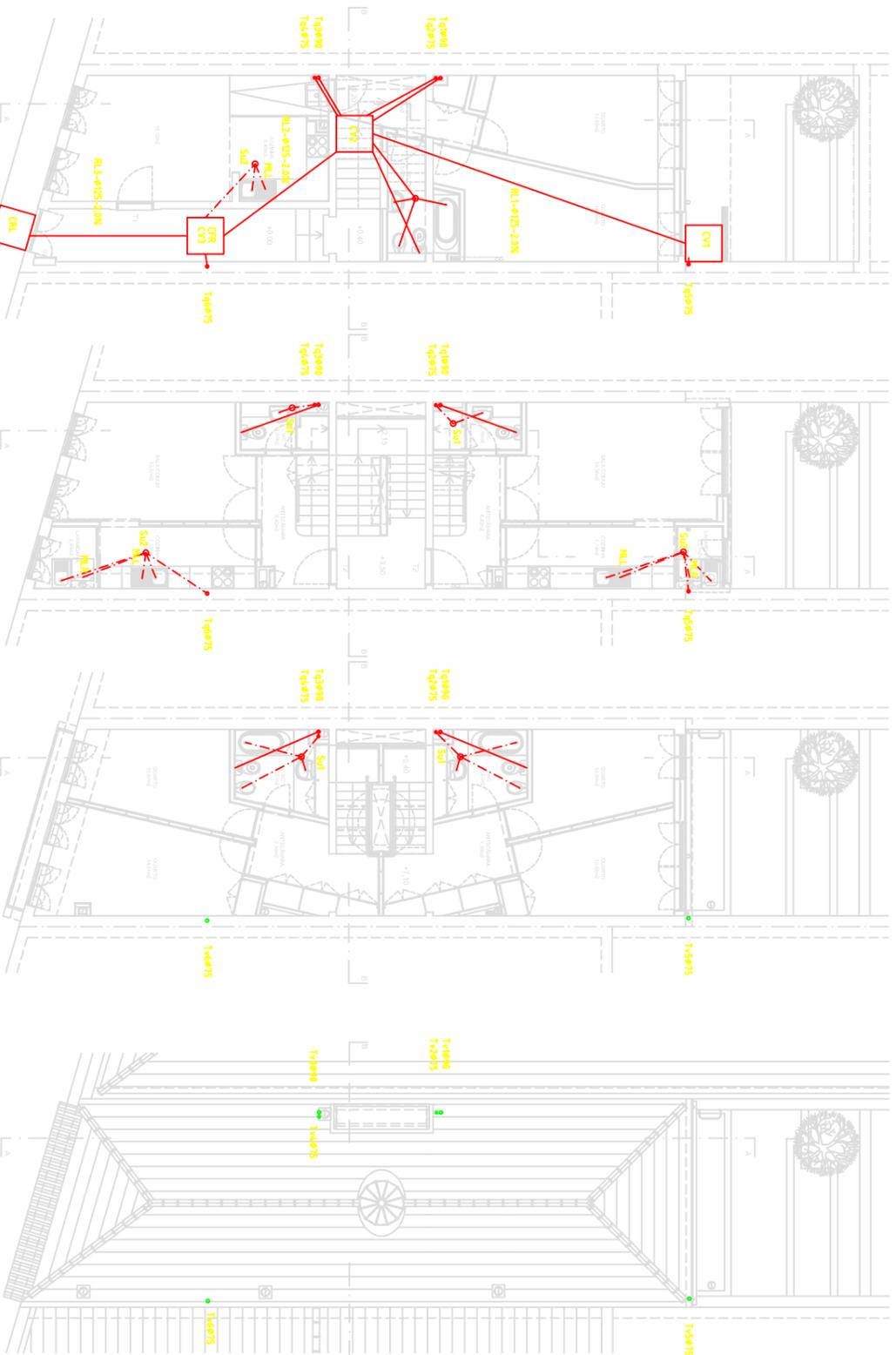
ABASTECIMENTO DE AGUA	
	— Agua Fria
	— Agua Quente
	— Nicho
	— Passador dos Serviços
	— Contador
	— Válvula de Retenção
	— Passador de Segurança
	— Esquentador
	— Coluna Montante Ascendente
	— Coluna Montante Descendente
	— Máquina de Lavar Louça
	— Máquina de Lavar Roupa

Local Rua da Alegria, 514  
 Porto  
 Projecto Abastecimento de Agua - Plantas



ABASTECIMENTO DE AGUA	
	- Agua Fria
	- Agua Quente
	- Nicho
	- Passador dos Servicos
	- Contador
	- Valvula de Retencao
	- Passador de Seguranca
	- Esquentador
	- Coluna Montante Ascendente
	- Coluna Montante Descendente
	- Maquina de Lavar Louca
	- Maquina de Lavar Roupa
	- MLR

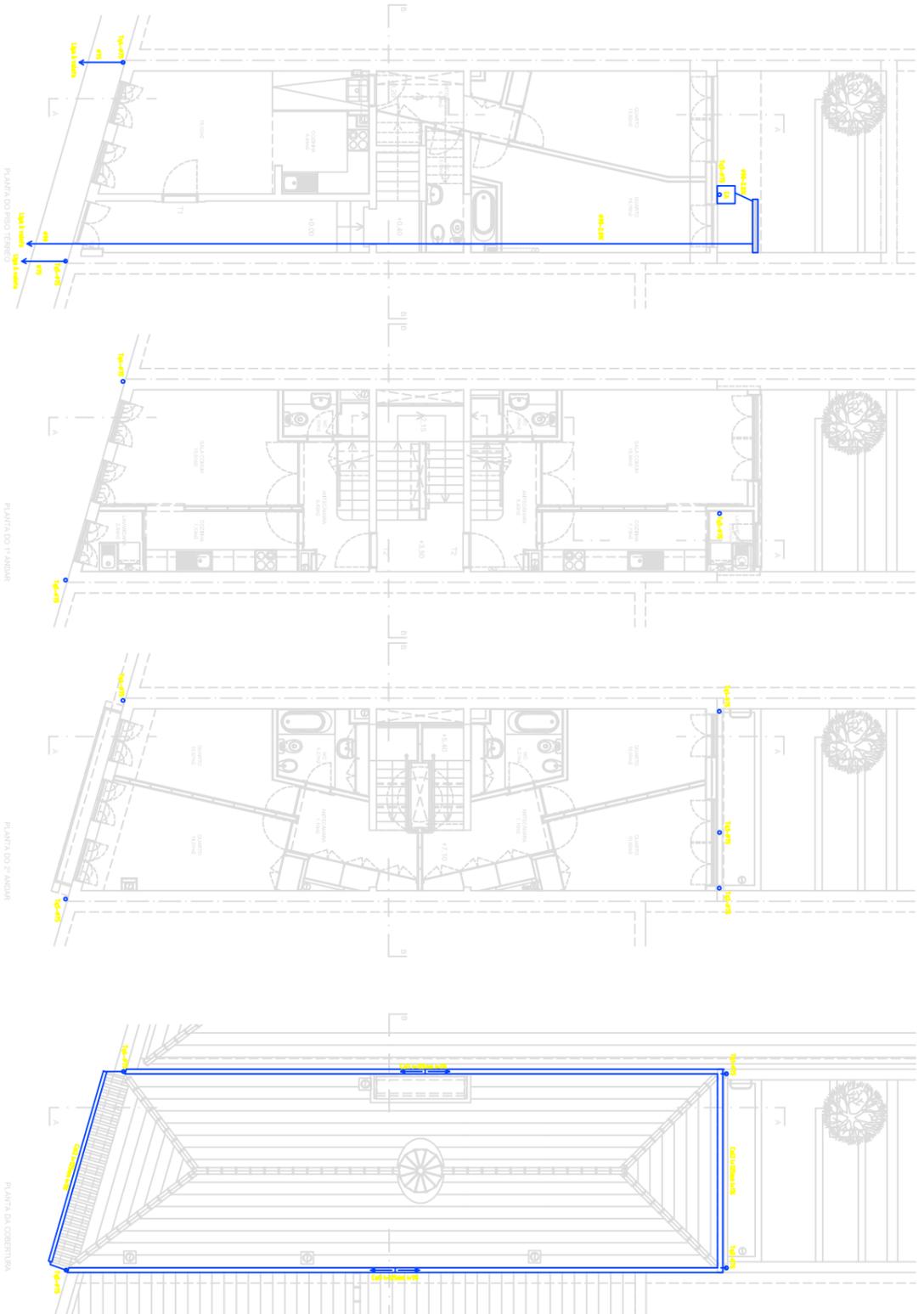
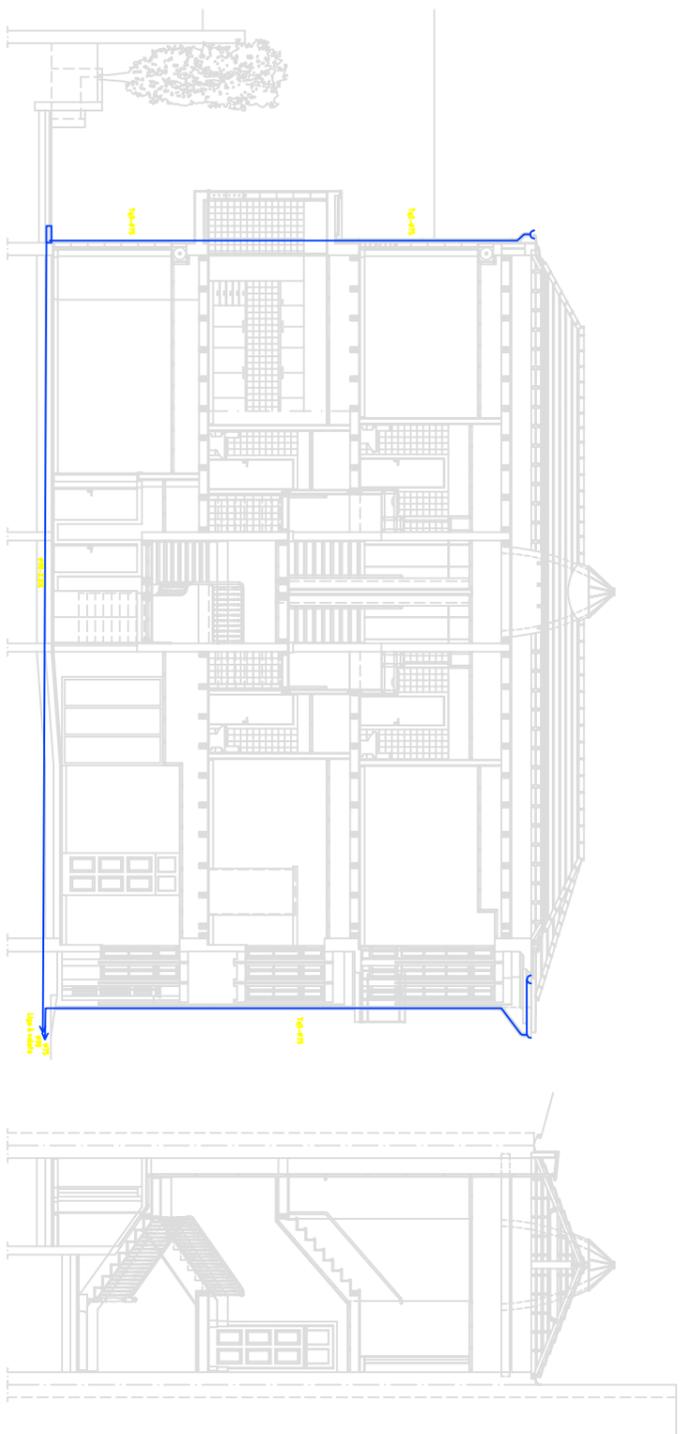
Local Rua da Alegria, 514  
 Porto  
 Projecto Abastecimento de Agua - Cortes



ÁGUAS RESIDUAIS	
—	Águas Negras
—	Águas Saponáceas
—	Ventilação
CV	Caixa de Visita
CVQ	Caixa de Visita com Queda Guiada
CRL	Caixa Ramal de Ligação
SG	Sifão de Gorduras
SU1	Sifão Universal 5x40/75
SU2	Sifão Universal 5x50/75
CL1	Caixa de Ligação 5x40/75
CL2	Caixa de Ligação 5x50/75
SP	Sifão de Pavimento (ent. ban./n.º/sif.)
BL	Boca de Limpeza
—	Tampa de Verjamento
TA	Tubo de Queda
TV	Tubo de Ventilação
RL	Ramal de Ligação
ML	Máquina de Lavar Louça
MLR	Máquina de Lavar Roupa

DIÁMETRO DOS RAMAIS DE DESCARGA PARA O SIFÃO	
Banheira	41,0
Bidê	41,0
Lavatório	41,0
Poulen	41,0
Tanque de Lavar Roupa	45,0
Banca de Lavar Louça	45,0
Máquina de Lavar Louça/Roupa	45,0
PARA O TUBO DE QUEDA	
Semita	49,0
Sifão	47,5

Local Rua da Alegria, 514  
 Porto  
 Projeto Águas Residuais - Plantas e Cortes



ÁGUAS PLUVIAIS	
—	— Tubagem em PVC
—	— Talo de Ducha Pluvial
—	— Caixa
—	— Rede de Freamento
—	— Caixa de Areia
—	— Caixa de Vão
—	— Caixa Retard. de Urtido
—	— Caixa de Retenção e Bombagem
—	— Caixa de Aterrapilado
—	— TUBO DEBEM SDB-50.0
—	— CANALADA GSA
—	— TUBAGEM EM PRESSÃO PFLAO
—	— BOMBA SEMPRESSOCEL

Local  
Rua da Alegria, 514  
Porto

Projecto  
Águas Pluviais - Plantas e Cortes

# ANEXO 4

## MANUAL DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

### 1. CADASTRO

#### 1.1. REGISTO GLOBAL

---

---

#### Caracterização do terreno

Limites: n.d.

---

Serventias: n.d.

---

Topografia: n.d.

---

---

#### Caracterização das especialidades do projecto:

Especialidade: Arquitectura Projectista: n.d. Contacto: n.d.

Especialidade: Estruturas Projectista: n.d. Contacto: n.d.

Especialidade: Abast. de Água Projectista: n.d. Contacto: n.d.

Especialidade: Dren. A. Residuais Projectista: n.d. Contacto: n.d.

Especialidade: Dren. A. Pluviais Projectista: n.d. Contacto: n.d.

---

Especialidade: Arquitectura Índice da(s) peça(s) desenhada(s): Anexo 3

Especialidade: Estruturas Índice da(s) peça(s) desenhada(s): n.d.

Especialidade: Abast. de Água Índice da(s) peça(s) desenhada(s): Anexo 3

Especialidade: Dren. A. Residuais Índice da(s) peça(s) desenhada(s): Anexo 3

Especialidade: Dren. A. Pluviais Índice da(s) peça(s) desenhada(s): Anexo 3

---

---

#### Caracterização da Construção

Data da Construção: n.d.

---

Alvará de construção: n.d.

---

Empreiteiros: n.d. Contacto: n.d.

---

Sub-Empreiteiros: n.d. Contacto: n.d.

Sub-Empreiteiros: n.d. Contacto: n.d.

Sub-Empreiteiros: n.d. Contacto: n.d.

---

---



## 1.2. REGISTO ELEMENTAR

---

---

Identificação do EFM: Tubagens de abastecimento de água fria

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

- Ramal de introdução colectivo: Ø40
- Ramal de distribuição colectivo: vários diâmetros: Ø40, Ø32
- Ramal de distribuição individual: vários diâmetros : Ø32, Ø25
- Ramal de alimentação: vários diâmetros: Ø20, Ø16

---

Material: Polipropileno “Random” - PPR

---

Fabricante: Heliflex

Contacto: 234329020

---

Fornecedor: Heliflex

Contacto: 234329020

---

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: 50 anos

---

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

Se utilizado com pressões abaixo dos 10 bar não necessita de qualquer cuidado de manutenção especial durante a vida útil expectável;

---

Área/Volume: n.a.

---

Lista de elementos de substituição:

---

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

## 2. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspeção	Tubagens à vista	Existe corrosão?	Anual	Visual	Em caso de existir corrosão, substituir imediatamente a secção corroída.
		Existem fugas de água?			Em caso de existirem eflorescências ou fugas de água, cortar imediatamente a água no passador de segurança a montante da secção em causa e chamar a assistência técnica especializada.
	Percurso das tubagens embutidos	Existem eflorescências ou outras patologias indicadoras de fugas de água?			
		Existem fugas de água em ligações roscadas ou em uniões flexíveis?			
Limpeza	Tubagens em juntas de dilatação	Limpeza dos materiais utilizados nas juntas de dilatação		- Pressão de ar; - Mástique	Limpar com recurso à pressão de ar voltando a isolar com mástique.
Medidas Pró-Activas	Toda a rede de tubagens	Teste de estanquidade	4 em 4 anos		
		Teste de pressão de funcionamento			
Substituição	Toda a rede de tubagens	Esvaziar e isolar a secção em causa, procedendo-se ao fecho de todas as válvulas de passagem e abrindo as válvulas de descarga (torneiras)	Quando necessário	Empresa Contratada	No final da reparação proceder-se-á à limpeza e desinfecção da secção com a avaria.
Emergência		Fechar imediatamente todas as válvulas e passadores de segurança			Contactar uma empresa especializada e descrever a situação de emergência

## 2. REGISTO ELEMENTAR

---

---

Identificação do EFM: Tubagens de abastecimento de água quente

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

- Ramal de distribuição colectivo: Ø32
- Ramal de distribuição individual: vários diâmetros : Ø32, Ø25
- Ramal de alimentação: vários diâmetros: Ø32, Ø20, Ø16

---

Material: Polipropileno “Random” - PPR

---

Fabricante: Heliflex

Contacto: 234329020

---

Fornecedor: Heliflex

Contacto: 234329020

---

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: 50 anos

---

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

Se utilizado com pressões abaixo dos 10 bar não necessita de qualquer cuidado de manutenção especial durante a vida útil expectável;  
Temperaturas de água inferiores a 90°C;

---

Área/Volume: n.a.

---

Lista de elementos de substituição:

---

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

### 3. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspeção	Tubagens à vista	Existe corrosão?	Anual	Visual	Em caso de existir corrosão, substituir imediatamente a secção corroída.
		Existem fugas de água?			Em caso de existirem eflorescências ou fugas de água, cortar imediatamente a água no passador de segurança a montante da secção em causa e chamar a assistência técnica especializada.
	Percurso das tubagens embutidos	Existem eflorescências ou outras patologias indicadoras de fugas de água?			
		Existem fugas de água em ligações roscadas ou em uniões flexíveis?			
Limpeza	Tubagens em juntas de dilatação	Limpeza dos materiais utilizados nas juntas de dilatação		- Pressão de ar; - Mástique	Limpar com recurso à pressão de ar voltando a isolar com mástique.
Medidas Pró-Activas	Toda a rede de tubagens	Teste de estanquidade	4 em 4 anos	Empresa Contratada	
		Teste de pressão de funcionamento			
Substituição	Toda a rede de tubagens	Esvaziar e isolar a secção em causa, procedendo-se ao fecho de todas as válvulas de passagem e abrindo as válvulas de descarga	Quando necessário	Empresa Contratada	No final da reparação proceder-se-á à limpeza e desinfecção da secção com a avaria.
Emergência		Fechar imediatamente todas as válvulas e passadores de segurança			Contactar uma empresa especializada e descrever a situação de emergência

## 2. REGISTO ELEMENTAR

---

---

Identificação do EFM: Válvula de Retenção, Passador de Segurança

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

Válvula de corte (esfera) com alavanca

Material: Polipropileno “Random” - PPR

Fabricante: Heliflex

Contacto: 234329020

Fornecedor: Heliflex

Contacto: 234329020

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: 50 anos

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

Não forçar a alavanca da válvula.

Devido à sua função deve limitar-se o seu uso a situações estritamente necessárias para evitar deste modo o desgaste das juntas e, assim, manter o fecho hermético da rede.

Fechar as válvulas da habitação quando se abandone a mesma durante largo período de tempo, prevenindo assim avarias.

Em qualquer tipo de válvulas deve-se girar o volante apenas o necessário para que deixe de sair água; qualquer pressão excessiva deteriorará o vedante o que levará ao inevitável gotejamento.

Deixar correr a água, antes de a utilizar, em caso de ter passado algum tempo sem a utilizar.

Nunca se devem deixar parcialmente abertas as válvulas, pois podem provocar ruídos, turbulências e um decréscimo de pressão e de caudal nos aparelhos.

---

Área/Volume:

---

Lista de elementos de substituição:

---

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

### 3. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspeção	Ligações das válvulas	Verificação de fugas de água, depósitos ou incrustações	Anual	Visual	Em caso de fuga de água, fechar todas as válvulas a montante da válvula com a anomalia e contactar assistência técnica especializada.
	Todas as válvulas	Procurar sinais de desgaste ou corrosão	Anual	Visual	Proceder à sua substituição em caso de desgaste ou corrosão
Limpeza	Todas as válvulas	Limpeza dos depósitos ou incrustações formados;	Anual	Água; Pano humedecido	Não forçar ou exercer pressão sobre as válvulas
Medidas Pró-Activas	Todas as válvulas	Disparo manual das válvulas	Anual		Verificação do correcto funcionamento de abertura e fecho
		Calibração das válvulas	Quinquenal	Empresa Contratada	
Substituição	Todas as válvulas com anomalias	Esvaziar e isolar a secção em causa, procedendo-se à sua substituição	Quando necessário	Empresa Contratada	No final da reparação proceder-se-á à limpeza e desinfecção da secção com a avaria.
Emergência		Fechar imediatamente todas as válvulas e passadores de segurança a montante da secção em causa			Contactar uma empresa especializada e descrever a situação de emergência

## 2. REGISTO ELEMENTAR

---

---

Identificação do EFM: Contadores

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

Contadores fornecidos pela entidade responsável pelo sistema de abastecimento de água

---

Material: n.a.

---

Fabricante: n.d.

Contacto: n.d.

---

Fornecedor: n.d.

Contacto: n.d.

---

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: n.d.

---

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

Manutenção a cargo da entidade responsável pelo sistema de abastecimento de água

---

Área/Volume:

---

Lista de elementos de substituição:

---

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

## 2. REGISTO ELEMENTAR

---

---

Identificação do EFM: Tubagens de drenagem de águas residuais / Tubo de queda / Ventilação

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

- Colector Predial: Ø125
- Ramal de ligação: Ø125
- Ramal de descarga: vários diâmetros: Ø90, Ø75, Ø50, Ø40
- Tubos de queda: Ø90, Ø75
- Tubos de ventilação: Ø90, Ø75

---

Material: PVC rígido (policloreto de vinilo)

---

Fabricante: Fersil	Contacto: 256856010
--------------------	---------------------

---

Fornecedor: Fersil	Contacto: 256856010
--------------------	---------------------

---

Data de entrada em serviço: n.d.	Vida útil: 50 anos
----------------------------------	--------------------

---

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:	Data:
--------------------------	-------

---

Intervenções efectuadas:	Data:
--------------------------	-------

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

Não deitar no esgoto líquidos agressivos ou corrosivos, como tintas ou diluentes, produtos que contenham gorduras ou óleos, líquidos a altas temperaturas ou ácidos fortes. Devem-se também utilizar detergentes biodegradáveis, evitando a criação de espumas que petrificam nas tubagens. Perante a necessidade de evacuar estes líquidos deve-se diluir ao máximo com água para evitar a deterioração da rede.

Não deitar sólidos no esgoto, como cotonetes, pensos higiénicos, preservativos ou fraldas.

---

Área/Volume: n.a.

---

Lista de elementos de substituição:

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

### 3. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações	
Inspeção	Toda a rede	Verificar estanquidade	Anual	Visual	Procurar por bolores, fungos ou maus odores no percurso das redes de águas residuais. Em caso da ocorrência destas pré-patologias não usar os aparelhos que descarreguem nestas tubagens e contactar assistência técnica especializada.	
	Tubagens à vista	Existem fugas de águas residuais?				Em caso de existir corrosão, substituir imediatamente a secção corroída.
		Existe corrosão das tubagens à vista?				
	Tubos de ventilação	A ventilação primária está desimpedida?				
Limpeza	Tubagens em juntas de dilatação	Limpeza dos materiais utilizados nas juntas de dilatação		- Pressão de ar; - Mástique	Limpar com recurso à pressão de ar voltando a isolar com mástique.	
	Tubos de ventilação	Limpeza dos orifícios de saída		Pano		
Medidas Pró-Activas	Tubagens	Deitar água quente e soda cáustica nas tubagens de águas residuais	Mensal	Água quente Soda Cáustica	Cuidado ao manusear a soda cáustica pois pode provocar salpicos	
Substituição	Tubagens	Substituir as peças com anomalias	Quando necessário	Empresa Contratada	Após a substituição verificar a estanquidade da rede	
Emergências	Tubagens	Não descarregar qualquer água residual	Quando necessário	Empresa Contratada	Contactar assistência técnica especializada e descrever a anomalia	

## 2. REGISTO ELEMENTAR

---

---

Identificação do EFM: Sifões

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

- Sifões Universais: 5x40/75
- Sifões Universais: 5x50/75

---

Material: PVC rígido (policloreto de vinilo)

---

Fabricante: Fersil

Contacto: 256856010

---

Fornecedor: Fersil

Contacto: 256856010

---

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: 50 anos

---

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

As caixas de inspecção no pavimento são dispositivos montados nos pavimentos das cozinhas e instalações sanitárias permitindo a junção das diferentes tubagens. Funcionam como sifão para banheiras e bidés. Permitem a inspecção das tubagens e a retirada de materiais sólidos, bem como impede o retrocesso dos maus cheiros.

Não deitar cabelos nos lavatórios, bidés ou banheiras já que estes são a razão do entupimento dos sifões presentes nas caixas de reunião dos pavimentos das casas de banho.

---

Área/Volume:

---

Lista de elementos de substituição:

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

### 3. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspeção	Sifões das caixas de reunião	Verificar o escoamento das águas nos aparelhos sanitários e de cozinha	Mensalmente	Visual	
		Verificar se os sifões estão repletos com água	6 em 6 meses		
	Sifões dos aparelhos	Verificar o escoamento das águas nos aparelhos sanitários e de cozinha	Mensalmente		
		Verificar se os sifões estão repletos com água	6 em 6 meses		
	Verificar a vedação das ligações roscadas				
Limpeza	Sifões das caixas de reunião	Limpar os sifões, removendo as incrustações e todos os materiais sólidos depositados	Quando necessário ou de 6 em 6 meses	Água Escova	Esta limpeza deverá ser efectuada quando se notar um deficiente escoamento de água destas peças sanitárias.
	Sifões dos aparelhos (lavatórios e lava-loiças)	Retirar o copo inferior do sifão e proceder à sua limpeza retirando os resíduos			
Medidas Pró-Activas	Sifões das caixas de reunião	Limpeza preventiva com recurso a soluções aquosas de produtos biodegradáveis (bactérias)	Mensalmente	Água Produtos biodegradáveis	
Substituição	Sifões	Proceder à substituição	Quando se verificarem anomalias		

## 2. REGISTO ELEMENTAR

---

---

Identificação do EFM: Caixa de Visita / Caixa Ramal de Ligação

---

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

Caixas de visita e caixa ramal de ligação com dimensões mínimas de 0,80 x 0,80 m<sup>2</sup> com paredes em alvenaria de blocos de cimento assentes sobre fundo de betão, revestidas interiormente com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, incluindo meias canas, tampa e aro em ferro fundido e degraus em varão de ferro fundido.

---

Material: Alvenaria de blocos de cimento

---

Fabricante: Empreiteiro

Contacto: n.d.

---

Fornecedor: Empreiteiro

Contacto: n.d.

---

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: 50 anos

---

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

As caixas de visita ou caixas ramais de ligação são muito perigosas pois podem armazenar gases nocivos. Recomenda-se a inspecção, limpeza e reparação apenas por pessoal especializado.

---

Área/Volume:

---

Lista de elementos de substituição:

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

### 3. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspecção	Paredes de Caixas de visita e Caixas Ramal de Ligação	Verificar a existência de fendas e brechas	Anual	Visual	Deve ser efectuado por pessoal especializado
Limpeza	Paredes de Caixas de visita e Caixas Ramal de Ligação	Limpeza com recurso a jacto de água ou de areia		Jacto de água ou Jacto de areia	
Reparação	Paredes de Caixas de visita e Caixas Ramal de Ligação	Tapar fendas e brechas	Quando se verificar a anomalia	Argamassa de traço 1:3	

## 2. REGISTO ELEMENTAR

---

---

Identificação do EFM: Caleiras

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

Caleiras rectangulares: 0,125 x 0,100 m<sup>2</sup> com 1% de inclinação;

---

Material: Zinco

---

Fabricante: Tuacaleiras

Contacto: 278 257 585

---

Fornecedor: Tuacaleiras

Contacto: 278 257 585

---

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: 30 anos

---

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

Na inspecção de caleiras evitar ao máximo apoiar escadas ou outros elementos nas caleiras pois podem criar pontos de baixa entre apoios e por consequência pequenos depósitos de água e lixo o que diminui significativamente a vida útil esperada da caleira.

Não se aconselha a inspecção e limpeza das caleiras a um utilizador comum do edifício dado o nível de perigo adjacente aos trabalhos em altura.

---

Área : 0,125 x 0,100 m<sup>2</sup>

---

Lista de elementos de substituição:

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

### 3. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspeção	Caleira	Verificar se existem depósitos de água ou sujidades nas caleiras e infiltrações de água	Anual	Visual	Esta acção deve-se efectuar antes do começo da época das chuvas, no final do verão
		Verificar se existem vestígios de corrosão ou degradação pela luz ultravioleta			
	Ponto de ligação da caleira para o tubo de queda	Verificar se esta ligação é estanque à água			
Limpeza	Caleira	Remoção das folhas e outros resíduos sólidos que se acumulem nas caleiras e nos pontos de transferência de água da caleira para o tubo de queda			
Medidas Pró-Activas	Caleira	Pintura das caleiras com tinta anti-corrosão	5 em 5 anos	Empresa contratada	
Substituição	Caleira	Substituição da caleira ou seus elementos se for detectada alguma anomalia	Quando necessário		

## 2. REGISTO ELEMENTAR

---

---

Identificação do EFM: Tubagens de águas pluviais / Tubos de queda

---

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

Tubos de queda: Ø75

---

Material: PVC rígido (policloreto de vinilo)

---

Fabricante: Fersil

Contacto: 256856010

Fornecedor: Fersil

Contacto: 256856010

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: 50 anos

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

Não deitar no tubo de queda líquidos agressivos ou corrosivos, como tintas ou diluentes, produtos que contenham gorduras ou óleos, líquidos a altas temperaturas ou ácidos fortes. Perante a necessidade de evacuar estes líquidos deve-se diluir ao máximo com água para evitar a deterioração da rede.

Não permitir a passagem de sólidos no tubo de queda, dispendo para isso de um ralo no ponto de ligação da caleira para o tubo de queda.

Assegurar que os 2 últimos metros do tubo de queda junto ao pavimento estão devidamente protegidos contra acções mecânicas.

---

Área/Volume: n.a.

---

Lista de elementos de substituição:

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

### 3. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspeção	Toda a rede	Verificar estanquidade	Anual	Visual	Procurar por infiltrações de água no percurso das redes de águas pluviais. Em caso da ocorrência destas pré-patologias contactar assistência técnica especializada.
	Tubos de queda	Existem fugas de águas pluviais?			Em caso de existir corrosão, substituir imediatamente a secção corroída.
		Existe corrosão das tubagens à vista?			
Limpeza	Tubos de queda	Limpeza dos ralos do tubo de queda			Água
Medidas Pró-Activas	Tubos de queda	Deitar água nos tubos de queda			
Substituição	Tubos de queda	Substituir as peças com anomalias	Quando necessário	Empresa Contratada	Após a substituição verificar a estanquidade da rede

## 2. REGISTO ELEMENTAR

---

---

Identificação do EFM: Torneiras

---

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

- Torneira de Lavatório: Série Lusitano: Monocomando de Lavatório
  - Torneira de Bidé: Série Lusitano: Monocomando de Bidé
  - Torneira de Banheira: Série Lusitano: Monocomando de Banheira
  - Torneira de Lava-loiças: Série Lusitano: Monocomando de Lava-loiças
- 

Material: Aço Inoxidável

---

Fabricante: Bruma

Contacto: 252491977

---

Fornecedor: Bruma

Contacto: 252491977

---

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: > 10 anos

---

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

O utilizador deverá servir-se das várias torneiras nas suas condições normais, recomendadas pelo fabricante. Para isso, seguirá as instruções indicadas no catálogo ou manual correspondente, sem as forçar ou expor a situações limite que possam comprometer gravemente o correcto funcionamento das mesmas.

Nas torneiras com misturador normal ou monocomando deve-se evitar o fecho brusco para não provocar danos nos tubos (ruídos, vibrações, golpe de aríete).

Nunca fechar as torneiras com demasiada força porque irá danificar as válvulas.

Não abrir a torneira até à sua posição máxima.

As torneiras devem ser accionadas com suavidade e de forma a não danificar os elementos de vedação, devendo também evitar a acumulação de água na base.

Nunca se deve deixar as torneiras a gotejar. Deve-se fechar as torneiras o suficiente para que isto não ocorra.

Não se deve manusear o corpo das torneiras, já que este trabalho está reservado ao pessoal qualificado.

---

Área/Volume/Peso: n.a.

---

Lista de elementos de substituição:

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

### 3. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspeção	Todas as torneiras	Verificar correcto funcionamento efectuando a sua e fecho cerca de 6 vezes com força normal de utilização	3 em 3 meses	Visual	
		Verificar se existem fugas de água ou gotejamentos com a torneira completamente fechada	Mensal		
		Verificar se estão bem fixadas as torneiras			
	Juntas de ligação da torneira	Verificar vedação das juntas de ligação das torneiras			
	Anilhas e borrachas das torneiras	Verificação do estado das anilhas e borrachas	Anual		
	Cartucho das torneiras	Verificação do funcionamento e estado do cartucho da misturadora			
	Limpeza	Todas as torneiras	Limpeza das torneiras usando detergentes neutros e não abrasivos, esponja e pano macio		Mensal
Limpeza das manchas de calcário que se formam nas torneiras			6 em 6 meses	Lixívia Água Detergentes não abrasivos	Humedecer com lixívia as torneiras durante alguns minutos, removendo a sujidade com água e detergente
Limpeza e remoção de detritos do filtro das torneiras			6 em 6 meses ou quando necessário		Em caso de mau fluxo de água da torneira

Medidas Pró-Activas	Todas as torneiras	Enxaguar ou secar as torneiras	Após cada utilização	Pano seco	Evita o aparecimento de manchas de calcário
	Torneiras em pontos de consumo pouco utilizados	Utilização durante 5 minutos	Mensalmente		
	Anilhas e borrachas das torneiras	Substituição de anilhas e borrachas	5 em 5 anos		
	Cartucho das torneiras	Substituição do cartucho da misturadora	5 em 5 anos		
Reparação	Todas as torneiras	Substituição das anilhas e borrachas	Quando necessário		Quando se verificar gotejamento
		Reaperto das fixações das torneiras			Quando se verificar má fixação das torneiras
		Proceder à vedação das juntas de ligação das torneiras			Quando se verificar fugas de água pelas juntas
		Substituição do cartucho da misturadora			Quando se notar uma deficiente mistura da água quente e fria

## 2. REGISTO ELEMENTAR

---

Identificação do EFM: Sanitas

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

Sanita da Série WCA: Sanita compacta dc

Material: Vitreous China (Porcelana)

Fabricante: Sanindusa

Contacto: 234940250

Fornecedor: Sanindusa

Contacto: 234940250

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: 50 anos

Dados de desempenho:

Intervenções efectuadas:

Data:

Intervenções efectuadas:

Data:

Encargos Registados:

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

Como precaução geral, recomenda-se a colocação de um pouco de água nas sanitas cada vez que se abandone o edifício, tanto por um largo período de tempo como por um fim-de-semana. O objectivo desta medida é assegurar a estanquidade da rede evitando a aparecimento de odores por perda do fecho hidráulico nos sifões.

O utilizador deverá servir-se das sanitas nas suas condições normais, recomendadas pelo fabricante. Para isso, seguirá as instruções indicadas no catálogo ou manual correspondente, sem os forçar ou expor a situações limite que possam comprometer gravemente o correcto funcionamento dos mesmos.

Evitar manejar, sobre as sanitas, elementos duros e pesados que na queda possam fazer saltar o esmalte.

Não se deve desmontar o aparelho, já que este trabalho está reservado ao pessoal qualificado.

Não deitar nas sanitas objectos sólidos como pensos, fraldas, preservativos, cotonetes, etc.

Também não se podem deitar produtos químicos (ressalvando os habituais produtos de limpeza doméstica).

Evitar deitar grandes quantidades de papel higiénico.

Peso: 27,4 kg

Lista de elementos de substituição:

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

### 3. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspeção	Todas as sanitas	Verificar se existem fugas de água ou gotejamentos assim como fissuras ou golpes	Mensal		
		Verificar se estão bem fixadas as sanitas			
		Verificar vedação das juntas de ligação das sanitas			
	Autoclismo	Verificar o correcto funcionamento do autoclismo			
Limpeza	Todas as sanitas	Limpeza das sanitas usando detergentes neutros e não abrasivos, esponja e pano macio	Mensal	Detergentes não abrasivos Esponja Pano	
Medidas Pró-Activas	Todas as sanitas	Preencher as juntas de vedação das sanitas	5 em 5 anos	Mástique	
Reparação	Todas as sanitas	Reaperto das fixações das sanitas	Quando necessário		Quando se verificar má fixação das sanitas
		Proceder à vedação das juntas de ligação das sanitas			Quando se verificar fugas de água pelas juntas
	Autoclismos	Proceder à reparação dos autoclismos			Quando se verificar um mau funcionamento

## 2. REGISTO ELEMENTAR

---

Identificação do EFM: Bidés

---

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

---

Bidé da Série WCA: Bidé

---

Material: Vitreous China (Porcelana)

---

Fabricante: Sanindusa

Contacto: 234940250

---

Fornecedor: Sanindusa

Contacto: 234940250

---

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: 50 anos

---

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

Como precaução geral, recomenda-se a colocação do tampão de vedação dos bidés cada vez que se abandone o edifício, tanto por um largo período de tempo como por um fim-de-semana. O objectivo desta medida é assegurar a estanquidade da rede evitando a aparecimento de odores por perda do fecho hidráulico nos sifões.

O utilizador deverá servir-se dos bidés nas suas condições normais, recomendadas pelo fabricante. Para isso, seguirá as instruções indicadas no catálogo ou manual correspondente, sem os forçar ou expor a situações limite que possam comprometer gravemente o correcto funcionamento dos mesmos.

Evitar manejar, sobre os bidés, elementos duros e pesados que na queda possam fazer saltar o esmalte.

Não se deve desmontar o aparelho, já que este trabalho está reservado ao pessoal qualificado. Evite deitar cabelos nos ralos dos bidés. Os cabelos formam uma teia, no sifão de pavimento, obstruindo a passagem de água.

---

Peso: 25 kg

---

Lista de elementos de substituição:

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

### 3. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspeção	Todos os bidés	Verificar se existem fugas de água ou gotejamentos assim como fissuras ou golpes	Mensal	Visual	
		Verificar se estão bem fixados os bidés			
		Verificar vedação das juntas de ligação dos bidés			
		Verificar a correcta vedação dos bidés			
Limpeza	Todos os bidés	Limpeza dos bidés usando detergentes neutros e não abrasivos, esponja e pano macio	Mensal	Detergentes não abrasivos Esponja Pano	
Medidas Pró-Activas	Todos os bidés	Preencher as juntas de vedação dos bidés	5 em 5 anos	Mástique	
Reparação	Todos os bidés	Reaperto das fixações dos bidés	Quando necessário		Quando se verificar má fixação dos bidés
		Proceder à vedação das juntas de ligação dos bidés			Quando se verificar fugas de água pelas juntas
		Proceder à reparação da vedação dos bidés			Quando não se verificar uma total vedação

## 2. REGISTO ELEMENTAR

---

---

Identificação do EFM: Lavatórios

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

Lavatório da série WCA: Lavatório de encastrar

---

Material: Fine Fire Clay (Porcelana)

---

Fabricante: Sanindusa

Contacto: 234940250

---

Fornecedor: Sanindusa

Contacto: 234940250

---

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: 50 anos

---

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

Como precaução geral, recomenda-se a colocação do tampão de vedação dos lavatórios cada vez que se abandone o edifício, tanto por um largo período de tempo como por um fim-de-semana. O objectivo desta medida é assegurar a estanquidade da rede evitando a aparecimento de odores por perda do fecho hidráulico nos sifões.

O utilizador deverá servir-se dos lavatórios nas suas condições normais, recomendadas pelo fabricante. Para isso, seguirá as instruções indicadas no catálogo ou manual correspondente, sem os forçar ou expor a situações limite que possam comprometer gravemente o correcto funcionamento dos mesmos.

Evitar manear, sobre os lavatórios, elementos duros e pesados que na queda possam fazer saltar o esmalte.

Não se deve desmontar o aparelho, já que este trabalho está reservado ao pessoal qualificado. Evite deitar cabelos nos ralos dos lavatórios. Os cabelos formam uma teia, no sifão de pavimento, obstruindo a passagem de água.

---

Peso: 9,1 kg

---

Lista de elementos de substituição:

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

### 3. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspeção	Todos os lavatórios	Verificar se existem fugas de água ou gotejamentos assim como fissuras ou golpes	Mensal	Visual	
		Verificar se estão bem fixados os lavatórios			
		Verificar vedação das juntas de ligação dos lavatórios			
		Verificar a correcta vedação dos lavatórios			
Limpeza	Todos os lavatórios	Limpeza dos lavatórios usando detergentes neutros e não abrasivos, esponja e pano macio	Mensal	Detergentes não abrasivos Esponja Pano	
Medidas Pró-Activas	Todos os lavatórios	Preencher as juntas de vedação dos lavatórios	5 em 5 anos	Mástique	
Reparação	Todos os lavatórios	Reaperto das fixações dos lavatórios	Quando necessário		Quando se verificar má fixação dos lavatórios
		Proceder à vedação das juntas de ligação dos lavatórios			Quando se verificar fugas de água pelas juntas
		Proceder à reparação da vedação dos lavatórios			Quando não se verificar uma total vedação

## 2. REGISTO ELEMENTAR

---

---

Identificação do EFM: Banheira

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

Banheira da série WCA: WCA 180 x 80

---

Material: Acrílico

---

Fabricante: Sanindusa

Contacto: 234940250

---

Fornecedor: Sanindusa

Contacto: 234940250

---

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: 50 anos

---

Dados de desempenho:

---

Intervenções efectuadas:

Data:

Intervenções efectuadas:

Data:

---

Encargos Registados:

---

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

Como precaução geral, recomenda-se a colocação do tampão de vedação das banheiras cada vez que se abandone o edifício, tanto por um longo período de tempo como por um fim-de-semana. O objectivo desta medida é assegurar a estanquidade da rede evitando a aparecimento de odores por perda do fecho hidráulico nos sifões.

O utilizador deverá servir-se das banheiras nas suas condições normais, recomendadas pelo fabricante. Para isso, seguirá as instruções indicadas no catálogo ou manual correspondente, sem os forçar ou expor a situações limite que possam comprometer gravemente o correcto funcionamento dos mesmos.

Evitar manear, sobre as banheiras, elementos duros e pesados que na queda possam fazer saltar o esmalte.

Não se deve desmontar o aparelho, já que este trabalho está reservado ao pessoal qualificado. Evite deitar cabelos nos ralos das banheiras. Os cabelos formam uma teia, no sifão de pavimento, obstruindo a passagem de água.

---

Área/Peso: 180 x 80 cm<sup>2</sup> / 28,5 kg

---

Lista de elementos de substituição:

---

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

### 3. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspeção	Todas as banheiras	Verificar se existem fugas de água ou gotejamentos assim como fissuras ou golpes	Mensal	Visual	
		Verificar se estão bem fixadas as banheiras			
		Verificar vedação das juntas de ligação das banheiras			
		Verificar a correcta vedação das banheiras			
Limpeza	Todas as banheiras	Limpeza das banheiras usando detergentes neutros e não abrasivos, esponja e pano macio	Mensal	Detergentes não abrasivos Esponja Pano	
Medidas Pró-Activas	Todas as banheiras	Preencher as juntas de vedação das banheiras	5 em 5 anos	Mástique	
Reparação	Todas as banheiras	Reaperto das fixações das banheiras	Quando necessário		Quando se verificar má fixação das banheiras
		Proceder à vedação das juntas de ligação das banheiras			Quando se verificar fugas de água pelas juntas
		Proceder à reparação da vedação das banheiras			Quando não se verificar uma total vedação

## 2. REGISTO ELEMENTAR

Identificação do EFM: Lava Loiça

Solução construtiva / sistema / marca / modelo:

Lava Loiça da Série Lusitano: Lava-Louças 1 cuba

Material: Fine Fire Clay (Porcelana)

Fabricante: Sanindusa

Contacto: 234940250

Fornecedor: Sanindusa

Contacto: 234940250

Data de entrada em serviço: n.d.

Vida útil: 50 anos

Dados de desempenho:

Intervenções efectuadas:

Data:

Intervenções efectuadas:

Data:

Encargos Registados:

Regras de Utilização / Funcionalidades / Desfuncionalidades:

Como precaução geral, recomenda-se a colocação do tampão de vedação dos lava-loiças cada vez que se abandone o edifício, tanto por um longo período de tempo como por um fim-de-semana. O objectivo desta medida é assegurar a estanquidade da rede evitando a aparecimento de odores por perda do fecho hidráulico nos sifões.

O utilizador deverá servir-se dos lava-loiças nas suas condições normais, recomendadas pelo fabricante. Para isso, seguirá as instruções indicadas no catálogo ou manual correspondente, sem os forçar ou expor a situações limite que possam comprometer gravemente o correcto funcionamento dos mesmos.

Evitar manear, sobre os lava-loiças, elementos duros e pesados que na queda possam fazer saltar o esmalte.

A acumulação de gordura, especialmente no caso do lava-loiça, é a causa habitual de entupimentos. Assim, se não puder evitar o despejo de óleos alimentares e/ou outras gorduras, fazer sempre correr água abundantemente para diluir as gorduras.

Também devem ser evitados produtos à base de derivados de petróleo, como as tintas e os diluentes.

Evitar a passagem pelo ralo de materiais sólidos, não degradáveis na água (caroços, bagos de arroz, escamas, etc.).

Área/Peso: 100 x 50 cm<sup>2</sup> / 26,6 kg

Lista de elementos de substituição:

Simbologia:

n.d. – Não Disponível

n.a. – Não Aplicável

### 3. PLANO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Tarefa	Item	Descrição	Frequência	Meios Necessários	Observações
Inspeção	Todos os lava-loiças	Verificar se existem fugas de água ou gotejamentos assim como fissuras ou golpes	Mensal	Visual	
		Verificar se estão bem fixados os lava-loiças			
		Verificar vedação das juntas de ligação dos lava-loiças			
		Verificar a correcta vedação dos lava-loiças			
Limpeza	Todos os lava-loiças	Limpeza dos lava-loiças usando detergentes neutros e não abrasivos, esponja e pano macio	Mensal	Detergentes não abrasivos Esponja Pano	
Medidas Pró-Activas	Todas as banheiras	Preencher as juntas de vedação das banheiras	5 em 5 anos	Mástique	
Reparação	Todos os lava-loiças	Reaperto das fixações dos lava-loiças	Quando necessário		Quando se verificar má fixação dos lava-loiças
		Proceder à vedação das juntas de ligação dos lava-loiças			Quando se verificar fugas de água pelas juntas
		Proceder à reparação da vedação dos lava-loiças			Quando não se verificar uma total vedação

# ANEXO 5

## MANUAL DO UTILIZADOR

### 1. DIREITOS E DEVERES DOS UTILIZADORES

#### 1.1. DIREITOS DOS UTILIZADORES

#### 1.2. DEVERES DOS UTILIZADORES

### 2. PRIMEIRAS ACÇÕES AO OCUPAR A HABITAÇÃO

### 3. LEGISLAÇÃO E REGULAMENTOS DO CONDOMÍNIO

### 4. FICHAS TIPO PARA CONTACTOS IMPORTANTES

#### 4.1. URGÊNCIAS

#### 4.2. GESTOR DO EDIFÍCIO

### 5. REGRAS DE EMERGÊNCIA

#### 5.1. EM CASO DE BLOQUEIO DE ELEVADOR

#### 5.2. EM CASO DE INCÊNDIO

#### 5.3. EM CASO DE ALARME

#### 5.4. EM CASO DE FUGA DE ÁGUA

#### 5.5. EM CASO DE FUGA DE GÁS

#### 5.6. EM CASO DE INTEMPÉRIE

#### 5.7. EM CASO DE SISMO

### 6. DESCRIÇÃO E REGRAS DE FUNCIONAMENTO DOS PRINCIPAIS SISTEMAS, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

#### 6.1. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA:

A água, sendo um bem precioso e escasso, deve ser correctamente utilizada, evitando desperdícios e más utilizações.

O sistema de abastecimento de água deste edifício é constituído por válvulas de retenção, contadores, tubagens e passadores de segurança. Para um bom funcionamento deste sistema, existem diversas recomendações às quais o utilizador deve atender.

O primeiro passo para iniciar o funcionamento deste sistema é a abertura das válvulas de retenção localizadas na entrada do edifício. Depois de abertas estas válvulas, deve-se verificar se os passadores de segurança estão abertos em cada compartimento com abastecimento de água (cozinhas e WC's). Tanto a válvula de retenção como os passadores de segurança requerem um manuseamento cuidadoso. Nunca se deve forçar a alavanca das válvulas procurando abrir e fechar cuidadosamente. Também não se deve abrir parcialmente as válvulas mas sim abrir completamente ou fechar completamente.

As tubagens de água fria e quente estão embutidas na parede e no pavimento. Assim qualquer modificação a fazer nas paredes ou pavimento da habitação deve ser cuidadosamente estudada recorrendo às plantas da habitação para verificar o percurso das tubagens de modo a não as danificar.

O utilizador deve procurar estar atento a eventuais fugas de água. As principais manifestações patológicas a procurar são eflorescências, manchas nas paredes ou empolamento de revestimentos de madeira além das inundações. De notar que quanto mais rápido se identificarem as fugas de água, menores serão os encargos relativos à sua reparação.

Outra forma de detectar a fuga de água poderá ser pelo valor cobrado pela entidade fornecedora. Se o valor for muito diferente do pagamento usual, poderemos estar perante uma situação de fuga de água não detectada.

Quando se abandone a habitação durante um largo período de tempo deve-se fechar a válvula de retenção, localizada junto ao contador na entrada do edifício, prevenindo-se assim avarias e perdas de água.

Em caso de ter passado algum tempo sem utilizar água na habitação deve-se deixar correr a água, antes de a utilizar.

## 6.2. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS:

A rede de drenagem de águas residuais deste edifício é constituída pelas tubagens dos equipamentos sanitários e de cozinha, onde são descarregadas as águas residuais, pelos sifões, pelas caixas de visita e pela caixa ramal de ligação. Esta rede serve apenas para evacuar águas residuais domésticas, ou seja, não se deve evacuar sólidos sejam de pequenas dimensões como cabelos ou de grandes dimensões como fraldas. Existem também certas recomendações relativas aos líquidos que podem ser evacuados por este sistema. Líquidos agressivos ou corrosivos, como tintas ou diluentes, produtos que contenham gorduras ou óleos e líquidos a altas temperaturas ou ácidos fortes não devem ser evacuados. Devem-se também utilizar detergentes biodegradáveis, evitando a criação de espumas que petrificam nas tubagens.

Perante a necessidade de evacuar líquidos agressivos ou corrosivos como tintas e diluentes, líquidos com gorduras ou óleos, líquidos a altas temperaturas ou líquidos fortemente ácidos deve-se diluir ao máximo com água para evitar a deterioração da rede. A evacuação de sólidos está proibida.

O utilizador deve procurar estar atento a eventuais fugas de água residual. Para isso deve verificar a possível existência de bolores, fungos ou maus odores no percurso das redes de águas residuais. Em caso da ocorrência destas pré-patologias não usar os equipamentos que descarreguem nestas tubagens e contactar a entidade gestora do edifício imediatamente.

Para além disto, e a par da limpeza dos equipamentos de descarga (sanitas, bidés, lavatórios, banheiras, lava-louças, etc.) o utilizador deve mensalmente deitar água quente e soda cáustica nestes equipamentos de modo a procurar reduzir as incrustações nas tubagens.

Os sifões são elementos muito importantes na rede de drenagem de águas residuais. Estes impedem o retrocesso de maus cheiros e retêm os materiais sólidos. Geralmente são também os responsáveis pelo mau escoamento das águas residuais nos equipamentos de descarga. Quando o utilizador verificar um mau escoamento da água em lavatórios ou lava-loiças deve retirar o copo inferior do sifão, removendo todos os sólidos aí retidos e limpando as incrustações com o auxílio de uma escova. Em sanitas o sifão está incorporado com a sanita e em bidés e banheiras o sifão encontra-se na caixa de reunião presente no pavimento da casa de banho.

As caixas de visita e as caixas ramais de ligação são muito perigosas pois podem armazenar gases nocivos. Recomenda-se a inspecção, limpeza e reparação apenas por pessoal especializado.

### 6.3. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS:

A rede de drenagem das águas pluviais deste edifício é constituída por caleiras rectangulares cobrindo todo o perímetro do edifício, descarregando as águas para os tubos de queda situados em cada vértice e por sua vez os tubos de queda descarregam directamente na valeta do arruamento. Esta rede, devido às suas características (caleiras localizadas no telhado do edifício), não deve ser sujeita a acções de manutenção pelo utilizador comum mas sim por pessoal técnico especializado. O utilizador apenas deverá estar atento a eventuais infiltrações que possam ocorrer na cobertura devido à falha do sistema de drenagem pluvial. Outro aspecto a ter em consideração é a verificação do escoamento ao nível do arruamento. Se se verificarem fissuras ou infiltrações no pavimento do arruamento este facto poderá indicar que a ligação dos tubos de queda às valetas não está a ser eficiente devendo para isso contactar a entidade gestora do edifício. Também se deve verificar se os tubos de queda ao nível do arruamento estão protegidos contra as acções mecânicas ou se não existem fissuras ou choques nestes tubos.

### 6.4. LOUÇAS E DISPOSITIVOS DE COMANDO:

As louças e os dispositivos de comando são, de entre todas as instalações de água de um edifício, aquelas que exigem maiores cuidados de manutenção por parte dos utilizadores. De facto, um correcto uso e manutenção de torneiras e de louças sanitárias ou de equipamento de cozinha permite aumentar o nível de desempenho dos mesmos, prolongando assim a sua vida útil e diminuindo os encargos com os mesmos.

#### 6.4.1. Torneiras e dispositivos de comando:

Todas as torneiras deste edifício são torneiras monocomando produzidas em aço inoxidável pela *Bruma*. O funcionamento do monocomando é extremamente simples. A água quente surge accionando-se o monocomando para a esquerda e a água fria accionando-se o monocomando para a direita conforme as cores presentes de um lado e de outro da torneira (vermelha para a água quente e azul para a água fria). As torneiras devem ser accionadas com precaução, nomeadamente no seu fecho, evitando fechos bruscos ou com demasiada força.

Nunca se deve deixar as torneiras a gotejar. Devem fechar-se as torneiras de modo a que isto não ocorra. Para além de poupar água, evita-se a danificação da válvula da torneira.

O utilizador deve verificar a correcta fixação das torneiras e a correcta vedação dos pontos de contacto da torneira com o equipamento sanitário ou de cozinha correspondente.

As torneiras devem ser limpas com detergentes não abrasivos, água e um pano macio. Quando se verificarem manchas de calcário, estas devem ser limpas com lixívia e água.

Em caso de se verificar um mau fluxo das torneiras deve-se limpar e remover os detritos presentes no filtro da torneira, desenroscando a extremidade da torneira e procedendo à sua limpeza. Como medida de manutenção preventiva deve-se secar as torneiras depois da sua utilização com um pano seco e também utilizar as torneiras dos pontos de consumo menos utilizados pelo menos uma vez por mês durante 5 minutos.

#### 6.4.2. Louças:

As louças deste edifício pertencem à série *WCA da Sanindusa*, e são todas produzidas em porcelana com excepção das banheiras que são em acrílico.

Sendo produzidas em materiais frágeis ao choque mecânico deve-se evitar manejar sobre as mesmas materiais duros e pesados que possam danificar o acabamento das louças.

Em todas as louças deve verificar-se a existência de gotejamentos ou fugas de água assim como se estas estão correctamente fixadas ao suporte e as juntas de ligação correctamente vedadas. As louças devem ser limpas recorrendo a detergentes não abrasivos, água e panos macios pelo menos uma vez por mês.

Como precaução geral, recomenda-se a colocação de um pouco de água nas sanitas cada vez que se abandone o edifício, tanto por um largo período de tempo como por um fim-de-semana. O objectivo desta medida é assegurar a estanquidade da rede evitando a aparecimento de odores por perda do fecho hidráulico nos sifões.

Não deitar nas sanitas objectos sólidos como pensos, fraldas, preservativos, cotonetes, etc.

Também não se podem deitar produtos químicos (ressalvando os habituais produtos de limpeza doméstica) assim como se deve evitar deitar grandes quantidades de papel higiénico.

Evite deitar cabelos nos ralos dos bidés, banheiras e lavatórios. Os cabelos formam uma teia, nos sifões, obstruindo a passagem de água e dificultando assim o seu escoamento.

A acumulação de gordura, especialmente no caso do lava-loiça, é a causa habitual de entupimentos. Assim, se não puder evitar o despejo de óleos alimentares e/ou outras gorduras, fazer sempre correr água abundantemente para diluir as gorduras. Também devem ser evitados produtos à base de derivados de petróleo, como as tintas e os diluentes. Evitar a passagem pelo ralo de materiais sólidos, não degradáveis na água (caroços, bagos de arroz, escamas, etc.).