

ESTUDO COMPORTAMENTAL DE EDIFÍCIOS COM BASE NA ANÁLISE DE DADOS HISTÓRICOS

Caso de Estudo das Residências Universitárias
da Universidade do Porto

JOSÉ ANTÓNIO CARDOSO GUIMARÃES

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

Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues

SETEMBRO DE 2010

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2009/2010

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ 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

🌐 <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 - 2009/2010 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2010.*

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

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

A meus Pais,

"Tudo neste mundo tem uma resposta. O que leva é tempo para se formular as perguntas."

José Saramago

AGRADECIMENTOS

Quero aproveitar este espaço para deixar aqui uma prova de gratidão a um número incontável de pessoas com as quais tive a felicidade de me cruzar, tanto no âmbito desta dissertação como ao longo de toda a minha vida. Infelizmente não os poderei nomear a todos, mas terei que dedicar algumas palavras a um pequeno conjunto de pessoas em particular:

- Ao Professor Doutor Rui Calejo pela forma alegre, rigorosa, profissional e pedagógica com que me orientou ao longo de toda a dissertação. Ficam na memória as diversas reuniões, que significam muito mais que simples momentos de orientação e de controlo de trabalho efectuado. Acima de tudo foram lições de e para a vida.
- Aos profissionais dos SASUP que se associaram a mim no apoio ao desenvolvimento do trabalho. A Eng.^a Cecília Lobo, que apesar da carga de trabalho associado à gestão do Departamento Técnico, foi um pessoa essencial para a dinamização e realização deste trabalho, facultando sempre todo o apoio e conselhos necessários. Aos irmãos Gonçalves, António e José, pela paciência e prontidão com que me auxiliaram na busca de informação por entre os labirínticos arquivos com que me fui deparando.
- Às senhoras que diariamente cuidam da Residência Universitária Jayme Rios de Souza, mas sobretudo cuidam dos residentes e do seu bem-estar, sempre com muita atenção, simpatia e afecto. Fico grato pelo conforto e carinho que me proporcionaram ao longo destes cinco anos de vida académica.
- A todos os bons amigos com quem fui criando laços ao longo dos anos. Sem eles a vida não teria o mesmo sabor e por isso que por eles guardarei sempre um respeito e admiração especiais.
- A todos os meus familiares, mas sem deixar de referir uma pessoa muito especial. Sempre sonhou tanto como eu, em ver este Curso de Engenharia Civil finalizado. Sempre se preocupou em garantir que eu tinha tudo o que necessitava! A minha Tia Graça.
- Aos meus pais, incansáveis e pacientes, que me proporcionaram os valores necessários para estar à altura de todos os desafios que a vida coloca. Por todos os seus sacrifícios, obrigado.
- A um grande amigo e a um grande ídolo que guardarei para toda a vida, e que infelizmente já não está entre nós, comuns mortais. Deixou esta vida era ainda um jovem. Mas apesar de ter sido curto o tempo, foram grandes os seus ensinamentos pois eram enormes as suas virtudes. Um amigo, um companheiro, um atleta, um professor, um engenheiro e, acima de tudo, um exemplo maior do que é saber viver e estar vivo. **“Companheiros pedalemos, com ardor e valentia! O rumo não perderemos pois o Pedro é o nosso guia!”** Pedro Gomes, para sempre!

RESUMO

A Gestão de edifícios é uma actividade que encerra um vasto conjunto de conceitos e abrange diversas áreas do conhecimento. Esta actividade começa com o estudo e caracterização do comportamento de um edifício em serviço.

Um edifício pode ser entendido sob várias perspectivas. Desde um meio de lazer, trabalho, descanso ou até abrigo. Mas paralelamente deve ser entendido, também, como um sistema ao qual estão associados diversos custos. Desde que se compra o lote de terreno para construir a primeira fundação, até ao momento em que é feita a sua demolição, um edifício exige sucessivos e avultados investimentos.

Posto isto, coloca-se uma questão: o cidadão comum está ciente do verdadeiro custo do edifício, atendendo a todo o ciclo de vida útil do mesmo? Na maioria dos casos a resposta é não.

Na sociedade actual, a maior preocupação surge no momento de efectuar o investimento inicial de construção ou aquisição do imóvel, relegando para segundo plano os custos diferidos do mesmo.

A Universidade do Porto é proprietária de um conjunto assinalável de edifícios. Edifícios de diversas idades, com diferentes tipologias e os mais variados estilos arquitectónicos. Há, no entanto, um conjunto específico de edifícios sobre o qual esta dissertação se pretende debruçar.

O Parque de Residências Universitárias apresenta edifícios com características muito particulares. O objectivo deste trabalho é interpretar essas características de um forma que permita compreender o comportamento dos edifícios em serviço.

A primeira fase passa por recolher toda a informação disponível sobre os custos de edifícios e formar uma base de dados, tão completa quanto possível. A segunda fase consiste no cálculo de determinados indicadores que servem de referência à análise de custos. Por último, é importante apontar algumas medidas que possam contribuir para redução do custo global dos edifícios.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de Edifícios, Comportamento de Edifícios em Serviço, Residências Universitárias da Universidade do Porto, Análise de Custos, Custo Global.

ABSTRACT

The Facility Management is an activity that entails a wide range of concepts and covers various areas of knowledge. This activity begins with the study and characterization of the behaviour of a building during its life cycle.

A building can be understood in various ways. As a means for recreation, work, rest or shelter. But viewed from another perspective, is a true costs generator. Since purchasing the plot of land to build the first foundation, until the time of its demolition, a building requires successive and substantial investments.

With this, there is a question the average citizen knows the true cost of the building, serving the entire life cycle of the same? In most cases the answer is no. In today's society, the major concern is the initial investment to purchase the property, relegating to the background costs with operation and maintenance.

The University of Porto is the owner of an important set of buildings. Buildings of different ages with different types and the most varied architectural styles. There is, however, a specific set of buildings on which this thesis is intended to address.

The Park of Student Residences features buildings with very specific characteristics. The aim of this work is to interpret these characteristics in a way which allows understanding the behaviour of buildings in service.

The first phase is to collect all available information on the costs of buildings and create a database, as complete as possible. The second phase is the calculation of certain indicators that may be used as reference to cost analysis. Finally, it is important to point out some measures that can contribute to reducing the overall cost of the buildings.

KEYWORDS: Facility Management, Behaviour of Buildings in Service, Residences of Porto University, Cost Analysis, Overall Cost.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v

1. INTRODUÇÃO

1.1. MOTIVAÇÃO	1
1.2. OBJECTIVOS E ÂMBITO DA DISSERTAÇÃO	2
1.3. CONSCIENCIALIZAÇÃO	3
.1.3.1. CONSCIENCIALIZAÇÃO HISTÓRICA E CULTURAL	3
.1.3.2. CONSCIENCIALIZAÇÃO POLÍTICA	4
.1.3.3. CONSCIENCIALIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA.....	6
1.4. ORGANIZAÇÃO DISSERTAÇÃO	9

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. INTRODUÇÃO	11
2.2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.2.1. "BUILDING MAINTENANCE MANAGEMENT", 3ª EDIÇÃO	11
2.2.2. "BUILDING CARE"	13
2.2.3. "SUSTAINABILITY "HOW-TO GUIDE" SERIES", GETTING STARTED.....	16
2.2.4. "BUILDING MAINTENANCE"	17
2.3. GESTÃO DE EDIFÍCIOS	18
2.3.1. ACTIVIDADE TÉCNICA	18
2.3.2. ACTIVIDADE ECONÓMICA	19
2.3.3. ACTIVIDADE FUNCIONAL	20
2.3.4. GESTOR DE EDIFÍCIOS.....	20
2.4. FACILITY MANAGMENT	20
2.4.1. ORIGENS	20
2.4.2. DESENVOLVIMENTOS	21
2.5. MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS	23
2.5.1. INTRODUÇÃO.....	23
2.5.2. POLÍTICAS DE MANUTENÇÃO	24

2.5.2.1. Manutenção Preventiva	24
2.5.2.2. Manutenção Correctiva	25
2.5.2.3. Manutenção Integrada	25
2.6. ESTIMATIVAS DE CUSTOS	26
2.6.1. INTRODUÇÃO.....	26
2.6.2. MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DE CUSTOS DE MANUTENÇÃO	27
2.6.3. <i>LIFE CYCLE COSTING- LCC</i>	27

3. PARQUE DE RESIDÊNCIAS UNIVERSITÁRIAS

3.1. NOTA HISTÓRICA	29
3.2. ORGANISMO DE GESTÃO	32
3.3. CARACTERIZAÇÃO DO PARQUE	33
3.3.1. PÓLO I: ZONA HISTÓRICA DO PORTO	34
3.3.2. PÓLO II: PÓLO DA ASPRELA	35
3.3.3. PÓLO III: CAMPO ALEGRE	39
3.4. CONCLUSÃO	45
3.4.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
3.4.2. QUADRO RESUMO CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA	47
3.4.3. ANÁLISE GRÁFICA	47

4. PROCEDIMENTOS DE APLICAÇÃO PRÁTICA

4.1. INTRODUÇÃO	51
4.2. LEVANTAMENTO E SELECÇÃO DE DADOS	52
4.2.1. ESTRUTURA DE CUSTOS	53
4.2.1.1. Custos de Exploração	53
4.2.1.2. Custos de Utilização	54
4.2.1.3. Custos de Manutenção	54
4.2.2. CODIFICAÇÃO DE CUSTOS	57
4.2.3. ACTUALIZAÇÃO DE CUSTOS	59
4.2.4. APRESENTAÇÃO DOS CUSTOS DOS EDIFÍCIOS	61
4.2.5. OUTRAS OBSERVAÇÕES	62

5. ANÁLISE DE CUSTOS, CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. INTRODUÇÃO	63
5.1.1. ÁREA DE IMPLANTAÇÃO E ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO	64
5.1.2. CUSTO DE CONSTRUÇÃO	65
5.1.3. CAPACIDADE DE ALOJAMENTO	65
5.2. ANÁLISE DE CUSTOS	66
5.2.1. ANÁLISE COM INDICADOR %CUSTO	66
5.2.1.1. %Custo Global	66
5.2.1.2. %Custos de Exploração (%CE)	68
5.2.1.3. %Custos de Utilização (CUt)	69
5.2.1.4. %MAN	70
5.2.1.5. %MAN-DT/%MAN-DAC	74
5.2.3. RELAÇÕES PERCENTUAIS	74
5.2.3.1. Composição Relativa de %CE	74
5.2.3.2. Composição Relativa de %CUt	75
5.2.3.3. Composição Relativa de %MAN	75
5.2.3.4. %MAN vs %Custo Global	80
5.3. OUTROS INDICADORES	82
5.3.1. CUSTO GLOBAL/M ² DE ABC	82
5.3.2. CUSTO GLOBAL/CAMA DISPONÍVEL	83
5.4. RECOMENDAÇÕES	83
5.4.1. O PRINCÍPIO DE PARETO	84
5.4.2. VIGILÂNCIA (CUt.2.)	86
5.4.3. ÁGUAS E SANEAMENTO (CE.3.)	89
5.4.4. COMBUSTÍVEIS (CE.5.)	93
5.4.5. ENERGIA ELÉCTRICA (CE.2.)	94
5.4.6. DIVERSOS (CUt.1.)	99
5.4.7. HIGIENIZAÇÃO (CU.3.)	99
5.4.8. COMUNICAÇÕES (CUt.5.)	100
5.4.9. SISTEMA DE AQUECIMENTO (CM.3.6.1.)	100
5.4.10. ELEVADOR (CM.4.1.2.)	103
5.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	105

6. CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

6.1. CONCLUSÕES	107
6.1.1. GESTÃO DA INFORMAÇÃO	107
6.1.2. COMPORTAMENTO DOS EDIFÍCIOS	108
6.1.3. ECONOMIA DE CUSTOS	110
6.1.4. ESTIMATIVAS FUTURAS	111
6.1.5. EVOLUÇÃO DO PARQUE DE RESIDÊNCIAS UNIVERSITÁRIAS	112
6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	113
6.2.1. ÓPTICA DA MANUTENÇÃO	113
6.2.2. UNIVERSIDADE DO PORTO	114

ANEXOS

A1. FICHAS DE CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

A2. TABELAS DE APRESENTAÇÃO DE CUSTOS DE EDIFÍCIOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1 - Quadro CENSOS 2001, Alojamentos familiares clássicos por forma de ocupação	6
Fig.2 - A tendência de retorno decrescente no sector da construção em Portugal.....	7
Fig.3 - Indicadores da construção em vários países da União Europeia.....	8
Fig.4 - Componentes possíveis da manutenção RIGHT, segundo Brian Wood.	17
Fig.5 - Actividades que compõe a gestão de edifícios.....	18
Fig.6 - “FM Arrangements” do governo Sul-Australiano.	22
Fig.7 - Conceitos de Manutenção, Reabilitação e Renovação (referência em [TORRES, 2009], adaptado de [PORTUGAL, 2005]).....	23
Fig.8 - Políticas de Manutenção.	24
Fig.9 - Estrutura de custos de um edifício.....	26
Fig.10 - Programa Preliminar das Residências Universitárias (parte 1).	31
Fig.11 - Programa Preliminar das Residências Universitárias (parte 2).	31
Fig.12 - Organograma dos Serviços de Acção Social da Universidade do Porto (SASUP).	32
Fig.13 - Organização da Ficha de Caracterização dos Edifícios.....	33
Fig.14 - Corte do edifício da antiga RUF, agora Jayme Rios de Sousa.	36
Fig.15 - Planta esquemática do piso tipo na zona de dormitório.....	37
Fig.16 - Planta esquemática de distribuição dos diversos pavilhões.	38
Fig.17 - Alçado e corte de um bloco de dormitório.	39
Fig.18 - Programa Lares Universitários – Campo Alegre.	40
Fig.19 - Planta Piso 5 (2º andar) da RUCA I.	41
Fig.20 - Vista da RUCA I sob vários alçados	42
Fig.21 - Planta da RUCA II (2ª fase de construção a cor-de-rosa).....	43
Fig.22 - Corte esquemático da Unidade de Ciências.	44
Fig.23 - Planta do Edifício da Residência José Novais Barbosa.....	45
Fig.24 - Distribuição das Residências Universitárias pela cidade do Porto.....	46
Fig.25 - Idade dos edifícios.	48
Fig.26 - Vida útil dos edifícios com registo de custos.	49
Fig.27 - Contribuição dos edifícios para os registos em cada ano de vida útil.	49
Fig.28 - Descrição do processo de intervenção do Departamento Técnico.	51
Fig.29 - Exemplo de aplicação do modelo de codificação especificado.....	57
Fig.30 - Identificação dos campos que compõe a Tabela de Organização de Custos tipo	61
Fig.31 - %Custo global em função de anos civis	66
Fig.32 - Média %Custo Global por anos de vida útil.	67

Fig.33 - Média %CE por ano civil.	68
Fig.34 - Custo de Exploração (CE) por metro quadrado de ABC por anos de vida útil. civil.	68
Fig.35 - Média de %CUt por ano civil.	69
Fig.36 - Média %CUt em função dos anos de vida útil.	69
Fig.37 - Média %MAN por ano civil.	70
Fig.38 - Média %MAN por ano de vida útil - ciclos de manutenção.	71
Fig.39 - Sobreposição dos Ciclos de Manutenção do conjunto de edifício em estudo.	72
Fig.40 - Razão %MAN - DT / %MAN - DAC.	73
Fig.41 - Composição relativa de %CE.	74
Fig.42 - Composição relativa de %CUt.	75
Fig.43 - Composição relativa de %MAN (grandes grupos de custos).	76
Fig.44 - Composição relativa de %MAN.	78
Fig.45 - %MAN vs %Custo Global.	80
Fig.46 - Representação Temporal de %MAN e %Custo Global.	81
Fig.47 - Custo Global por m ² de ABC.	82
Fig.48 - Custo global por cama disponível por ano civil.	83
Fig.49 - Divisão do Custo Global.	84
Fig.50 - Diagrama de Pareto para o custo global.	85
Fig.51 - %Custo de Vigilância por ano civil.	85
Fig.52 - %Custos com Águas e Saneamento por ano civil.	91
Fig.53 - %Custos com Águas e Saneamento por ano de vida útil.	91
Fig.54 - %Custos de Combustíveis por ano civil.	94
Fig.55 - %Custos de Energia Eléctrica por ano civil.	96
Fig.56 - %Custos de Higienização por ano civil.	99
Fig.57 - %Custos Comunicações por ano civil.	100
Fig.58 - %Custo Sistema de Aquecimento por ano civil.	101
Fig.59 - %Custo Sistema de Aquecimento por ano de vida útil.	102
Fig.60 - %Custo Elevadores por ano civil.	104
Fig.61 - Custo de Vigilância por m ² de ABC.	109
Fig.62 - Relação (logarítmica) entre custo de vigilância e ABC.	109
Fig.63 - Previsão de custos 2010.	111

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Estatísticas CENSOS 2001: número de edifícios consoante necessidades de reparação...	9
Quadro 2 - Quadro resumo das características construtivas dos edifícios.	47
Quadro 3 - Estruturas de custos e codificação.....	58
Quadro 4 - Estruturas das fórmulas polinomiais tipo de actualização de custos de [TAVARES, 2008] e do INCI.	59
Quadro 5 - Determinação dos coeficientes de actualização em relação ao mês de Junho de 2009 com base na fórmula proposta pelo Instituto da Construção	60
Quadro 6 - Determinação dos coeficientes de actualização em relação ao mês de Junho de 2009 com base na fórmula proposta por Tavares	60
Quadro 7 - Média dos coeficientes de actualização obtidos pelas Fórmulas de Tavares e do INC	61
Quadro 8 - Numeração dos Edifícios.....	64
Quadro 9 - Áreas de implantação e ABC dos edifícios em análise.	65
Quadro 10 - Custos de Construção dos Edifícios.	65
Quadro 11 - Capacidade dos Edifícios (nº camas)	66
Quadro 12 - Decomposição dos valores de %MAN por ciclos de manutenção.....	72
Quadro 13 - Quadro de coeficientes das funções polinomiais dos gráficos.....	73
Quadro 14 - Categorização da composição relativa do indicador %MAN.	79
Quadro 15 - Resultados do diagrama de Pareto (89-17).	85
Quadro 16 - Redução de 2h de vigilância por dia.	88
Quadro 17 - Execução de 25% do trabalho do DT.....	88
Quadro 18 - Perdas devido a fugas em torneiras/autoclismos (Retirado de [PEDROSO, 2009]).	89
Quadro 19 - Redução de perdas de água para o conjunto de edifícios em estudo.....	92
Quadro 20 - Aplicação de autoclismos de dupla carga.	92
Quadro 21 - Redução de consumo no conjunto de edifícios em estudo.	92
Quadro 22 - Perdas de energia.	97
Quadro 23 - Distribuição de consumos energéticos nos seis edifícios em estudo.....	97
Quadro 24 - Redução de custos no conjunto dos seis edifícios em estudo.....	98
Quadro 25 - Estudo Económico simplificado do investimento no sistema solar térmico.....	98
Quadro 26 - Economia na manutenção do sistema de aquecimento.	102
Quadro 27 - Economia de custos de elevadores	105
Quadro 28 - Possíveis poupanças com as recomendações apresentadas.	109
Quadro 29 - Previsão de custos para o ano de 2010.	111
Quadro 30 - Previsão de custos de manutenção para o ano de 2010.....	112

1

INTRODUÇÃO

1.1. MOTIVAÇÃO

A evolução da sociedade e o desenvolvimento socioeconómico implicam um estudo cada vez mais aprofundado dos vários factores que afectam o dia-a-dia das populações. A habitação é uma das problemáticas transversais a toda a sociedade, afectando desde o cidadão comum, até à classes política, instituições públicas, entidades empresariais e industriais.

Atendendo ao actual estado do parque habitacional Português, a Manutenção de Edifícios poderá assumir um papel preponderante no futuro e será uma vertente estratégica da indústria da construção. No lugar de procurar a novidade, há que cuidar daquilo que já existe.

A disciplina de Manutenção e Reabilitação de Edifícios, leccionada no 1º Semestre da especialização em Construções do Mestrado Integrado em Engenharia Civil, foi o motor de sensibilização para a temática Gestão de Edifícios e da sua Manutenção de Edifícios. No âmbito dos objectivos propostos para esta disciplina foi desenvolvido um trabalho focado no estudo de incidências patológicas no edifício de uma das Residências Universitárias dos Serviços de Acção Social da Universidade do Porto (SASUP), a Residência do Professor Jayme Rios de Sousa. Ao longo do desenvolvimento deste trabalho foi possível compreender que o Parque de Residência Universitárias poderia constituir um caso de estudo de elevado interesse, indo além de um ponto de vista puramente académico. Na óptica das entidades responsáveis pela gestão do parque edificado em questão, é muito importante conhecer as características do comportamento do mesmo, pelo que todos os esforços direccionados nesse sentido são úteis. Uma vez que trata de património pertencente ao erário público, todo o trabalho efectuado para eventuais melhorias na sua gestão será útil para a sociedade em geral.

Face à problemática da gestão das residências universitárias há algumas questões que é pertinente formular:

- Quanto custa uma residência em serviço?
- Quais os factores geradores de maiores custos?
- De que forma é possível economizar?

De modo a desenvolver possíveis respostas às questões acima formuladas, é necessário compreender o comportamento das residências universitárias em serviço. Para tal, é necessário a aceder a um conjunto de dados históricos que permitam caracterizar o referido comportamento, mais particularmente informações sobre custos.

Ao autor desta dissertação, a concretização deste trabalho assume especial interesse por um conjunto diverso de particularidades. Depois de cinco anos enquanto residente numa das Residências Universitárias do Parque, é compensatório poder concretizar o referido tema através deste trabalho. Em Portugal, a Manutenção de Edifícios é uma actividade pouco explorada e com uma expressão residual em termos de volume de negócios. Se noutros países esta actividade é muito significativa, isso indica que em Portugal há uma grande margem de crescimento. A fileira da Construção Civil atravessará uma dinâmica de mudança, com o surgimento de novos tipos de projectos e novas empresas adaptadas a uma realidade em constante evolução.

1.2. OBJECTIVOS E ÂMBITO DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação pretende desenvolver, de forma relativamente aprofundada, a temática da manutenção de edifícios, associada ao parque de Residências Universitárias dos Serviços de Acção Social da Universidade do Porto.

O Departamento Técnico dos SASUP, tem sobre a sua alçada um conjunto de edifícios que servem de alojamento aos estudantes do ensino superior, no âmbito do seu programa de acção social. Este parque residencial é composto por diversos edifícios, de tipologias e características variadas, mas que interessa ser analisado segundo o prisma da Manutenção de Edifícios.

O primeiro objectivo deste trabalho passa pela caracterização dos edifícios em estudo, de modo a compreender as diversas soluções e tecnologias construtivas empregues.

Em segundo lugar, deverá ser efectuada a consulta e organização da informação existente relativamente aos edifícios em causa, tentando subdividi-la de acordo com Elementos Fonte de Manutenção. Ao longo de vários anos, foi-se constituindo um arquivo documental com variadíssimos dados, relativamente a gastos e investimentos efectuados nos edifícios em causa. Por si só, estes dados apresentam um valor meramente residual. No entanto, um tratamento e análise adequados poderão constituir uma fonte de informação e conhecimento para a compreensão do comportamento desses edifícios durante o período de vida útil dos mesmos.

Constitui outro objectivo a análise da informação reunida de modo a compreender as tendências associadas aos ciclos de vida útil dos materiais e componentes dos edifícios, mediante o tipo de utilização a que estarão sujeitos. A definição de padrões que determinam determinados factos passados, poderá contribuir sobre a capacidade de previsão de acontecimentos futuros.

Por último, a avaliação e categorização dos custos deverá impulsionar o estabelecimento de algumas recomendações para a redução e optimização dos mesmos.

De uma forma generalizada, pretende-se dar respostas conclusivas às questões colocadas no ponto anterior: compreender a estrutura de custos associada às residências, quantificar esses mesmos custos, perceber as razões que estão por detrás de determinados gastos e, por fim, idealizar alguns procedimentos para economizar recursos.

1.3. CONSCIENCIALIZAÇÃO

1.3.1. CONSCIENCIALIZAÇÃO HISTÓRICA E CULTURAL

Segundo a Norma Portuguesa NP EN 13306: 2007, Terminologia da Manutenção, [www1], Manutenção é “Combinação de todas as acções técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida”.

Desde tempos imemoriais que a Humanidade se preocupa com a conservação dos seus edifícios. Segundo [CALEJO, 2001], relativamente à conservação de edifícios podem ser encontradas algumas referências essenciais que remontam a séculos passados.

No início do século XX, o egiptólogo Sir Flinders Petri, em escavações numa cidade anexa à pirâmide de Kahun, encontrou um conjunto de referências relativas aos “artífices”. Este seria o nome dado a uma classe profissional cujo objectivo seria a reparação de problemas existentes em edifícios e templos.

Durante o século I a.C., viveu Marcus Vitruvius Pollio, arquitecto e engenheiro romano que deixou como legado uma obra constituída por 10 volumes, de nome *De Architectura libri decem* [www2]. Além de referências à metodologia de construção de edifícios em geral, dá indicações sobre os procedimentos para manter e cuidar os edifícios existentes.

Apesar das referências claras e objectivas às actividades de manutenção de edifícios serem relativamente escassas, há evidências de que a partir do momento em que o Homem assume um modo de vida sedentário, há preocupações constantes em agir no sentido de manter as condições de habitabilidade e salubridade do seu “abrigo”.

Avançando alguns séculos, até ao ano de 1667, surge no Reino Unido um documento de nome *Building Act of London*. Este documento é elaborado na sequência de um incêndio que devastou uma vasta área da cidade de Londres, e determina as regras de reconstrução, ao mesmo tempo que obriga os utentes a proceder a actos de conservação.

Nos séculos que se seguiram, foram surgindo outros desenvolvimentos. A Revolução Industrial no Reino Unido causou uma grande pressão urbanística, devido ao alargamento do parque habitacional para poder alojar uma população em grande crescimento, fazendo da Manutenção de Edifícios uma actividade absolutamente necessária. No início do século XX, com o aumento do interesse pelos Edifícios Históricos, destacam-se as actividades de conservação e reabilitação.

A Segunda Guerra Mundial foi absolutamente decisiva para o desenvolvimento da manutenção industrial. Nos Estados Unidos da América deu-se um brusco aumento na procura de armamento. Para que a indústria tivesse capacidade de resposta rápida e fiável, houve necessidade de desenvolver determinadas metodologias de manutenção para evitar avarias das máquinas e consequentes paragens de produção. Enquanto anteriormente a manutenção era feita pelo próprio operador da máquina, com esta situação foram criadas equipas técnicas com qualificações específicas para gerir as operações de manutenção. Deu-se a passagem de uma política de manutenção correctiva para uma política preventiva. Ainda no contexto da Grande Guerra, algumas destas práticas e metodologias foram transportadas para os edifícios militares.

No Reino Unido ocorreram também várias evoluções na óptica da manutenção. Em 1961 é publicado o *Factories Act* que regulamenta a actuação dos operários fabris face aos edifícios industriais, definindo claramente a forma de manutenção dos mesmos. Em 1964, é publicada a primeira norma de

manutenção, a *BS3811*, especialmente voltada para a manutenção industrial, mas cujos conceitos transitaram para manutenção de edifícios.

Nos anos 80, o *Massachusetts Institute of Technology*, MIT, o organizou o primeiro curso sobre Gestão de Edifícios, que na terminologia anglo-saxónica é denominado por *Facility Management*. Desde então, assiste-se à difusão generalizada de conceitos como gestão de edifícios, manutenção de edifícios ou gestão da manutenção de edifícios, graças à actuação de instituições como a *International Facility Management Association*, IFMA, ou o *International Council for Research and Innovation on Building and Construction*, CIB.

Actualmente, há diversos trabalhos de investigação para o desenvolvimento de modelos de gestão da manutenção, sucessivamente mais otimizados e eficientes. O trabalho desenvolvido nesta área representa um grande passo no caminho da sustentabilidade económica, ambiental e social. É indispensável assumir a responsabilidade de cuidar e manter o património edificado.

1.3.2. CONSCIENCIALIZAÇÃO POLITICA

O enquadramento político da manutenção de edifícios não poder ser dissociado de uma abordagem às políticas de habitação que têm vigorado ao longo das décadas.

Uma contextualização com o espaço europeu, permite constatar que existem várias faces na forma como se encara um problema que é global: há um número significativo de famílias que não tem capacidade de acesso a habitação própria. No entanto, o direito ao alojamento é unanimemente reconhecido e universalmente consagrado. Desde a Segunda Guerra Mundial que os Estados europeus tentam prosseguir uma política de alojamento com base em 2 argumentos:

- A falta grave de alojamentos em resultado das destruições da guerra e a insuficiência de rendimentos canalizados para a habitação no período anterior;
- Uma defesa de uma política de justiça social com vontade de erigir uma sociedade mais justa.

Um recuar na história, permite compreender o contexto em que esta problemática evoluiu. Com o desenrolar da Revolução Industrial, houve uma confrontação entre duas grandes correntes ideológicas, que afectariam decididamente as políticas da habitação: o liberalismo económico, associado ao capitalismo, versus estado social, com uma atitude interventiva sobre os desígnios económicos.

O congelamento das rendas à habitação, foi uma medida recorrente no âmbito das acções sociais do Estado. Apesar de esta ser uma medida que vai de encontro às necessidades das famílias mais desfavorecida, é simultaneamente penalizadora para os proprietários de imóveis arrendados. Ao longo da história nacional, são várias as referências à adopção desta medida.

Ainda dava a República Portuguesa os primeiros passos, após o Golpe de Estado do Partido Republicano que decorreria a 5 de Outubro de 1910, quando no dia 12 de Novembro desse mesmo ano, é decretado que durante "um ano os proprietários não poderiam aumentar as rendas nos novos contratos que viessem a celebrar".

Alguns anos depois, ainda soavam os alarmes do início da I Grande Guerra Mundial, é emitido no dia 23 de Novembro de 1914, o decreto 1079 que, num cenário em que os contratos de arrendamento se faziam por tempo limitado, institui o seguinte:

- Art. 1.º -- Na renovação dos contratos de arrendamento de prédios urbanos, cujas rendas mensais não ultrapassem, à data do presente decreto, 18\$ em Lisboa, 15\$ no Porto, 10\$ nas outras cidades e 5\$ em todas as restantes terras do continente da República e ilhas

adjacentes, fica proibido aos senhorios o elevarem, sem consentimento dos arrendatários, as respectivas rendas, sob pena de desobediência qualificada e de serem considerados litigantes de má-fé, para os efeitos legais, nas acções de despejo que, porventura, proponham em juízo com quaisquer fundamentos que apenas disfarcem os intuítos de violar o preceito proibitivo consignado no presente artigo.

Segundo [www3], “O único efeito desta disposição é conseguir que os inquilinos possam ficar a habitar as casas em que já vivem, pagando a mesma renda, independentemente de se saber qual vai ser a evolução futura dos salários e preços.”

Há mais dois artigos desse decreto que devem ser referenciados:

- Artigo 22º - Nos contratos de arrendamento dos prédios a que se refere o artigo anterior, que venham a efectuar-se posteriormente à data do presente decreto, fica igualmente proibido aos senhorios o exigir rendas superiores às declaradas nos últimos contratos
- Artigo 32.º - Nenhum proprietário de prédios urbanos devoluto que hajam sido destinados a arrendar-se e cujas rendas anteriores não tenham ultrapassado os limites marcados no artigo 1.º, poderá recusar, sob pena de desobediência qualificada, novos contratos que lhe sejam propostos, pelas rendas dos últimos.

Com a promulgação destes decretos no início do século XX, é possível antever as debilidades desta medida, que ao tentar proteger grupos mais desfavorecidos, vai atentar de forma acutilante contra os direitos dos proprietários, retirando-lhes qualquer autonomia na gestão do seu património particular.

Já em 1948, durante o rescaldo da II Grande Guerra, é publicada a Lei sobre o inquilinato, que sobre ligeiramente algumas rendas, mas mantém o congelamento total nas cidades de Lisboa e Porto.

Alguns anos mais tarde, após o 25 de Abril de 1974, o Governo Provisório então vigente promulgou o DECRETO-LEI N.º 217/74, DE 27 DE MAIO [www4]. Entre outros pontos, o decreto refere o seguinte:

- “São congeladas por trinta dias as rendas de prédios urbanos aos níveis praticados em 24 de Abril passado” (ponto 1 do Artigo 9º).
- “Qualquer perturbação introduzida no congelamento das rendas de prédios urbanos a que se refere o n.º 1 do artigo 9.º do presente diploma será punida nos mesmos termos do número anterior deste artigo” (ponto 2 do Artigo 16º).

Uma das principais consequências de sucessivas políticas de congelamento das rendas urbanas foi a paralisação do mercado de arrendamento em Portugal, que se foi tornando cada vez menos atractivo para potenciais investidores. Assim, os construtores e promotores imobiliários focaram-se na construção nova, até porque as condições financeiras foram propícias para isso. O aumento do salário médios das famílias e a facilidade de acesso ao crédito para a habitação, levaram a que muitas pessoas optassem pelo investimento em casa própria, em vez de recorrer ao arrendamento.

No dia 21 de Dezembro de 2005 foi aprovado em Assembleia da República o Novo Regime do Arrendamento Urbano, NRAU [www5]. O objectivo essencial deste diploma é “A promoção do mercado de arrendamento para habitação, serviços e comércio, sobretudo através da actualização faseada das rendas baixas, congeladas durante décadas, evitando-se quaisquer rupturas sociais”.

Ainda estão a ser avaliados os resultados da implementação desta política, sendo que um dos principais objectivos passa pela actualização generalizada dos valores das rendas de modo a criar um sistema mais justo e competitivo. No entanto, há alguns indicadores que demonstram um longo

caminho que falta percorrer. A comparação com outros países, feita num artigo do Diário Económico no dia 10 de Março de 2010 [www6], mostra um Portugal em que o peso do arrendamento é de 13% enquanto em França é de 45%.

1.3.2. CONSCIENCIALIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA

A adopção de uma rotina de manutenção dos edifícios depende em grande parte da capacidade de investimento dos proprietários. No domínio da propriedade privada, desde a década de 70 que se verifica uma perda sucessiva das capacidades de investimento de uma grande maioria dos proprietários de imóveis. Para muitos, a principal fonte de receita passava pelas rendas pagas pelos inquilinos. No entanto o congelamento das mesmas, veio afectar a capacidade económica dos proprietários para realizar obras de manutenção e reabilitação, levando à degradação generalizada de uma fatia considerável do parque imobiliário.

Um artigo publicado no Jornal de Notícias [www7], é bastante revelador da situação actual da cidade do Porto: “cidade em que mais de metade do parque habitacional arrendado tem rendas inferiores a 34,91 euros”. Para muitos proprietários, a expectativa é vender os edifícios, ainda que velhos, em vez de investir na sua recuperação e reabilitação para no futuro arrendar. Não é por acaso, que o mesmo artigo refere que “Não admira, então, que 64% dos prédios do Porto apresentem sintomas de degradação”.

O relatório sobre a dinâmica de mercado, divulgado pelo Instituto de Habitação e Reabilitação Urbana, analisa a forma de ocupação dos alojamentos familiares clássicos em Portugal [www9]. Os valores apresentados levantam algumas questões, sobretudo pela quantidade de alojamentos vagos, cujo valor ultrapassa os 500 mil.

QUADRO 6-22: NÚMERO DE ALOJAMENTOS CLÁSSICOS, SEGUNDO A FORMA DE OCUPAÇÃO E O ESTADO DE CONSERVAÇÃO, PORTUGAL, 2001

		Alojamentos Clássicos					
	Estado de conservação	Total Geral	Alojamento clássicos, segundo a forma de ocupação				
			Residência habitual			Residência secundária	Vagos
			Total*	Própria	Arrendada		
Portugal	Sem necessidade de reparação	3 091 013	2 214 208	1 816 298	327 126	624 481	252 324
	Pequenas reparações e reparações médias	1 602 909	1 150 295	772 129	335 150	261 446	191 168
	Grandes reparações e muito degradado	325 503	186 726	100 042	78 149	38 492	100 285

* Contém Alojamentos Clássicos de Residência Habitual cedida gratuitamente

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e habitação – 2001.

Fig.1 – Quadro CENSOS 2001, Alojamento familiares clássicos por forma de ocupação.

Estas estatísticas demonstram que será necessária uma redefinição urgente das políticas de construção, de planeamento urbano e de investimento e promoção imobiliários. O apanágio da crise económica, com grande incidência no sector da construção civil e obras públicas, vem reforçar a ideia de que há uma necessidade de apontar esforços para a valorização do património edificado actualmente existente, reutilizando, recuperando e reabilitando.

O relatório publicado pelo Instituto Nacional de Construção e Imobiliário, INCI, mostra a tendência decrescente do retorno gerado pelo sector da construção Português [www10].

Desde 2001 tem-se verificado uma tendência de queda na produção do sector da construção

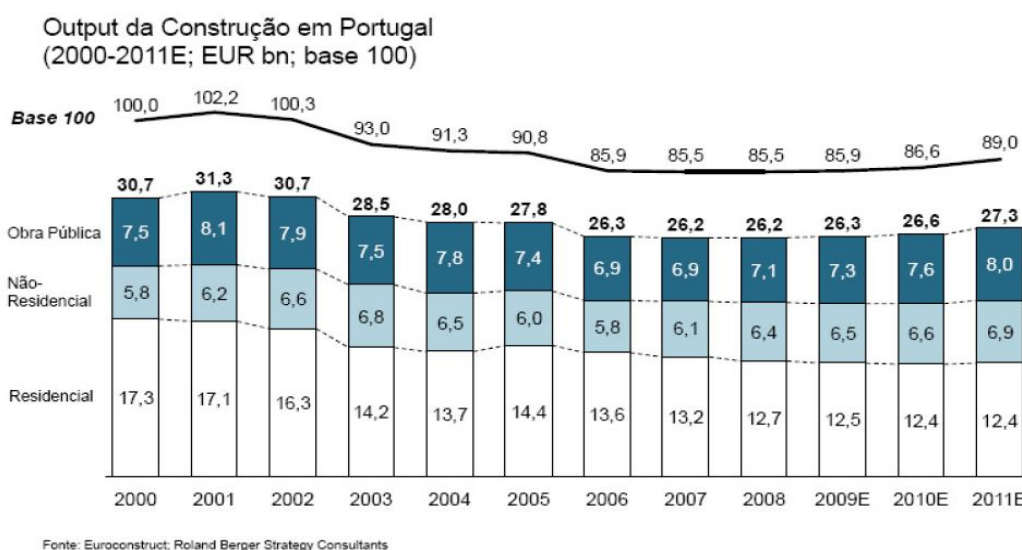


Fig.2 –A tendência de retorno decrescente no sector da construção em Portugal.

O relatório divulgado em Janeiro de 2010 pelo Instituto Nacional de Estatística, INE, refere que “A produção na construção apresentou em Janeiro de 2010 uma variação de -7,2% em termos homólogos. Esta redução foi, no entanto, menos intensa em 0,6 pontos percentuais que a observada no período anterior. Relativamente ao mês homólogo o emprego e as remunerações diminuíram 7,5% e 4,2% respectivamente.”

Neste momento, o sector da construção carece de um reajustamento face às reais necessidades do mercado e da sociedade Portuguesa. Ao longo dos últimos anos, a sua importância tem vindo a diminuir consideravelmente, tanto ao nível do Valor Acrescentado Bruto (VAB) como ao nível do emprego, segundo o estudo do INCI.

A evolução global da economia nacional tem ditado uma diminuição da importância relativa do sector da construção nacional, tanto em termos de VAB como de emprego

Evolução do Peso do Sector da Construção nas Economias Europeias (2004-2008)

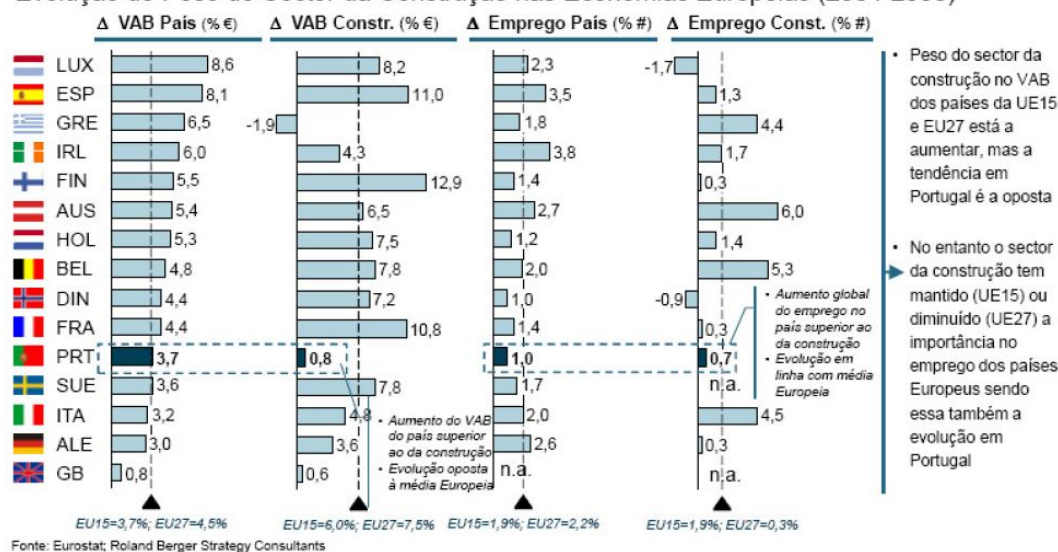


Fig.3 – Indicadores da construção em vários países da União Europeia.

No mesmo estudo, há indicadores que demonstram que o sector da construção em Portugal é caracterizado por uma baixa consolidação empresarial, uma vez que a quota das 5 maiores empresa é inferior à média europeia. Além disso, verifica-se uma baixa produtividade do sector, sendo que em 2008 a razão do VAB da construção pelo VAB do país era de 6,4%, ao passo que era responsável por 10,7% do emprego do país.

Assim sendo, a evolução do sector da construção poderá passar por uma aposta forte e consolidada no mercado da reabilitação e manutenção de edifícios. A avaliação do número de edifícios segundo necessidades de reparação aparece referenciada no CENSOS 2001, cujos valores totais foram condensados na seguinte tabela.

Quadro 1 – Estatísticas CENSOS 2001: número de edifícios consoante necessidades de reparação.

NA ESTRUTURA									
Grandes		Médias		Muito grandes		Nenhumas		Pequenas	
1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001
0	352.138	0	708.358	0	196.982	0	3.575.216	0	1.162.624

NA COBERTURA									
Grandes		Médias		Muito grandes		Nenhumas		Pequenas	
1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001
0	452.000	0	823.954	0	245.682	0	3.275.724	0	1.197.958

NAS PAREDES E CAIXILHARIAS EXTERIORES									
Grandes		Médias		Muito grandes		Nenhumas		Pequenas	
1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001
0	425.142	0	850.664	0	233.296	0	3.153.026	0	1.333.190

Pela quantidade de edifícios a necessitar de reparações, e olhando apenas para os cerca de 200 mil que precisam de grandes reparações, pode-se compreender o potencial de mercado que a fileira da manutenção e reabilitação representa, podendo envolver largas centenas de milhar de euros. As estatísticas do mercado de construção civil no Reino Unido em 2003, apontavam que mais de metade dos projectos de construção são projectos de manutenção de edifícios [www8]. Estes são números bastante expressivos em relação à importância que o mercado da manutenção pode assumir na economia de um país.

1.4. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está organizada segundo 5 grandes capítulos.

O presente capítulo está destinado à Introdução, dentro da qual se encontram quatro subcapítulos. O primeiro é a Motivação, que expõe as razões que precedem a realização deste trabalho. Logo depois aparece a descrição de Objectivos e Âmbito. Em terceiro surge o subcapítulo destinado à consciencialização, que serve como elemento de contextualização do tema da Manutenção de Edifícios face a um enquadramento histórico, político e socioeconómico. Em última encontra-se a explicação da Organização da Dissertação.

O segundo capítulo está inteiramente dedicado ao Enquadramento Teórico deste trabalho. Na Revisão Bibliográfica são referenciadas e sintetizadas algumas obras importantes no contexto da Manutenção e Gestão de Edifícios. De seguida surgem mais quatro subcapítulos onde são discutidos quatro temas específicos: Gestão de Edifícios, *Facility Management*, Manutenção de Edifícios e Estimativa de Custos.

No terceiro capítulo é feita a Caracterização do Parque de Residências Universitárias dos SASUP. Inicialmente são levantadas diversas referências históricas com o objectivo de compreender a evolução do Parque ao longo várias décadas de existência. Posteriormente é feita uma caracterização resumida

dos edifícios. Para completar esta caracterização, em anexo pode ser encontrada a ficha de caracterização de cada edifício. Na conclusão deste capítulo podem ser encontrado um conjunto de informações e considerações importantes: a comparação das idades dos edifícios, a avaliação da origem de dados e a escolha do grupo de edifícios que vai ser estudado no capítulo quarto.

O capítulo quarto é dedicado aos Procedimentos de Aplicação Prática. Este capítulo é particularmente importante porque explica a forma como os dados foram obtidos, caracterizam-se as fontes de dados, explica-se a categorização dos custos, é exposta a codificação dos dados e é definido o modelo de apresentação e organização dos dados. Os dados são apresentados em anexo, uma vez que as tabelas obtidas apresentam uma dimensão considerável.

No capítulo quinto é constituído por Análise de Custos, Considerações e Recomendações. A análise de custos é efectuada através da exposição de vários gráficos de custos. Cada gráfico é acompanhado de diversos comentários e considerações. Por último, são apresentadas algumas recomendações baseadas nos resultados obtidos e que visam a redução dos custos dos edifícios.

2

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo será feita uma exposição teórica sobre o tema da Manutenção de Edifícios e todos os conceitos que lhe são subjacentes. Interessa conhecer todos os fundamentos que envolvem a teoria, com o objectivo de sensibilizar o leitor para a necessidade de assumir a Manutenção como um paradigma essencial para o desenvolvimento sustentável da sociedade.

Nos últimos anos, tem-se assistido à degradação contínua dos edifícios até que estes atingem um estado de total inusabilidade. Nesta situação, a reabilitação dos edifícios pode ser extremamente dispendiosa, enquanto uma política de manutenção continuada permitiria a conservação das condições de usabilidade de edifício e a poupança de uma soma monetária considerável.

2.2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Pretende-se, neste subcapítulo, fazer referência a algumas publicações mais importante sobre a teoria da manutenção de edifícios. Desta feita, poderá compreender-se o estado de desenvolvimento do conhecimento dentro desta temática.

2.2.1. BUILDING MAINTENANCE MANAGEMENT, 3ª EDIÇÃO [LEE, 1987]

Este livro é o resultado de um trabalho que começou com uma 1ª edição publicada no ano de 1976, e que ao longo de dez anos resultou na publicação de mais 2 edições. A 2ª edição saiu em 1981 e 3ª edição, que é aqui estudada, foi publicada em 1987.

No capítulo 1º do livro, é desenvolvido o conceito de “Sistema de Manutenção”. O papel da manutenção no processo global de construção do edifício já é aqui referenciado. É importante considerar a manutenção como uma parte integrante do processo construtivo, começando desde logo a partir do desenvolvimento do projecto. Apesar de existirem sempre constrangimentos ao nível

orçamental, um bom projecto deve ter em conta os custos das soluções construtivas aplicadas, englobando ao mesmo tempo os custos directos e os custos de manutenção. Além disto, será importante definir os vários ciclos de vida do edifício: físico, funcional e económico. A justaposição dos três deverá ser crucial no processo de decisão sobre a realização de manutenção, alteração/readaptação ou demolição dos edifícios. Assim surge a ligação ao conceito de *Life Cycle Cost*: são os custos de possuir e usar um edifício durante o tempo de vida útil previsto.

A norma britânica BS 3811: 1964 define a manutenção como “combinação de quaisquer acções para conservar um bem, ou restaura-lo, de modo a fornecer-lhe um estado aceitável”. A mesma norma define também os vários tipos de manutenção que podem ser considerados: manutenção planeada, manutenção preventiva e manutenção corrente. Entenda-se que a política de manutenção é a estratégia através de qual se tomam decisões sobre a manutenção. A definição desta política de manutenção deve ser fundamentada através de objectivos, de benefícios e da própria política, em termos de forma de actuação.

No Capítulo 2º, passa-se a uma análise dos “Maintenance Standards”. A definição de uma política de manutenção está dependente da consideração do standard que é pretendido para um determinado edifício. Segundo Robertson, Admitir que um determinado standard é aceitável está dependente da consideração de vários factores: “políticos, legais e financeiros, previsão de futuras actividades, condições de mercado, politicam fiscal e condições laborais”. Assim, os diferentes contextos à volta da organização vão afectar a politica de manutenção.

Os standards definidos legalmente são expostos no Capítulo 3º. Aqui são apresentados vários documentos legais, “Acts of Parliament”, e que vão regular a actividade da construção no Reino Unido, durante as décadas de 70 e 80: “Town and Country Planning Acts de 1971”; “Building Act” de 1984”; “Housing Acts”; “Defective Premises Act” de 1972, “Factories Act, 1961”; “Offices, Shops and Railway Premises Act” de 1963. Em todos os documentos são apresentadas regulamentações que vão afectar em larga escala a forma como é encarada e gerida a manutenção de edifícios.

O Capítulo 4º é dedicado ao acto de Planear. O objectivo do planeamento é assegurar que o trabalho considerado necessário é executado com o máximo de economia, ou seja, o trabalho satisfaz critérios de efectividade e eficiência. São identificadas as fontes de custos desajustados: o trabalho desnecessário, trabalho não económico e o trabalho inadequado.

Um sistema de manutenção planeado está direccionado para a antecipação das falhas e para a adequação dos procedimentos para a sua prevenção ou correcção. Isto consiste em ter um conjunto de acções planeadas para lidar com a inevitável deterioração dos edifícios. Encontrar a vantagem de ter um sistema de manutenção planeada, implica conhecer a frequência com que determinados defeitos ocorrem e avaliar a vantagem económica de intervir sobre cada elemento isoladamente ou agir de forma unificada perante todos os elementos, mesmo que alguns ainda não estejam em fim de vida técnica. Assim, o plano de manutenção deverá representar um equilíbrio económico e social entre um sistema planeado e um sistema de contingência.

O Capítulo 5º debruça-se sobre o Controlo de Custos. Um aspecto muito importante do plano é o controlo da precisão da estimativa de custos. Contudo, deve haver um balanço entre o trabalho de desenvolvimento de uma estimativa de boa precisão e o trabalho necessário para um bom controlo de gestão e supervisão. As estimativas podem ser desenvolvidas para o longo prazo e para o curto/médio prazo. Para além de uma série de considerações relativamente às estimativas, há ainda referências aos tipos de custos, tipos de trabalhos e medições da performance da manutenção de edifícios.

Os sistemas de informação são analisados no Capítulo 6º. Kochen [...] descreve as funções de um sistema de informação como “planear o comportamento de um organismo, alertar o organismo para as mudanças no seu ambiente que assinalam a necessidade de acção, e de controlo de acções para a implementação do plano”.

A definição de sistemas de informação para a manutenção de edifícios está dependente das necessidades das diferentes entidades envolvidas no processo. Pode-se distinguir o sistema para proprietários/ocupantes e o sistema para a concepção, sendo que o primeiro pode ser subdividido em dois subsistemas: controlo de gastos de manutenção e gestão da manutenção. A informação que é aqui trabalhada tem um papel importante, podendo ser usada para previsão, comparação e criação e conhecimento. Em relação à classificação dos custos de manutenção, o sistema de informação deve ser capaz de agrupar a informação para que se possa responder às seguintes questões: “where”, “what”, “why”, “when” e “how”?

No capítulo sétimo é feita uma abordagem á forma como se pode organizar um departamento de manutenção dentro de uma empresa de construção. Interessa salientar que não existe uma estrutura organizativa ideal. Cada empresa é única e portanto deve encontrar a estrutura que melhor se adapta às suas necessidades internas e ao contexto externo em que está inserida. Surgem temas como as diferentes funções passíveis de existir e hierarquia em que estão colocadas. Este capítulo vai ligar-se ao oitavo, pela continuação do tema da motivação dos trabalhadores, relações laborais, produtividade, contratos de trabalho e respectiva legislação. O Capítulo nono também se prende com legislação e contratos, mas desta feita entre a entidade construtora que realiza o trabalho de manutenção e proprietário.

Os defeitos dos edifícios são um dos aspectos mais importantes relativamente à qualidade na construção, e constituem o tema que surge tratado no décimo capítulo. De uma forma generalizada as causas dos defeitos na construção podem ser atribuídas aos seguintes aspectos: levantamento de requisitos inadequado perante a verdadeira necessidade do cliente, falhas em decisões de projecto, os métodos construtivos e as condições onde a construção se desenvolve, a actividade do utilizador, falta de manutenção ou má execução da mesma. O processo de diagnóstico dos defeitos/falhas é bastante importante, pois através do mesmo deve ser escrutinada uma linha de causa/efeito que está na origem da ocorrência da anomalia.

2.2.2. BUILDING CARE [WOOD, 2003]

No seu livro, Brian Wood começa por examinar o contexto em que a manutenção acontece.

Durante muito tempo a manutenção foi considerada como uma actividade muito pouco atractiva. Em 1976 Seeley refere que a manutenção é olhada por muitos como uma actividade “Cinderella”, com pouco glamour, incapaz de chamar atenção e vista como improdutivo. No entanto, em 1969 Seeley calculou que o output da manutenção no seio da indústria da construção é de cerca de 28%. Num relatório mais recente, *Building Design* de 1998, surge a indicação de que uma explosão no mercado da manutenção estava prestes a ocorrer, e que o valor deste poderia ascender a 3 vezes o valor da construção nova. O estudo no qual se baseou o relatório estimou para a manutenção e actividades relacionadas um valor de cerca de 45 biliões de euros comparado com os 16 biliões para a construção nova.

Surge aqui o termo “Cowboys” da construção, associados ao sector da construção no Reino Unido. Caracterizam-se como actores da construção sem qualificação, e cujo trabalho apresenta uma qualidade dúbia. O Departamento de Ambiente, Transportes e Regiões no governo britânico organizou

uma equipa de trabalho para desenvolver uma iniciativa de nome “*Combating Cowboy Builders*”, DETR.

O desenvolvimento do mercado associado ao *Facility Management* é um produto da recessão que teve lugar na década de 90. As organizações voltaram a concentrar-se no *core business*, enquanto as actividades de gestão de equipamentos passaram a ser subcontratadas. Nota-se aqui uma maior concentração na satisfação das reais necessidades do consumidor.

Para os edifícios construídos nos anos 50 e 60 surge um desafio tecnológico: adaptação às mais recentes exigências de conforto e comodidade, novas tecnologias dos sistemas de informação e comunicação. Esta evolução tecnológica deve caminhar na direcção da sustentabilidade, adoptando-se os ditos edifícios inteligentes, que no caso serão os edifícios verdes.

Manutenção Preventiva Planeada (PPM) é uma abordagem importante da política de manutenção. É consensual que a manutenção deve ser planeada com antecedência, antes que as falhas ocorram, tendo em conta a durabilidade prevista dos materiais e componentes da construção.

A entrada dos computadores na área do Manutenção acontece por volta de 1970. No Reino Unido surge o *Local Authorities Management Services and Computer Committee* (LAMSAC), que em 1980 publicou uma vasta documentação sobre os benefícios da utilização dos sistemas informáticos, em particular para a manutenção da habitação.

A norma BS 8210:1986, publicada no Reino Unido, refere a necessidade de realização de inquéritos como actividade de suporte à manutenção. Esta é uma forma de realização de inspecção aos edifícios, permitindo uma visão global do panorama do parque habitacional, que será essencial na definição de uma política e de uma estratégia de acção.

Há algumas objecções à aplicação de uma estratégia de Manutenção Preventiva Planeada. Será que é sempre vantajoso substituir um elemento quando este ainda não falhou ou substituir um conjunto de elementos por inteiro quando apenas um falha? Decorrentes desta questão, há uma série de outras desvantagens que podem ser apontadas a este modelo: tempo de vida útil que é inutilizado, falta de consideração das necessidades do consumidor, inflexibilidade de um modelo de planeamento de longo prazo, aumento da intensidade de utilização de recursos e de trabalho.

No capítulo 3 surge a análise da convergência da Manutenção com um dos conceitos de gestão mais discutidos recentemente: Just-in-Time. Esta é uma abordagem que inicialmente teve bastante sucesso no Japão, nomeadamente na indústria automóvel através da Toyota, pela mão do Engenheiro Taiichi Ohno. É uma “filosofia do senso comum”, que se materializa pelo “hábito da melhoria” e pela “eliminação de desperdícios”. No sector industrial e do retalho a vantagem principal que surge é a redução significativa das pilhas em stock. A produção está direccionada para a satisfação directa das necessidades do cliente, o que permite adaptar o produto ou serviço às exigências específicas do mesmo.

Em 1995, Brian Wood e Hedley Smith desenvolvem um trabalho de pesquisa conjunto com o objectivo de compreender as diferentes respostas à aquisição e manutenção, entre determinados tipos de edifícios com diferentes proprietários, utilizadores e padrões de utilização. Este trabalho leva-os a compreender as possibilidades que existem de adaptar as práticas da indústria ao sector da construção. Os factores mais significantes no mercado da manutenção, e que são preconizados pelo Just-in-Time, são a produção e entrega em pequena escala e a orientação para o cliente.

No Capítulo 4º do livro é abordado o tema da procura de serviços de Manutenção de Edifícios. Actualmente, o trabalho de manutenção está circunscrito a operações de intervenção urgente. Nestes casos o que mais interessa é resolver a urgência e não a qualidade do trabalho que é executado. Neste

contexto é importante compreender de que maneira se desenvolve a relação entre cliente e prestador de serviços, nomeadamente no acto de contratualização da relação entre ambas as partes.

A procura de serviços de manutenção pode ser correlacionada com a filosofia do *Just-in-Time Maintenance*, que pode ser definida como: “conseguir a vida máxima de cada componente do edifício e equipamento, deixando as reparações ou substituições até ao momento em que o componente está danificado ou deixa de funcionar, tomando medidas de prevenção que evitem danos graves na performance da organização.” Um sistema de manutenção produz uma grande quantidade de informação sobre a performance, fiabilidade e sensibilidade, o que pode influenciar a o processo de decisão sobre o acto da aquisição do equipamento. Dados sobre os custos de utilização actuais proporcionam um input para a previsão de custos futuros.

O desenvolvimento de uma metodologia de JIT aliada à manutenção de edifícios pode ser uma possibilidade, na medida em que a capacidade de processamento dos computadores actuais permite uma previsão do momento em que um determinado componente poderá falhar com relativa fiabilidade. No entanto, será necessário dispor de uma infra-estrutura de sistemas e pessoas adequados.

A re-engenharia de processos figura no 5º capítulo. Michael Hammer defende que para obter ganhos de eficiência substanciais em qualquer processo será necessário regressar aos princípios básicos do mesmo. James Champy juntou-se a Hammer na defesa desta teoria em 1993, originando-se assim a teoria de “*Re-Engineering the Corporation*”, que estendeu o princípio a toda a organização. Este conceito pode e deve ser estendido a toda a indústria da construção, e em particular à manutenção no sentido de fazer da mesma uma actividade mais eficiente e lucrativa. Re-engenharia significa visitar, reavaliar e redesenhar todos os aspectos do negócio.

O Capítulo 6º aborda a importância de colocar o consumidor como o centro das atenções no acto da manutenção. Surge aqui a ideia de promover a criação do “*call-centred maintenance*”. Basicamente é uma central telefónica para onde qualquer residente poderá ligar em caso de emergências associadas ao edifício, tais como inundações, e receber aconselhamento imediato sobre a maneira como deve lidar com a situação.

Manutenção Inteligente dos Edifícios é o tema do Capítulo 7º. Desde há alguns anos que se tem vindo a introduzir sistemas de automação na utilização dos edifícios, denominando-se estes de edifícios inteligentes. Interessa que a gestão dos edifícios e da sua manutenção seja feita de forma sistemática e automatizada, pois poderá ser esse um caminho para a eficiência. No entanto, a adopção de qualquer sistema de gestão automatizado de gestão dos edifícios não deve descurar uma vertente de sustentabilidade de todo o processo. É este o tema do capítulo seguinte.

Um edifício sustentável pode-se caracterizar pelos seguintes aspectos: “lean design”, baixo consumo de energético, fontes energéticas incorporadas, uso de recursos renováveis, sem desperdícios, baixa manutenção, alta durabilidade, entre outros. A sustentabilidade deve estar presente no momento do projecto e no momento da construção, e serão estas escolhas que vão afectar a sustentabilidade da manutenção.

No Capítulo 9º, é consubstanciado o contraste entre duas visões de futuro distintas para a concepção de edifícios: “*LEFT-Long Life, Low Energy, LooseFit/Flexible, Low Technology*” e “*RIGHT – Reuseability, Intelligence, Greenness, High Technology*”. Estas visões não serão totalmente opostas mas configuram duas percepções distintas da concepção de edifícios.

O último capítulo do livro aponta uma série de diferentes opções de manutenção de edifícios. Apesar de tudo, é consensual que um maior esforço para efectuar as escolhas mais adequadas no momento do projecto pode ser muito vantajoso. Projecto para baixa ou nenhuma manutenção, implica minimizar a

possibilidade de ocorrência de falhas no edifício, o que potencia a economia de tempo e de recursos. Desde a Segunda Guerra Mundial que persiste a busca pela qualidade: compreender a performance das componentes que compõe o edifício de modo a melhorar a economia do mesmo.

Os defeitos nos edifícios são dispendiosos. No ano de 1997, no Reino Unido foram gastas cerca de 1 bilhão de libras na correção de defeitos dos edifícios. Para evitar estes defeitos será necessário conhecer as particularidades da construção e os objectivos que projectistas e clientes pretendem atingir. A boa comunicação será a chave.

2.2.3. "SUSTAINABILITY "HOW-TO GUIDE" SERIES", GETTING STARTED [HODGES, 2009]

O Comité para a Sustentabilidade da Associação Internacional de Facility Management, (ISC), está encarregue de desenvolver e implementar um conjunto de medidas no âmbito de uma estratégia para sustentabilidade. Uma das iniciativas passa pelo trabalho em conjunto com o *IFMA Foundation* no desenvolvimento de uma série de manuais *How-To*, para desenvolver as competências dos profissionais ligados ao *Facility Management*.

Nos últimos anos, os *Facility Managers* têm sido confrontados com uma série de informação relativa edifícios verdes e de alta performance. Há um grande esforço de melhoria em relação à concepção do projecto e construção de novas instalações. O documento em causa, servirá para proporcionar aos *facility managers* um roteiro de desenvolvimento de programas sustentáveis em edifícios existentes.

Na introdução deste guia, surge a definição de sustentabilidade: a capacidade de satisfazer as necessidades actuais sem comprometer a satisfação das necessidades das gerações vindouras. Ao longo das últimas décadas, tem havido uma tendência crescente de avaliar o grau com que empresas, governos e indústrias estão comprometidos com a sustentabilidade. "*Triple Bottom Line*" (TBL) é o efeito que uma acção realizada pelo homem vai desencadear em três facetas críticas da sociedade actual: social, económica e ambiental.

O reconhecimento do forte impacto que os edifícios têm para o ambiente e para as pessoas que circulam dentro deles, levou a que se trabalhasse no sentido de desenvolver programas de sustentabilidade adequados a esta problemática. Na construção de novos edifícios já se aplicam medidas que tornam o seu desempenho mais sustentável. No entanto, o grande desafio surge perante os milhões de edifícios actualmente existentes e que necessitam de ser adaptados a padrões de exigência mais actuais.

Ao longo últimos anos foi feita uma análise cuidada do impacto dos edifícios ao nível ambiental e sabe-se, portanto, que estes exigem grandes investimentos ao nível de energias, materiais e recursos. É neste contexto que surge uma grande oportunidade para os profissionais da gestão de edifícios. Deve-se adaptar o conceito tradicional de *Facility Management*, no qual se verifica uma convergência entre pessoas, locais e processos, ao paradigma da sustentabilidade, que se rege por uma procura de soluções mais eficientes e amigas do ambiente. *Triple Bottom Line* é como que uma linguagem comum que se pode utilizar na quantificação e comunicação do valor que determinadas medidas representam.

A avaliação das iniciativas sustentáveis poderá ser feita em termos de Custo Total de Propriedade (*Total Cost of Ownership, TCO*). Este indicador inclui os custos de projecto, construção, utilização e manutenção. Apesar dos grandes esforços feitos ao nível do projecto, a maior fatia dos gastos estão associados à utilização e manutenção durante o seu ciclo de vida.

Ao olhar para os valores exorbitantes de gastos relativamente à utilização e manutenção, é difícil compreender porque há mais dificuldade em encontrar financiamento para esta vertente, ao passo que continua a ser muito fácil construir novo. A resposta mais simples e directa a este questão prende-se com o facto de o ser humano preferir canalizar os seus esforços para algo novo em vez de manter o que existe.

2.2.4. BUILDING MAINTENANCE, [WOOD, 2009]

Nas palavras do autor no prefácio deste livro, infelizmente os profissionais da manutenção de edifícios e da gestão de equipamentos têm vidas demasiado ocupadas para usufruir do tempo necessário para ler um livro como o agora referenciado. É por isso, que este livro é dirigido aos estudantes, os futuros praticantes da manutenção.

Logo na introdução é discutida a formulação da definição de manutenção. Em 1972, o Comité da Manutenção de Edifícios (*Committee on Building Maintenance*) propôs a seguinte definição para a manutenção:

“... work carried out in order to keep, restore or improve every facility, i.e., every part of the building, its services and surrounds to a currently acceptable standard and to sustain the utility and value of the facility.” (Department of the Environment, 1972).

Ao longo dos anos foram propostas outras definições, sendo que o próprio autor do livro, Brian Wood, propôs uma outra definição numa conferência em 2006, da Royal Institution of Chartered Surveyors:

“Building maintenance is the totality of all actions that keep a building functioning effectively.”

Brian Wood, refere as possíveis componentes para uma manutenção de edifícios dita RIGHT.

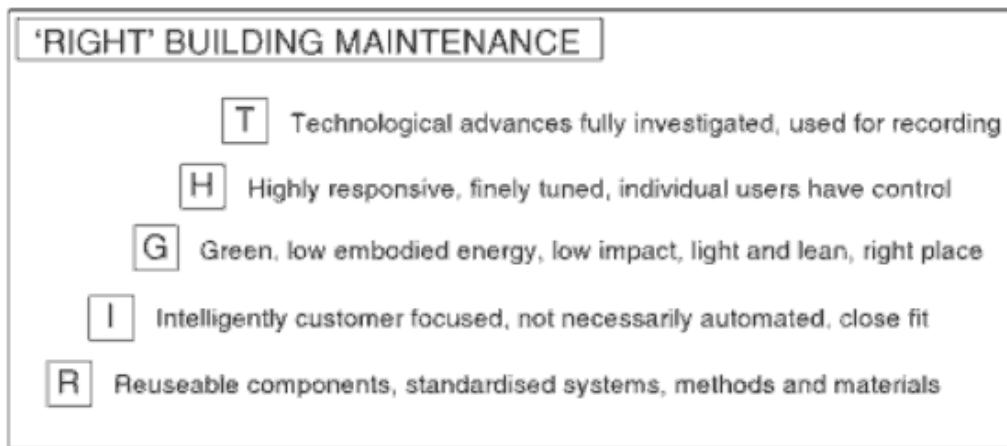


Fig.4 – Componentes possíveis da manutenção RIGHT, segundo Brian Wood.

Uma análise do contexto da manutenção de edifícios deve passar por incorporar os princípios de uma análise PEST, que envolver 4 grandes factores: políticos, económicos, sociais e tecnológicos. A componente ambiental é outra componente que deve merecer uma grande atenção, pela necessidade de se procurar o desenvolvimento sustentável. Algumas actualizações a este conceito de análise levaram à definição de algumas variantes: STEEPLD – social, tecnológica, económica, ambiental, política, legal, ética e demográfica. O segundo capítulo do livro foca-se essencialmente no papel crucial no

projecto no desempenho futuro de um edifício. São abordados temas como o standard de projecto, a equipa de projecto, a qualidade do projecto.

2.3. GESTÃO DE EDIFÍCIOS

A Gestão é um termo extremamente abrangente e que integra em si toda e qualquer vertente da vida em sociedade. Gerir é o acto de administrar algo de forma planeada e otimizada. É por isso que a gestão é um tema recorrente nos mais diversos campos, por toda a sua multidisciplinaridade: gestão de empresas, gestão financeira, gestão de projectos, gestão de obras, gestão de conflitos, gestão de carreira. Há um sem número de incidências onde o termo se adequa. Assim sendo, é toda a abrangência do conceito que o torna adaptável aos edifícios.

A Gestão de Edifícios entende-se como todo um conjunto de procedimentos visam a optimização do seu desempenho, na tentativa de manter os padrões iniciais de funcionalidade, tendo em conta a minimização de custos globais associados.

Segundo [CALEJO, 2001], a Gestão de Edifícios envolve várias áreas de conhecimento, sendo elas: Engenharia, Arquitectura, Legislação, Sociologia/Psicologia ou Economia.

A gestão de edifícios deve ser um componente transversal a todos os processos que estão subjacentes à existência de um edifício: projecto/concepção, construção, reabilitação, demolição. Uma acção conjugada de todos os intervenientes em torno de um objectivo comum que é a optimização do desempenho e a minimização dos custos. Segundo [CALEJO, 2001] os objectivos materializam-se através do binómio “desempenho/valor”. Se relativamente ao desempenho se pretende que as soluções construídas cumpram com os requisitos para que foram projectadas, no que diz respeito ao valor interessa evitar a depreciação do valor do edifício numa perspectiva de mercado.

As actividades estruturantes da Gestão de Edifícios estão evidenciadas a seguir.



Fig.5 – Actividades que compõe a gestão de edifícios.

2.3.1. ACTIVIDADE TÉCNICA

A Engenharia Civil está associada sobretudo à actividade técnica da Gestão de Edifícios. É nesta actividade que aparece a Manutenção de Edifícios, tema que merece especial destaque nesta dissertação. Segundo [LOPES, 2005] citado em [RIBEIRO, 2009], o processo de manutenção é composto por três mecanismos essenciais dos quais sucede a Engenharia da Manutenção.

- Gestão do Sistema de manutenção;
- Execução apropriada das operações de manutenção;

- A inspecção e monitorização do estado de desempenho do edifício.

Ainda dentro da actividade técnica de manutenção de edifício, [CALEJO, 2001] identifica um conjunto de processos que visam concretizar os objectivos de maximização do desempenho e do valor do edifício: Manutenção, Limpeza e Higiene, Emergências, Segurança, Ajuste funcional, Cumprimento Legal.

Dos processos que compõem a actividade técnica, tendo em conta a temática desta dissertação, interessa salientar a actividade de Manutenção. De acordo com [CALEJO, 2001], há duas acções essenciais que tipificam este campo:

- Prevenção de patologias com a promoção de acções sistemáticas/e ou condicionadas.
- Promoção de correcção de patologias após o seu aparecimento.

A intervenção sobre patologias tem o objectivo de garantir a funcionalidade das componentes do edifício e deste no seu todo. Esta actuação pode e deve ser sistemática, sobretudo quando se trata de um parque habitacional com alguma complexidade e significância, de modo a otimizar os meios e processos. Assim, e atendendo a [CALEJO, 2001], as acções de manutenção devem estar sujeitas a um conjunto de procedimentos standard que, para cada edifício, podem ser consubstanciados através da criação de um Manual de Manutenção.

2.3.2. ACTIVIDADE ECONÓMICA

O estudo do comportamento de um edifício está sempre associado às transacções económicas que ocorrem ao longo da sua vida útil. Para além do custo inicial de aquisição do edifício, há todo um conjunto de custos resultantes da operacionalidade do edifício e da manutenção das suas características funcionais. É neste contexto que surge a noção de custo global do edifício. Este tema será tratado com mais pormenor no subcapítulo 2.2.3, relativo ao *Life Cycle Cost*.

O custo global de um edifício pode ser dividido em várias parcelas, embora haja autores a defender diferentes composições de custos. Um exemplo que poderá ser referido é [CALEJO, 2001]:

- Manutenção;
- Exploração;
- Utilização
- Financeiros;
- Fiscais.

Assim sendo, é crucial a existência de uma estratégia financeira para a gestão económica do edifício, dados os custos que deverão ser suportados ao longo da vida útil do mesmo. É importante a adaptar aos edifícios a metodologia da gestão financeira:

- Definição de objectivos anuais;
- Monitorização Financeira;
- Previsão de medidas financeiras correctivas;
- Revisão anual de objectivos.

2.3.3. ACTIVIDADE FUNCIONAL

A actividade funcional visa promover um determinado tipo de utilização para o edifício, centrando-se na atitude do utilizador. De acordo com [CALEJO, 2001], destacam-se os seguintes processos:

- Regulamentação da actividade;
- Economia de Utilização;
- Representação;
- Promoção da Gestão Técnica.

O carácter desta actividade está invariavelmente associado ao tipo de edifício que está a ser tratado, podendo ser de habitação, público ou industrial, pois a relação utente vs edifício está intrinsecamente relacionada com a situação em causa.

2.3.4. GESTOR DE EDIFÍCIOS

A responsabilidade de enquadrar e promover todas as actividades que compõe a gestão de edifícios recai sobre a figura do gestor de edifícios. Esta entidade pode estar representada pelo proprietário do edifício, o gestor do condomínio ou por um quadro técnico especialmente vocacionado para essa actividade. A sua actividade é de extrema relevância dado que deve desenvolver o trabalho de resolução dos vários problemas que possam ocorrer e se possível assegurar a prevenção dos mesmos.

2.4. FACILITY MANAGEMENT

2.4.1. ORIGENS

Segundo a *International Facility Management Association*, IFMA, *Facility Management*, FM, é “uma profissão que engloba múltiplas disciplinas de modo a assegurar a funcionalidade do ambiente construído, integrando pessoas, lugar, processo e tecnologia”.

O FM é uma área do conhecimento que teve origem nos Estados Unidos da América, em 1980, resultante, sobretudo, de definir estratégias e conceitos adaptados à complexidade verificada na gestão de edifícios de grandes dimensões, como o são os centros comerciais e hospitais. A expansão do conceito do FM para um patamar internacional levou à criação da IFMA em 1982, e a disseminação do mesmo na Europa conduziu à criação da *European Association of Facility Management*, EuroFM. Associações deste calibre têm como principal objectivo o intercâmbio de conhecimentos associados à temática, promovendo a difusão por vários países.

A difusão do FM surgiu da necessidade de encarar a gestão de infra-estruturas como uma actividade de negócio lucrativa, com potencial de mercado efectivo. Para dar resposta às mais diversas exigências, um edificio de grandes dimensões integra todo um conjunto de serviços que devem ser geridos numa perspectiva da optimização de recursos e rentabilização dos mesmos.

Pela crescente complexidade que a actividade do FM acarreta, é absolutamente necessário garantir a formação e qualificação de um conjunto de profissionais capazes de dar resposta às exigências do ramo. A Associação Portuguesa de *Facility Management*, APFM, é uma Associação sem fins lucrativos nascida em 2006, e que visa sobretudo a profissionalização do FM e do “*Facility Manager*”, denominação atribuída ao profissional desta área de negócio.

Ao contrário do que acontece em países como Estados Unidos da América, Reino Unido ou Alemanha, em Portugal o *Facility Management* tem um papel ainda muito discreto. Falta a massificação generalizada do conceito e das oportunidades associados nos mais diversos meios, uma aposta no empreendedorismo ligado ao sector, a formação e especialização de profissionais enquanto “*Facility Managers*”.

2.4.2. DESENVOLVIMENTOS

Em Portugal, a actividade na vertente na FM está circunscrita ao trabalho da APFM. Esta possui representação nas associações Europeia e Internacional, EuroFM e IFMA, respectivamente. Ao nível da normalização, a APFM está ligada ao Instituto Português da Qualidade (IPQ) através da participação na Comissão Técnica CT348, para normalização do FM, e na Comissão Técnica CT94/SC01, para a definição de uma norma portuguesa de gestão da manutenção.

As empresas de gestão de condomínio existentes em Portugal são o que mais próximo existe de uma abordagem segundo as políticas de FM. Actualmente, essas empresas estão muito focadas na gestão de contratos e outros processos legais e administrativos. Têm que dar o próximo passo e assumir a gestão técnica e funcional do edifício na sua globalidade. Nota-se que há ainda um longo caminho a percorrer para o estabelecimento pleno do conceito e metodologias no país.

Um pouco por todo mundo, há manifestações claras de um trabalho esclarecido e produtivo em torno do FM, podendo-se destacar dois bons exemplos. A Austrália do Sul, pelo envolvimento das instituições públicas na dinamização do mercado de FM, e a Estónia, que, sendo um país pequeno com uma economia modesta, tem conseguido grandes evoluções neste campo.

Em linhas gerais, o Governo Sul-Australiano desenvolveu uma plataforma de gestão da manutenção das infra-estruturas que são da sua propriedade, que engloba instituições públicas, os gestores das infra-estruturas e empresas de manutenção de equipamentos. É assim que surge o documento “*Across Government Facilities Management Arrangements – 1 July 2006 to 30 June 2015*”[www11].

O documento acima referido tem com ambição promover melhorias na gestão dos recursos, poupar tempo e dinheiro, assegurar métodos de trabalho coerentes e acima de tudo proteger todas as entidades dos mais diversos riscos. Importa salientar o papel que as instituições públicas devem assumir no sentido de difundir políticas de utilização racional dos recursos, ao mesmo tempo que devem promover estratégias de actuação para um horizonte de longo prazo.

O documento referido assenta em três pilares fundamentais:

- Inovação: encorajar os prestadores de serviços em FM a identificar e propor medidas de melhoramento do serviço que é prestado, na gestão do sistema e no método de trabalho.
- Colaboração: todas as partes devem trabalhar enquanto equipa na identificação dos métodos mais eficientes para alcançar os melhores resultados, com o mínimo de atrasos e perdas.
- Preocupação Ambiental: identificação e adopção de um vasto de leque de medidas ecologicamente sustentáveis, começando pelo mais simples e obvio (poupança de água com sistemas mais eficientes) até abordagens mais complexas mas mesmo assim vantajosas (reciclar materiais dos edifícios, usar painéis solares).

Na figura 6 está ilustrada a relação existente entre os vários intervenientes no sistema “FM Arrangements”.

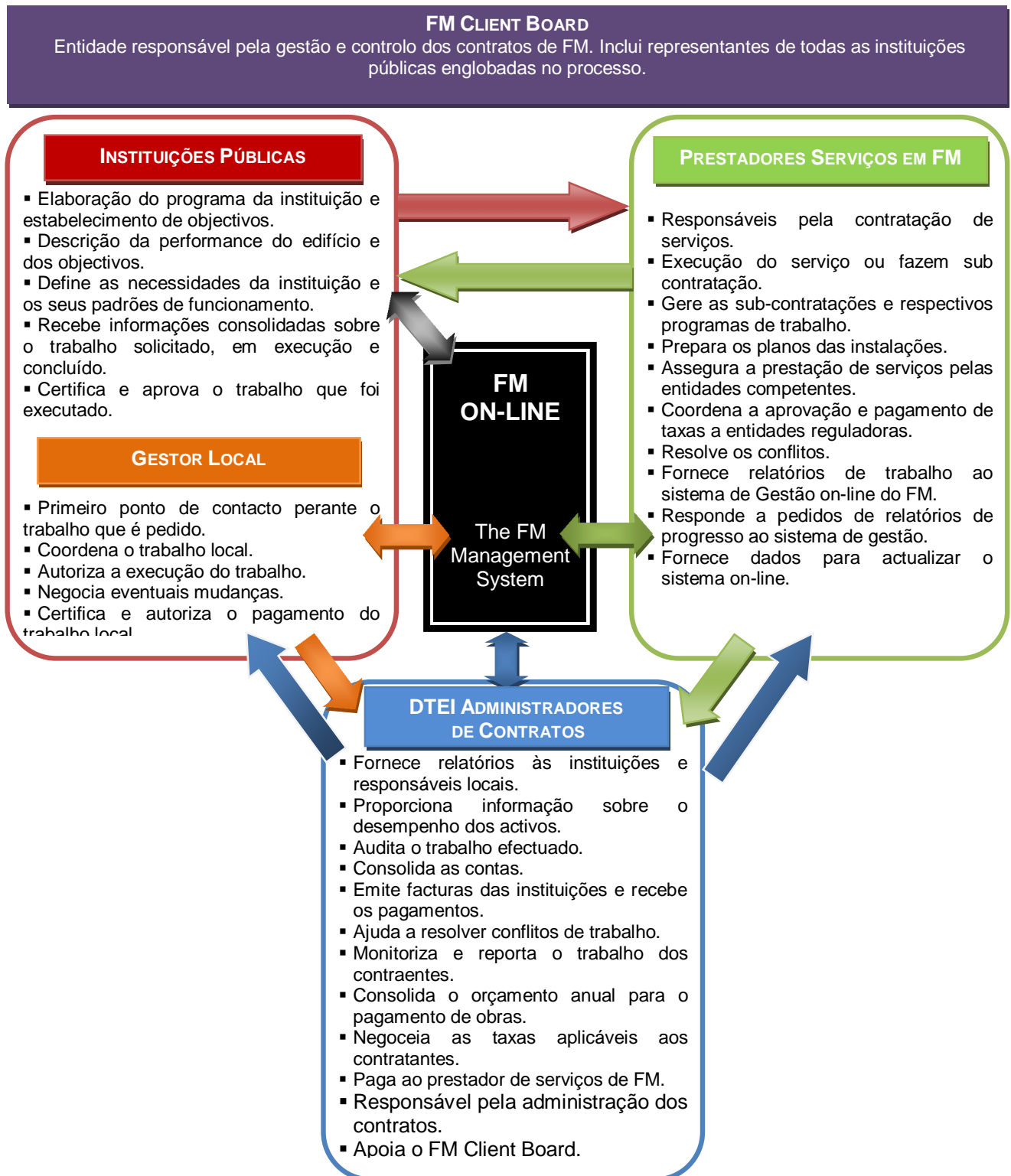


Fig.6 – “FM Arrangements” do governo Sul-Australiano.

Através deste sistema, o Governo consegue cumprir com um vasto conjunto de objectivos: melhorar a gestão dos recursos, aplicar princípios de gestão estratégica dos recursos, gerar valor através do dinheiro investido reduzindo a manutenção e custos associados, melhorar o planeamento e adquirir informação, garantir consistência nos padrões de manutenção, contribuir para a melhoria continua do serviço prestado, melhorar a identificação e prevenção dos riscos, entre outros.

O caso da Estónia é referenciado no “European FM Insight”, na edição de Dezembro de 2009 [www12]. Em 1990, a Estónia deparava-se com uma elevada taxa de privatização da economia, o que conduziu a um largo número de proprietários de infra-estruturas, sendo que a maioria apresentava num estado obsoleto. Assim surgiu a necessidade de operar a gestão da manutenção de edifícios e equipamentos de uma forma profissionalizada. Em 2001, foi introduzida a norma “*Estonian National Standard for Facilities Management*”. A implementação efectiva da norma exigiu amplos esforços de negociação e adaptação por parte das entidades envolvidas. Mas ainda assim os esforços foram meritórios, e em 2004 fez-se a primeira actualização à norma. O facto de ser um país pequeno levou a que se conseguisse uma rápida articulação de meios, que em pouco tempo fez da norma uma referência para todo o sector do FM.

A criação da “*Association of Estonian Facility Managers*”, EKHHL, deu-se no ano de 1995. Enquanto na época a maioria dos associados eram empresas provenientes dos serviços de gestão e manutenção públicos, na actualidade a maioria dos associados são empresas que operam no sector privado. A grande evolução despoletada no país no âmbito do FM, tem levado a estudos e publicações sucessivos dentro da temática. Sobretudo, verifica-se a consciencialização de que é necessário formar profissionais cada vez mais competentes e capazes de dar uma resposta positiva às exigências do mercado dentro do sector.

2.5. MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS

2.5.1. INTRODUÇÃO

A norma ISO 6707/1 define manutenção como “combinação de acções técnicas e respectivos procedimentos administrativos que, durante a vida útil dum edifício, se destinam a assegurar que este desempenha as funções para que foi dimensionado”. Esta definição foi retirada de [CALEJO, 2001] e tem sido consensualmente aceite no meio científico.

A figura 7 evidencia o significado de um conjunto de conceitos muito importantes: Manutenção, Reabilitação e Renovação.

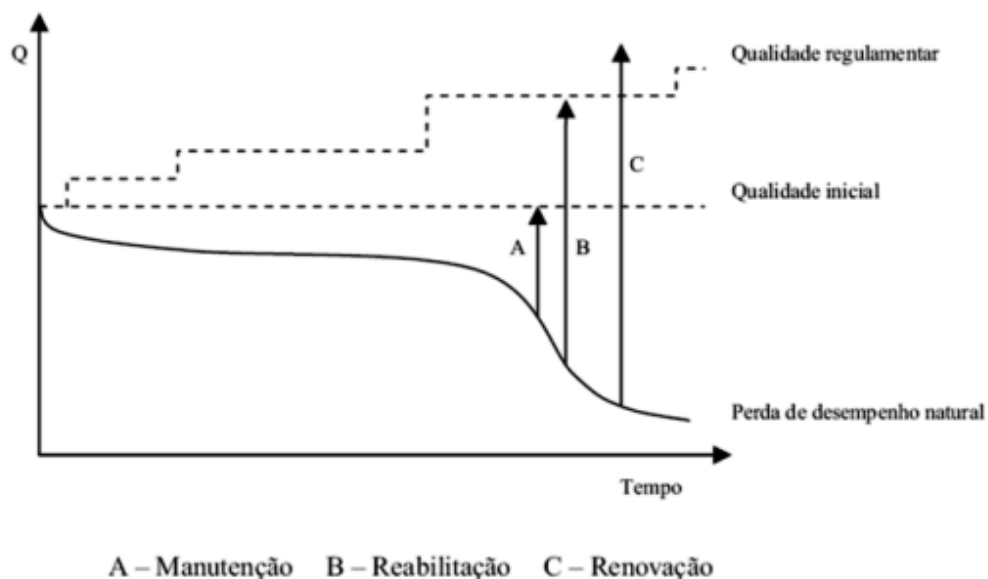


Fig.7 – Conceitos de Manutenção, Reabilitação e Renovação (referência em [TORRES, 2009], adaptado de [PORTUGAL, 2005]).

E se por vezes se gera alguma confusão no tratamento dos conceitos ilustrados na figura, a mesma esclarece sobre as evidências que os distinguem. Face ao fenómeno de degradação continuada de um edifício, a manutenção define-se como um conjunto de acções que visam restabelecer a qualidade inicial do mesmo. A reabilitação consiste em actuar sobre o edifício de modo adapta-lo aos padrões de qualidade vigentes no momento em que a mesma acontece, e que poderão ser superiores ao momento inicial. Por último, a renovação abrange um conjunto de acções que colocam um edifício num patamar de qualidade superior às exigências que vigoram no momento em que acontece.

Perante as definições apresentadas anteriormente, pode-se constatar que a Manutenção é um capítulo muito particular na actividade de Gestão de Edifícios.

2.5.2. POLÍTICAS DE MANUTENÇÃO

Um sistema de manutenção eficaz contribui para o abrandamento do processo de degradação do edifício e para o aumento da sua vida útil. A eficácia desse sistema está dependente da utilização de uma política de manutenção adequada a cada caso específico. As diferentes políticas de manutenção são expostas na figura 8.

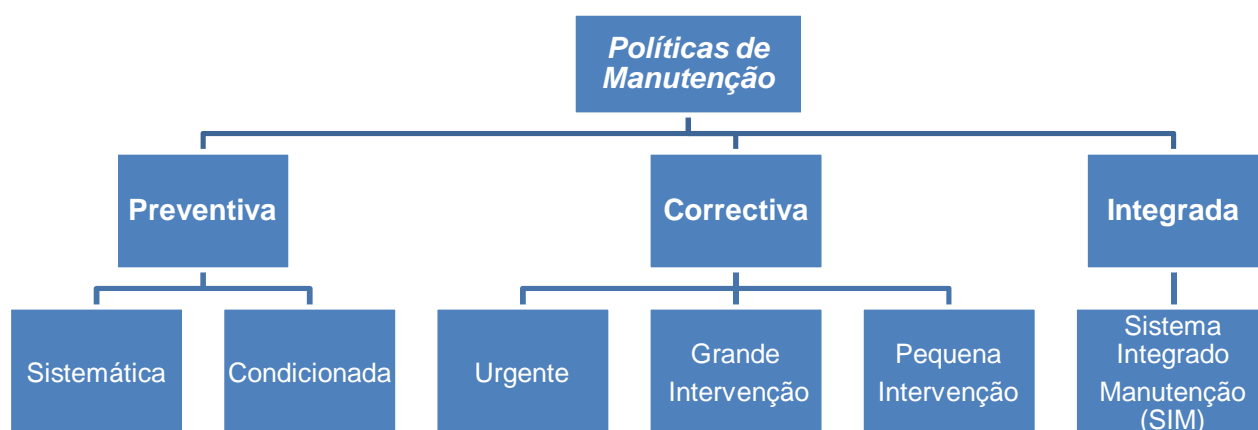


Fig.8 – Políticas de Manutenção.

2.5.2.1. Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva deve ser entendida como um conjunto de acções que decorrem de acções de inspecção e observação de sintomas de pré-patologia [CALEJO, 2001]. O conhecimento antecipado das características dos elementos fonte de manutenção (EFM) e da sua vida útil, poderá inferir sobre a elaboração de planos de manutenção que estabelecem modos de actuação de antecipação à ocorrência de anomalias.

Esta forma de actuação, pode ser subdividida em duas abordagens distintas: condicionada e sistemática [CALEJO, 2008]. Na primeira, a actuação preventiva é planeada de acordo com inspecções periódicas e fenómenos de pré-patologia. A segunda, consiste numa actuação com base na vida útil esperada para o elemento.

Este é um tipo de manutenção que segundo [LEWIS, 2000], otimiza futuros benefícios, na medida em que potenciam o retorno dos investimentos. A grande dificuldade em implementar este sistema de manutenção consiste na determinação do momento ideal para efectuar a operação de manutenção. Actualmente existem vários modelos de previsão da vida útil dos Elementos Fonte de Manutenção (EFM), que aliados a recursos informáticos mais capazes, conseguem fornecer resultados satisfatórios.

2.5.2.2. Manutenção Correctiva

A manutenção correctiva visa restabelecer as características funcionais de um elemento após a verificação de ocorrência de uma anomalia no mesmo. Esta é uma abordagem bastante elementar, cingindo-se apenas a uma atitude reactiva perante o problema. Tal poderá acarretar maiores riscos, maiores perdas de funcionalidade do elemento e maiores custos para os utilizadores.

Pode apresentar-se segundo três forma distintas. A pequena intervenção e a grande diferenciam-se apenas pela grandeza dos meios envolvidos no processo. Uma intervenção urgente é aplicada em casos onde se verifica um elemento em avançado estado de degradação, sem que previamente tenha sido detectada a ocorrência patológica que originou o problema.

Este é um tipo de manutenção menos favorável, pois significa que o momento de actuação se verifica num ponto em que os elementos já apresentam um estado de deterioração já avançado. Tal situação poderá inviabilizar a concretização do objectivo principal da manutenção, que é restabelecer a qualidade e funcionalidade inicial do elemento, restando apenas hipóteses como a substituição. A primazia de uma política generalizada de manutenção correctiva aplicada a um parque habitacional de dimensão considerável, pode conduzir a situações de degeneração intensa do património construído, afectando visualmente o território.

2.5.2.3. Manutenção Integrada

Segundo [PORTUGAL, 2005], a manutenção integrada trata-se de uma fase evoluída das estratégias de manutenção, estando directamente ligada com os Sistemas Integrados de Manutenção (SIM). Estes sistemas visam auxiliar as actividades técnica e funcional da gestão de edifícios, registando todas as ocorrências e tipificando procedimentos. Segundo [CALEJO, 2001], um SIM pretende, mais detalhadamente:

- Identificar e disponibilizar interlocutores e decisores capacitados;
- Tipificar a situação, facilitando a análise e resposta (automatizando-a, se possível);
- Padronizar procedimentos de contratação e intervenção;
- Unificar as acções de registo, alimentando com um único acto as bases de dados
- Contabilísticas, tecnológicas e funcionais;
- Recolher informação final e re-alimentar o sistema.

O SIM poderá significar uma ferramenta importante de apoio à decisão do gestor de edifícios, na medida em que toda a informação fica registada numa base de dados. Assim surge a possibilidade de avaliar a periodicidade da ocorrência de determinadas anomalias e programar uma intervenção antecipada sobre as mesmas. Daqui poderão resultar ganhos consideráveis pela redução dos custos de manutenção.

2.6. ESTIMATIVAS DE CUSTOS

2.6.1. INTRODUÇÃO

Um dos factores mais importantes a ter em conta no comportamento de edifício é o seu custo global. Este deve ser entendido como uma soma de duas parcelas distintas: o custo inicial de aquisição e o custo de serviço. Enquanto a primeira parcela está estipulada no momento em que o consumidor adquire o edifício, os custos diferidos são desconhecidos e poderão estar dependentes de inúmeras variáveis. Interessa, portanto, compreender as condicionantes que afectam o comportamento do edifício em serviço e estabelecer modelos que o possam simular, de modo a antecipar medidas que consigam minimizar os ditos custos de serviço. A figura 9 ilustra as várias componentes que compõe o custo global de um edifício.

A divisão de custos não é consensual, sobretudo no que concerne à diferenciação entre custos de exploração e custo de utilização. Os custos de exploração podem ser entendidos como custos permanentes. Custos de utilização são encarados como os custos que variam consoante a actividade dentro do edifício. Isto levanta dúvidas sobretudo face aos custos energéticos e de consumo de água. Muito embora o facto de que estes custos dependem do nível de utilização que é dado ao edifício, pode-se assumir que estes custos irão sempre existir a partir do momento em que o edifício esteja em funcionamento. Para o caso desta Dissertação, são considerados custos de exploração.

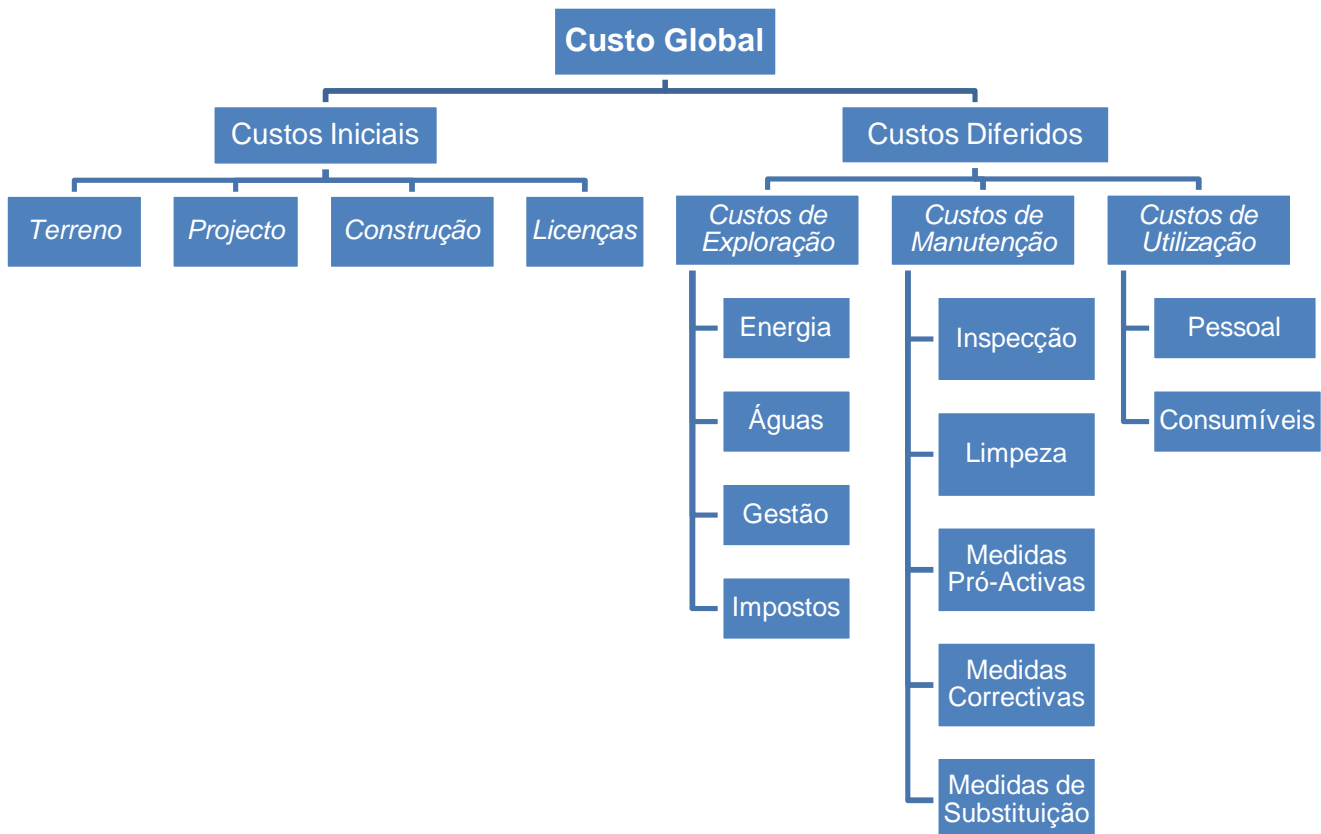


Fig.9 – Estrutura de custos de um edifício.

2.6.2. MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DE CUSTOS DE MANUTENÇÃO

A determinação dos custos de manutenção é um dos aspectos que suscita mais interesse e discussão no âmbito da determinação do custo global de um edifício. Além disso, este aspecto pode condicionar a política de manutenção que será implementada.

[BAHR, 2009] distingue quatro métodos fundamentais para a orçamentação dos custos de manutenção:

- Métodos baseados em dados históricos: referem-se aos gastos existentes no passado. Pode-se partir de um custo médio de manutenção por m² de pavimento, referente a um determinado período de tempo, que é usado para determinar os custos de manutenção nos anos seguintes. Trata-se de um método relativamente simples e sem grandes exigências de cálculo.
- Método de orçamentação orientado para o valor: o custo de manutenção é determinado através do produto de uma percentagem fixa pelo valor do edifício, que é definido com base no valor de construção ou no valor de substituição. Este é também um método de fácil aplicação, mas que à semelhança do anterior apresenta limitações. Os métodos são baseados em valores médios constantes, o que exclui os efeitos das variações cíclicas dos meios financeiros em questão.
- Métodos Analíticos: os métodos analíticos geralmente apresentam um grau de pormenorização maior. São considerados factores como a idade do edifício, dimensão ou as tecnologias utilizadas, e validados com factores de correcção e de peso. Há, no entanto, variados métodos analíticos, e com diferenças substanciais entre si. O número de variáveis de input a considerar numa fórmula de cálculo analítica é ainda vasto e por isso podem existir métodos muito díspares.
- Orçamentação de acordo com a condição: este método é baseado na realização periódica e sistemática de inspecções ao edifício com subsequente descrição da condição de determinadas partes do edifício. A vantagem deste método é que as necessidades de manutenção podem ser identificadas com antecipação e determinadas com precisão. Existe também desvantagens, pelo investimento em operações de inspecção e pela dificuldade em fazer interpretações objectivas da condição dos componentes inspeccionados. Daqui surgiu a necessidade de normalizar dos critérios de avaliação a aplicar durante a inspecção de edifícios. Para esse fim foram desenvolvidos vários métodos: *Méthode D'Évaluation Rapide* (Mermiond e Vicari, 1984), *Impulsprogramm Bau* (IPBau, 1995), entre outros.

2.6.3. LIFE CYCLE COSTING- LCC

Tendo em conta os quatro tipos de método apresentados anteriormente, pode-se considerar o método *Life Cycle Costing* como um método analítico, que está assente num modelo de Custo Global que prevê duas parcelas de custos: custos iniciais (CI) e custos diferidos (CD). Este método baseia-se na consideração de uma estrutura cíclica dos encargos de um edifício em serviço, de acordo com os vários componentes que o integram, sujeita a uma taxa de actualização dos custos diferidos (1).

$$CG = CI + \sum_{n=1}^{n=N} \frac{Cam + CAe + Cau}{(1+a)^n} + \sum_{k=1}^{k=\frac{N}{M}} \frac{Cam}{(1+a)^{kM}} \quad (1)$$

Em que:

- CG - Custo Global
- CI - Custos total inicial
- Cam - Custos anuais de manutenção
- Cae - Custos anuais de exploração
- Cau - Custos anuais de utilização
- M - periodicidade dos custos cíclicos
- N - vida útil
- a - taxa anual média equivalente de actualização

Esta metodologia pode ser aplicada ao edifício no seu todo ou a elementos individuais que o constituam (2).

$$CG = \sum_{i=1}^{i=E} CG_i \quad (2)$$

Em que:

- CG_i - Custo Global do elemento i
- E - número de elementos do edifício.

A referência ao método *Lyfe Cycle Cost* neste capítulo não acontece por razões de aplicação do mesmo para o desenvolvimento do trabalho. Contudo, a sua referência é útil porque a sua estrutura assenta num modelo de Custo Global que serve de base para a estrutura de custos que é utilizada nos próximos capítulos do trabalho.

3

CARACTERIZAÇÃO DO PARQUE DE RESIDÊNCIAS UNIVERSITÁRIAS DOS SASUP

3.1. NOTA HISTÓRICA

A primeira manifestação efectiva de reflexão sobre o Ensino Superior em Portugal aconteceu durante uma fase de turbulência e instabilidade, aquando da vigência da Primeira República Portuguesa, com a Governação do Partido Democrático liderado por António Maria da Silva. É em 1923 que o reputado político, médico e jornalista João José da Conceição Camoesas, que então era Ministro da Instrução Pública, apresentou à Câmara de Deputados a “*Proposta de lei sobre a reorganização da educação nacional*”, proposta essa que posteriormente ficou conhecida como Projecto Camoesas. Este documento seria fora constituído por 24 bases essenciais, de entre as quais figurava o Ensino Superior.

Camoesa pretendia que com a proposta apresentada se resolvessem os gravíssimos problemas da educação nacional em geral e do ensino superior em particular. Algumas das medidas de maior urgência eram [www13]: “a instituição de “cursos populares superiores (...) [e a] concessão de um importante subsídio para a educação superior das classes populares” (ib., p.2263), bem assim como a criação de residências estudantis”. A estruturação do ensino superior com base em três grandes regiões universitárias, representadas por Porto, Coimbra e Lisboa, implicava também o guarnecimento destas cidades com instalações de apoio aos estudantes. Uma quarta - parte da lotação das residências estaria destinada a alunos bolsheiros, sendo que após a conclusão do curso e início de actividade profissional, os mesmos deveriam repor ao Estado o valor monetário correspondente.

A instituição que hoje é conhecida pela sigla SASUP, Serviços de Acção Social da Universidade do Porto, tem origem no Centro Escolar nº 5 da Ala do Porto da Mocidade Portuguesa, que surgiu em Abril de 1939. Em 1942 sofre uma reforma graças ao Professor Rosas da Silva, e foi instalado na Rua

da Boa Hora nº 18, tendo permanecido até hoje estabelecido na mesma localização. O Centro representava um núcleo de cooperação entre estudantes e professores afectos à Mocidade Portuguesa. No entanto, um despacho ministerial emitido em 22 de Janeiro de 1959, transforma-o num organismo da Universidade do Porto com a designação de Centro Universitário do Porto. Ao longo dos anos, este organismo desenvolveu uma intervenção de índole essencialmente social, configurando-se pela criação de cantinas, serviços médicos, residências universitárias, e ainda actividades de cariz cultural, como a edição do jornal Centro e a Rádio Centro.

Ao longo dos anos foram criadas inúmeras residências universitárias. A estratégia passava pela adaptação de moradias multifamiliares a edifícios para alojamento de estudantes. Na sua maioria, estes edifícios estavam localizados no centro histórico da cidade do Porto, zona onde se inseriam a maioria das faculdades da Universidade do Porto. Os edifícios que outrora serviram de alojamento a estudantes e que actualmente se encontram inactivos, e contam-se 10, são apresentados de seguida:

- Rua da Alegria: Residência da Rua da Alegria
- Rua de Álvares Cabral: Instituto Comercial
- Jardim de Arca de Água: Lar Jayme Rios de Sousa e Lar Amândio
- Rua Miguel Bombarda: Lar Afonso e Beco do Paço
- Rua do Rosário: Lar do Infante
- Rua do Breyner: Residência do Breyner
- Rua da Torrinha: Lar Nun' Alvares e Lar Gomes Teixeira

À medida que a Universidade do Porto foi crescendo, também o parque de residências foi registando sucessivas evoluções, verificando-se hoje uma estruturação das instalações segundo três Pólos essenciais: Pólo I, que compreende as instalações situadas no centro histórico do Porto; o Pólo II, que também é conhecido como Pólo da Asprela e que se encontra situado na freguesia de Paranhos; o Pólo III, que resultou da ocupação da zona do Campo Alegre. A expansão da Universidade do Porto para as zonas de Paranhos e Campo Alegre conduziu à construção de edifícios de raiz, especificamente destinados ao alojamento universitário, enquanto os típicos edifícios centenários da baixa Portuense, e que foram adaptados à função de residência, foram sendo sucessivamente abandonados.

No passado, a construção de um edifício da Universidade do Porto estava parametrizada por um programa tipo “normalizado”. O Programa Preliminar pode ser observado nas Figuras 10 e 11.

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS 1.1. ACESSO DIREITO DO EXTERIOR CORREDOR OUTRO COMPARTIMENTO CAIS DE DESCARGA RAMPA 1.2. ÁREAS AUXILIARES ARQUIVO ARRECADADÃO ARMAZÉM 1.3. RELAÇÃO FUNCIONAL ADJACENTE A CONVENIENTE 2. CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS 2.1. POLUIÇÃO RUÍDO/VIBRAÇÃO GASES FUMOS TÓXICOS CHEIROS RADIAÇÕES 2.2. INCÊNDIO/EXPLOSAO RISCO ELEVADO RISCO FRACO RISCO NULO EXTINÇÃO 2.3. DERRAMES AGUA ÓLEOS PRODUTOS CORROSIVOS 2.4. ILUMINAÇÃO NATURAL ESSENCIAL POUCO IMPORTANTE NÃO NECESSARIA PROTECÇÃO SOLAR ORIENTAÇÃO 2.5. CARGAS DE PAVIMENTO 400 kg/m ² 500 kg/m ² 750 kg/m ² 2.6. SUPORTE DE CARGAS PAVIMENTO TECTOS 2.7. TRANSPORTE DE CARGAS CALHAS C/ GUINCHO ALTURA DO GUINCHO	3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS 3.1. ESTRUTURA TIPO DIREITO LIVRE NÃO LIVRE MÍNIMO MODULAÇÃO A 3.2. PAVIMENTOS 1 RALOS 2 CALEIRAS 3 FOSAS PAVIMENTO FALSO FIRO PAVIM FALSO DESMONTÁVEL 3.2.1. REVESTIMENTO RESISTÊNCIA AO USO NORMAL RESISTÊNCIA AO USO ELEVADO LAVÁVEL IMPERMEÁVEL ANTIDERRAPANTE RESISTENTE A DISSOLVENTES RESIST. A AGENTES QUÍMICOS C/PROTECÇÃO ELECTROSTÁTICA C/PROTECÇÃO ELECTROMAGNÉTICA C/PROTECÇÃO A RADIAÇÕES IGNÍFUGO ISOLAMENTO ACÚSTICO ISOLAMENTO TÉRMICO 3.3. PAREDES NORMAIS DIVISÓRIAS ANOVÍVEIS OPACAS ENVIDRAÇADAS ALTURAS 3.3.1. REVESTIMENTO RESISTÊNCIA AO USO NORMAL RESISTÊNCIA AO USO ELEVADO LAVÁVEL IMPERMEÁVEL RESISTENTE A DISSOLVENTES RESIST. A AGENTES QUÍMICOS C/PROTECÇÃO ELECTROSTÁTICA C/PROTECÇÃO ELECTROMAGNÉTICA C/PROTECÇÃO A RADIAÇÕES IGNÍFUGO ISOLAMENTO ACÚSTICO ISOLAMENTO TÉRMICO LAMBRIM DE 3.4. TECTOS-REVESTIMENTO ANTICORROSIVO PROTECÇÃO ELECTROSTÁTICA PROTECÇÃO ELECTROMAGNÉTICA PROTECÇÃO A RADIAÇÕES ISOLAMENTO ACÚSTICO ISOLAMENTO TÉRMICO	IGNÍFUGO 3.5. JANELAS-CARAC ESPECIAIS OBSCURECIMENTO PARCIAL OBSCURECIMENTO TOTAL 3.6. PORTAS-CARAC ESPECIAIS LARGURA MÍNIMA ALTURA MÍNIMA Nº FOLHAS OPACAS ENVIDRAÇADAS COM VISOR RESISTENTES AO FOGO AMORTECEDORAS SONORAS 4. FLUIDOS E ESGOTOS H 4.1. AGUAS 1 FRIA consumo diário 2 QUENTE 3 PRESSÃO 4 FILTRADA 5 DESTILADA 6 DESMINERAL 7 DESIONIZADA C 4.2. GAS 1 BUTANO pres. cons. diário 2 PROPANO 3 GAS CIDADE TIPO ABAST. M 4.3. VAPOR PRESSÃO CONSUMO FORNECIMENTO E 4.4. AR COMPRIMIDO PRESSÃO CONSUMO FORNECIMENTO F 4.5. VACUO GRAU E VOLUME A RAREFAZER CONSUMO FORNECIMENTO G 4.6. ESGOTOS 1 TIPO NORMAL 2 ANTICORROSIVO 3 RADIOACTIVOS 4 BACIAS DE DISSOLUÇÃO 5 ESPECIAL TIPO 5. TRATAMENTO AMBIENTE	5.1. CLIMATIZAÇÃO TEMPERATURA GRAU DE HUMIDADE FILTRAGEM NA ADMISSÃO FILTRAGEM NA REJEIÇÃO RENOVAAÇÃO DE AR PARCIAL RENOVAAÇÃO DE AR TOTAL 5.2. VENTILAÇÃO NATURAL MECÂNICA EXTRACÇÃO INSUFLAÇÃO EXTRACÇÃO + INSUFLAÇÃO Nº DE RENOVAAÇÕES/HORA 5.3. AQUECIMENTO TEMPERATURA 5.4. EXTRACÇÃO GASES FUMOS TÓXICOS FUMOS CORROSIVOS 6. INSTALAÇÕES ELECTRICAS 6.1. ILUMINAÇÃO FLUORESCENTE INCANDESCENTE VAPOR DE MERCÚRIO 6.1.1. NIVEL DE ILUMINAÇÃO GERAL LOCAL 6.1.2. TIPO DE ARMADURA NORMAL ESTANQUE ANTIREFLECTANTE LÂMPADAS A VISTA COM GRELHA COM DIFUSOR 6.1.3. INTENSIDADE LUMINOSA REGULAÇÃO CONTÍNUA H 6.2. TOMADAS 1 NORMAIS 2 ESTANQUES 3 ANTIREFLECTANTES 4 ISOLADA 5 CALHA TIPO "Concord" ou "Canalimé" 6 CALHA TIPO "Telemec" 7 MONOFÁSICAS AC 220 V 8 TRIFÁSICAS AC 380/220 V 9 ESTABILIZADAS LOCALMENTE 10 POTÊNCIA INSTALADA
---	--	--	---

Fig.10 – Programa Preliminar das Residências Universitárias (parte 1).

11 DC 110 12 DC 11T 13 DC 18 (COM BATERIA) 11.3. COMUNICAÇÃO SINALIZAÇÃO E CONTROLE 1 TELEFONE INTERNO 2 TELEFONE EXTERNO 3 INTERCOMUNICADOR 4 BOTÃO DE CHAMADA 5 BOTONEIRA OCUP/ESPERE/ENT 6 RELÓDIO ELECTRICO 7 RELÓDIO DE PONTO 8 DETECÇÃO/ALARME DE ROUBO 11.4. DETECÇÃO DE INCÊNDIOS 1 POR SISTEMA ÓPTICO 2 POR SISTEMA TEMPERATURA 3 POR SISTEMA IONIZAÇÃO 11.5. PROTECÇÃO E ACCOÇÃO CONTRA INCÊNDIOS 1 SPRINGLERS AUTOMÁTICOS 2 EXTINTORES AUTOMÁTICOS 3 EXTINTORES 11.6. SISTEMAS AUDIO-VISUAIS 1 INSTALAÇÃO/SOM/AMPLIFICAÇÃO 2 CIRCUITO FECHADO DE TV 3 TRANSMISSÃO SIMULTÁNEA 4 PROJECCAO CINEMATOGRAFICA 5 PROJECCAO DE DIAPPOSITIVOS 6 RECTROPROJECCAO 7 EPIDIOSCÓPIO 7. MOBILIÁRIO FIXO 7.1. BANCADAS(0.60 p/unidade) 1 MÓDULO VAZIO 2 MÓDULO GAVETAS 3 MÓDULO PRATELEIRAS 7.1.1. TIPOS DE TAMPO CERÂMICA LOUSA FÓRMICA MADEIRA PINTADA 7.1.2. INSTALAÇÕES ESPECIAIS AGUA GAS VACUO AR COMPRIMIDO ELECTRICIDADE TIPO DE ESGOTO 7.2 HOTTES	NORMAIS m ² ESPECIAIS m ² EQUIPAMENTO NA HOTTE 11.7. MESAS DE BALANCA 1 SIMPLES 2 DUPLA 3 TRIPLA 8. MOBILIÁRIO 8.1. CADEIRAS 1 SIMPLES 2 COM BRAÇOS 3 DE SECRETÁRIA C/ RODAS 4 DE SECRETÁRIA C/ BRAÇOS 5 DE SECRET C/ BRAÇOS E RODAS 6 FILMÁTORIA 7 MAPLE 8 SOFA 8.2. BANCOS 1 ESTRADOS 2 LABORATÓRIO 8.3. MESAS 1 TELEFONE 2 SECRETÁRIA 3 DACTILOGRAPA 4 REUNITEES 5 REFEITÓRIO 6 S.M.TA (ZONA DE ESTAR) 7 AULA (SIMPLES) 8 AULA (DUPLA) 9 ESTRADOR 8.4. ARMÁRIOS-ESTANTES 1 ARMÁRIOS-DIMENSÕES CARACTERÍSTICAS: 2 FICHEIRO-DIMENSÕES TIPO 3 ESTANTES-DIMENSÕES CARACTERÍSTICAS: 4 VESTIÁRIO 5 ARQUIVO-DIMENSÕES TIPO 9. EQUIPAMENTO 1	OBSERVAÇÕES: 3430R CLASSIFICAÇÃO / ORGANIZAÇÃO TIPO DE INSTALAÇÃO TIPO DE UTILIZAÇÃO/ACTIVIDADE CAPACIDADE: ÁREA: DIMENSÕES: UNIDADES: ESPAÇO Nº CURSO / DEPARTAMENTO DIRECTÃO / SERVIÇO RESPONSÁVEL DATA: UNIVERSIDADE DO PORTO PROGRAMA PRELIMINAR
---	---	---

Fig.11 – Programa Preliminar das Residências Universitárias (parte 2).

Actualmente o Parque de residências encontra-se em expansão. O alargamento do Pólo do Mar da UPTEC, sedado no Porto de Leixões, conduziu a que na segunda fase deste projecto se optasse pela construção de uma Residência Universitária para acolhimento dos investigadores e docentes que exercerão a sua actividade no Pólo do Mar.

3.2. ORGANISMO DE GESTÃO

O Parque de Residências Universitárias representa uma das ramificações da estrutura organizativa que compõe os SASUP. Por sua vez, os SASUP são uma das unidades orgânicas da Universidade do Porto, dotada de personalidade jurídica própria e de autonomia financeira e administrativa.

A seguinte figura contém o organograma dos SASUP, através do qual é possível compreender a interacção entre as diversas unidades e departamentos.

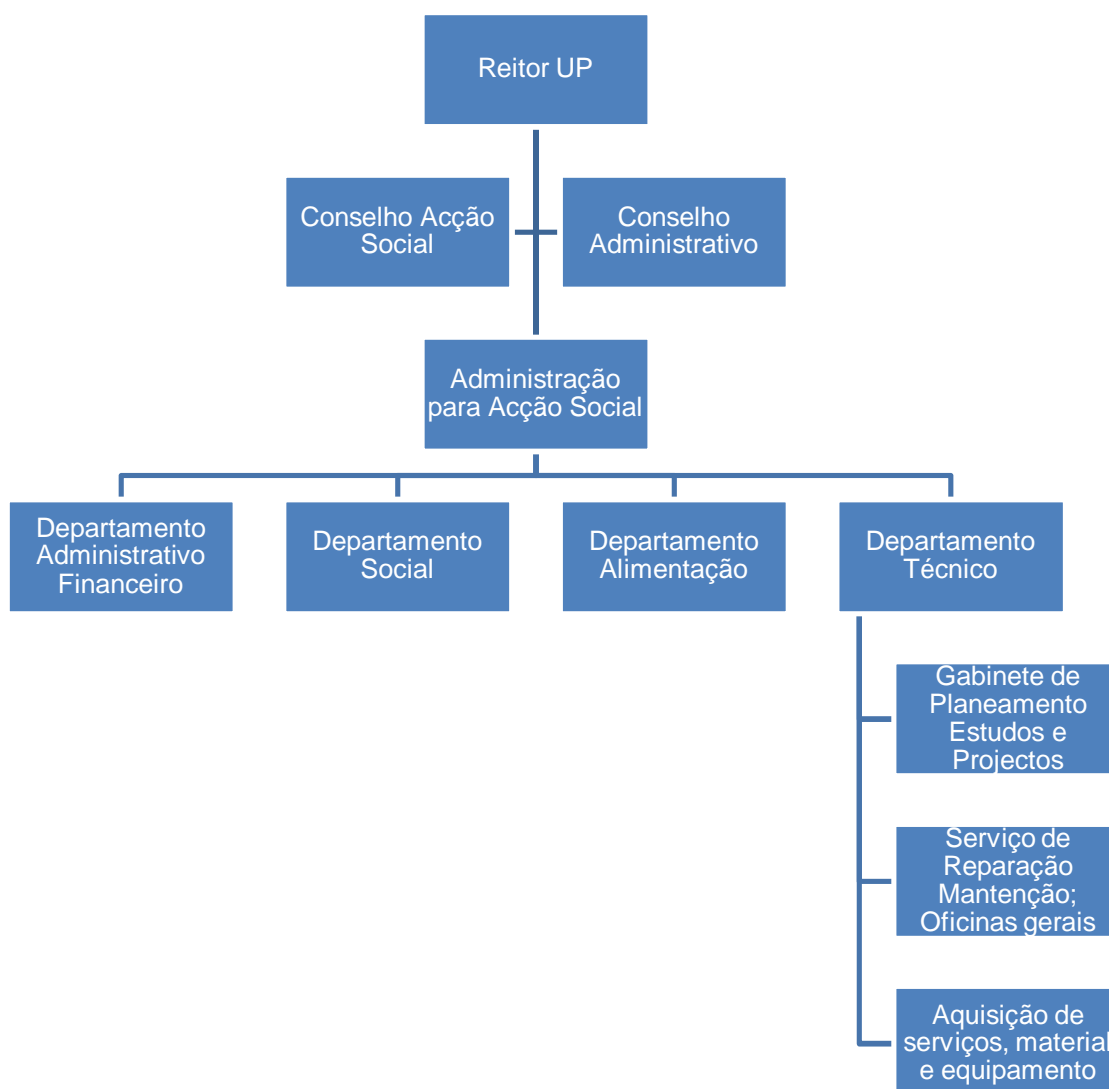


Fig.12 – Organograma dos Serviços de Acção Social da Universidade do Porto (SASUP).

A actividade de gestão técnica dos vários edifícios que compõe o parque edificado dos SASUP está a cargo do Departamento Técnico. No grupo de edifícios em causa, pode-se contar as residências universitárias, cantinas e outros edifícios administrativos. A principal responsabilidade deste departamento é assegurar a manutenção de todas as infra-estruturas existentes.

3.3. CARACTERIZAÇÃO DO PARQUE

Como foi dito no subcapítulo 3.1., a Universidade do Porto e, paralelamente, o Parque de Residências Universitárias, encontra-se estruturado segundo três Pólos distintos. Assim sendo, torna-se coerente fazer a caracterização do Parque segundo os mesmos três Pólos.

Neste capítulo é feita uma análise resumida dos vários edifícios. No anexo A1 constam Fichas de Caracterização de cada um dos edifícios, com toda a informação relevante e detalhada, seguindo o modelo organizativo que está apresentado na figura 13.

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO



EDIFÍCIO		INFORMAÇÕES											
Residência Universitária - Residência Pólo I													
LOCALIZAÇÃO	Rua da Bandeira, nº 4050-088 Porto												
TIPO DE EDIFÍCIO	Desconhecido												
INÍCIO DE CONSTRUÇÃO	Ano de 1995												
DESCRIÇÃO ARQUITECTÓNICA	<table border="1"> <tr> <td>Posição</td> <td>Fachada principal à feitura da rua da Bandeira.</td> </tr> <tr> <td>Orientação</td> <td>Fachada principal orientada a Nordeste.</td> </tr> <tr> <td>Volume</td> <td>Bloco residencial único.</td> </tr> <tr> <td>Tamanho</td> <td>6 pisos, em que o 6º piso é coberto.</td> </tr> <tr> <td>ABC</td> <td>1050 m²</td> </tr> <tr> <td>Área</td> <td>210 m², com logradouros de 1150 m²</td> </tr> </table>		Posição	Fachada principal à feitura da rua da Bandeira.	Orientação	Fachada principal orientada a Nordeste.	Volume	Bloco residencial único.	Tamanho	6 pisos, em que o 6º piso é coberto.	ABC	1050 m ²	Área
Posição	Fachada principal à feitura da rua da Bandeira.												
Orientação	Fachada principal orientada a Nordeste.												
Volume	Bloco residencial único.												
Tamanho	6 pisos, em que o 6º piso é coberto.												
ABC	1050 m ²												
Área	210 m ² , com logradouros de 1150 m ²												
DESCRIÇÃO FUNCIONAL	Foram 52 camas, em 25 quartos duplos e um de casal, todos com WC. Em cada piso há uma cozinha. Existe uma sala de convívio e uma lavanderia adjacentes comuns a todos os pisos.												
LIGAÇÃO WC	http://tipos.usp.pt/sasup/edif/001/001.htm												
CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA													
FUNDAÇÃO	Alvenaria de pedra												
ESTRUTURA	Alvenaria de pedra, lajes em betão armado pré-esforçado simplesmente apoiadas.												
COBERTURA	Coberturas em telha cerâmica, não acessível. Com isolamento térmico em telhas de PVC.												
PAREDES	<table border="1"> <tr> <td>Interiores</td> <td>Parde simples em tijolo furado de 11.</td> </tr> <tr> <td>Exteriores</td> <td>Parde de tijolo de tijolo furado (15-11). Isolamento térmico 0,090, com 4 cm de espessura.</td> </tr> </table>		Interiores	Parde simples em tijolo furado de 11.	Exteriores	Parde de tijolo de tijolo furado (15-11). Isolamento térmico 0,090, com 4 cm de espessura.							
Interiores	Parde simples em tijolo furado de 11.												
Exteriores	Parde de tijolo de tijolo furado (15-11). Isolamento térmico 0,090, com 4 cm de espessura.												
REVESTIMENTOS	<table border="1"> <tr> <td>Parde Interior</td> <td>Decorativo com argamassa de cal hidráulica e azulejo de tipo I/2. Queimados em todas as divisões, com excepção de WC e cozinha, azulejo 0,30x0,30 em WC e cozinha.</td> </tr> <tr> <td>Parde Exterior</td> <td>Fachada principal: 0,090 e revestida com azulejo fino. Portões: azulejos.</td> </tr> <tr> <td>Pavimento</td> <td>Apresenta, escadas e sala de convívio: linóleo. WC e cozinha: azulejo 0,30x0,30.</td> </tr> <tr> <td>Tecto</td> <td>Estanhado</td> </tr> </table>		Parde Interior	Decorativo com argamassa de cal hidráulica e azulejo de tipo I/2. Queimados em todas as divisões, com excepção de WC e cozinha, azulejo 0,30x0,30 em WC e cozinha.	Parde Exterior	Fachada principal: 0,090 e revestida com azulejo fino. Portões: azulejos.	Pavimento	Apresenta, escadas e sala de convívio: linóleo. WC e cozinha: azulejo 0,30x0,30.	Tecto	Estanhado			
Parde Interior	Decorativo com argamassa de cal hidráulica e azulejo de tipo I/2. Queimados em todas as divisões, com excepção de WC e cozinha, azulejo 0,30x0,30 em WC e cozinha.												
Parde Exterior	Fachada principal: 0,090 e revestida com azulejo fino. Portões: azulejos.												
Pavimento	Apresenta, escadas e sala de convívio: linóleo. WC e cozinha: azulejo 0,30x0,30.												
Tecto	Estanhado												
VIDROS	<table border="1"> <tr> <td>Exteriores</td> <td>Carilhanas de alumínio nas janelas. Portas em madeira maciça.</td> </tr> <tr> <td>Interiores</td> <td>Portas interiores de madeira.</td> </tr> </table>	Exteriores	Carilhanas de alumínio nas janelas. Portas em madeira maciça.	Interiores	Portas interiores de madeira.								
Exteriores	Carilhanas de alumínio nas janelas. Portas em madeira maciça.												
Interiores	Portas interiores de madeira.												
INSTALAÇÕES	<table border="1"> <tr> <td>Água</td> <td>Ligação à rede pública. Armazenagem em sistema. Tubagens em aço inox na distribuição interior, ferro galvanizado na situação às costas.</td> </tr> <tr> <td>Electricidade</td> <td>Sem PT</td> </tr> <tr> <td>Gás</td> <td>Sistema ligado à rede pública.</td> </tr> <tr> <td>Aquecimento</td> <td>Caldeira com queimadores para gás natural para aquecimento central. Distribuição através de radiadores.</td> </tr> <tr> <td>Elevador</td> <td>Com elevador.</td> </tr> </table>	Água	Ligação à rede pública. Armazenagem em sistema. Tubagens em aço inox na distribuição interior, ferro galvanizado na situação às costas.	Electricidade	Sem PT	Gás	Sistema ligado à rede pública.	Aquecimento	Caldeira com queimadores para gás natural para aquecimento central. Distribuição através de radiadores.	Elevador	Com elevador.		
Água	Ligação à rede pública. Armazenagem em sistema. Tubagens em aço inox na distribuição interior, ferro galvanizado na situação às costas.												
Electricidade	Sem PT												
Gás	Sistema ligado à rede pública.												
Aquecimento	Caldeira com queimadores para gás natural para aquecimento central. Distribuição através de radiadores.												
Elevador	Com elevador.												
INFORMAÇÃO ADICIONAL													
ORIGEM DE DADOS	Departamento Técnico das SASUP, desde 2002	Projecto de Arquitectura											
	Departamento Central SASUP, desde 2002	Sem informação											

Fig.13 – Organização da Ficha de Caracterização dos Edifícios

Na figura 13 são numerados os diversos campos que compõem as Ficha de Caracterização dos Edifícios, sendo que a sua descrição é a seguinte:

- Campo 1: nome da residência a que corresponde o edifício.
- Campo 2: informações várias, desde Localização, idade do edifício e início de funcionamento enquanto residência.
- Campo 3: Descrição Arquitectónica, que conta com os seguintes termos: posição, orientação, volumetria, dimensão, ABC e área de implantação.
- Campo 4: Descrição Funcional, em que é feita um resumo das características funcionais do edifício.
- Campo 5: Ligação Web, ligação ao espaço referente à Residência no portal dos Serviços de Acção Social da Universidade do Porto.
- Campo 6: Fotografia da Residência.
- Campo 7: Caracterização construtiva, com a descrição das várias soluções construtivas aplicadas ao edifício: estruturas, revestimentos, vãos, instalações ou equipamentos.
- Campo 8: informações adicionais, como origens de dados e autor do Projecto de Arquitectura.

3.3.1. PÓLO I: ZONA HISTÓRICA DO PORTO

Na zona histórica do Porto situam-se três residências cujos edifícios são os mais antigos do Parque Universitário dos SASUP. Desconhece-se a idade exacta dos edifícios, mas é consensual que os mesmos têm origem na primeira metade do século XX, sendo que a sua adaptação à função de Residências Universitárias só acontece algumas décadas mais tarde.

Duas das três residências acima enumeradas, têm localizações muito próximas. A Residência S. João de Brito está situada no número 28 da Rua da Boa Hora e a Residência Aníbal Cunha nos números 90 a 94 da Rua Aníbal Cunha. Apesar de o primeiro apresentar 2 frentes e o segundo 4, os dois edifícios apresentam tipologias muito semelhantes. Ambos têm quatro pisos: o rés-do-chão é uma semi-cave onde estão instaladas zonas comuns com diversos equipamentos, tais como lavandaria, área de chuveiros, salas de convívio, instalações sanitárias e cozinha; os 1.º e 2.º pisos são destinados a quartos e instalações sanitárias comuns; o 3.º piso difere dos outros por ser recuado, mas está também ocupado com quartos.

Outras semelhanças surgem a nível construtivo: edifícios de estrutura em pedra e madeira, com trabalho de cantaria; revestimentos exteriores em azulejo decorativo e cantaria; revestimento dos pavimentos interiores é em madeira de pinho; comunicações verticais em escadarias de madeira; cobertura inclinada com telha cerâmica apoiada em estrutura de madeira; vãos exteriores e interiores com portas, janelas e caixilharias em madeira. Daqui se depreende que nestes edifícios foram mantidos praticamente todos os materiais e soluções construtivas aplicados aquando da sua génese.

Como características particulares, a Residência de S. João de Brito está situada num edifício imediatamente contíguo àquele onde se encontram localizados os serviços centrais dos SASUP. Trata-se da residência com maior tempo de actividade, servindo de alojamento aos estudantes da Universidade do Porto desde o ano de 1942. Para além disso, o edifício apresenta uma área em planta de cerca de 230 m² e está inserido num prédio com cerca de 1000 m², havendo assim uma grande área de logradouro ao dispor dos residentes.

A Residência de Aníbal Cunha, cujo edifício apresenta uma área de implantação de cerca de 220 m², está inserida num prédio com aproximadamente 1580 m². A restante área de terreno dá lugar ao edifício do Departamento Técnico dos SASUP, respectivas oficinas, espaço de estacionamento e um

pequeno jardim. A título de curiosidade, as instalações hoje dedicadas às oficinas foram outrora a sede do Partido Comunista Português no Porto, estando ainda visíveis algumas das marcas dessa actividade.

A última residência a ser aqui referenciada e que completa o grupo das três que compõe o Pólo I, é denominada de Residência da Bandeirinha, situado no número 66 da Rua da Bandeirinha. O edifício original possuía todas as características comuns dos edifícios da Zona Histórica Portuense. No entanto, a adaptação à função de Residência Universitária conduziu a obras de reabilitação bastante profundas, com a adopção de soluções construtivas mais actuais. Dadas as restrições de índole urbanística foi mantida a fachada e a cêrcea original do edifício. No entanto, verificaram-se modificações como a adição de um piso recuado, introdução de elevador ou substituição dos revestimentos interiores.

Actualmente, o edifício apresenta 6 pisos: rés-do-chão é a área destinada a serviços e equipamentos; em cada um dos restantes 5 pisos, existem 5 quartos com WC privativo e cozinha comum.

A nível construtivo, a estrutura é em pedra e cantaria, com lajes pré-esforçadas. O revestimento das paredes exteriores é feito com reboco e pintura. As paredes interiores nos pisos superiores são revestidas com reboco e pintura. Os pavimentos apresentam revestimento de linóleo e os tectos executados com pladour.

A área de implantação do edifício é de 220 m², sendo que o prédio apresenta uma área aproximada de 1150 m². A área de logradouro restante é ocupada por um jardim que oferece uma excelente vista sobre as encostas da cidade de Gaia, as caves do Vinho do Porto e o magnânime Rio Douro.

3.3.2. PÓLO II: PÓLO DA ASPRELA

O desenvolvimento do Pólo da Asprela surge da necessidade de adaptar as instalações da Universidade do Porto ao crescente número de alunos a ingressar o Ensino Superior. Este processo inicia-se com a construção do Hospital Escolar do Porto, mais tarde designado de Hospital de S. João, cuja obra é concluída durante a primeira metade da década de 60. Foi assim publicada a portaria no Diário do Governo, NC.182 – II Série de 4/8/54, que fixava uma zona de protecção à volta do Hospital, onde se previa serem construídas outras instalações: Faculdade de Economia do Porto, Instituto Português de Oncologia, Instituto Industrial e Escola de Enfermagem, Faculdade de Engenharia, Faculdade de Letras e Faculdade de Farmácia. Por volta do ano de 1960 é elaborado o primeiro antepiano para a Cidade Universitária do Porto, pela mão do Arquitecto Oldemiro Carneiro, com o acompanhamento e parecer do representante da Reitoria à data e autor do Plano Regulador da cidade do Porto, Engenheiro Antão de Almeida Garrett.

Surgem assim neste Pólo duas residências de características e tipologias muito distintas: a Residência de Paranhos e a Residência Jayme Rios de Sousa.

A Residência Jayme Rios de Sousa, outrora denominada Residência Universitária Feminina, é a mais antiga das duas anteriormente referidas, e remonta ao início da década de 70. Esta surge da necessidade expressa de oferecer uma possibilidade de alojamento digno às alunas da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. Tal facto é comprovável através da carta redigida a 22 de Novembro de 1968 pela Reitoria da Universidade e dirigida ao Director Geral do Ensino Superior e das Belas Artes: “Urge por isso construir com urgência um dos Lares Universitários Femininos projectados para a zona da Asprela. (...) não poderá esse Lar deixar de ser construído na sua vizinhança, por se destinar às Alunas da Faculdade de Medicina”.

A Residência Jayme Rios de Sousa é aquela que apresenta a segunda maior capacidade de alojamento de entre as 8 residências que compõe o parque actual. Conta com 199 camas, distribuídas por 90

quartos duplos, 4 quádruplos e 1 triplo, todos com casa de banho privativa. Fica situada no cruzamento da Rua Joaquim Kopke com a Rua Dr. Adriano Paiva. O projecto de Arquitectura deve rondar o ano de 1970 e é da autoria do Arquitecto António Afonso. O início de funcionamento dá-se no ano de 1972.

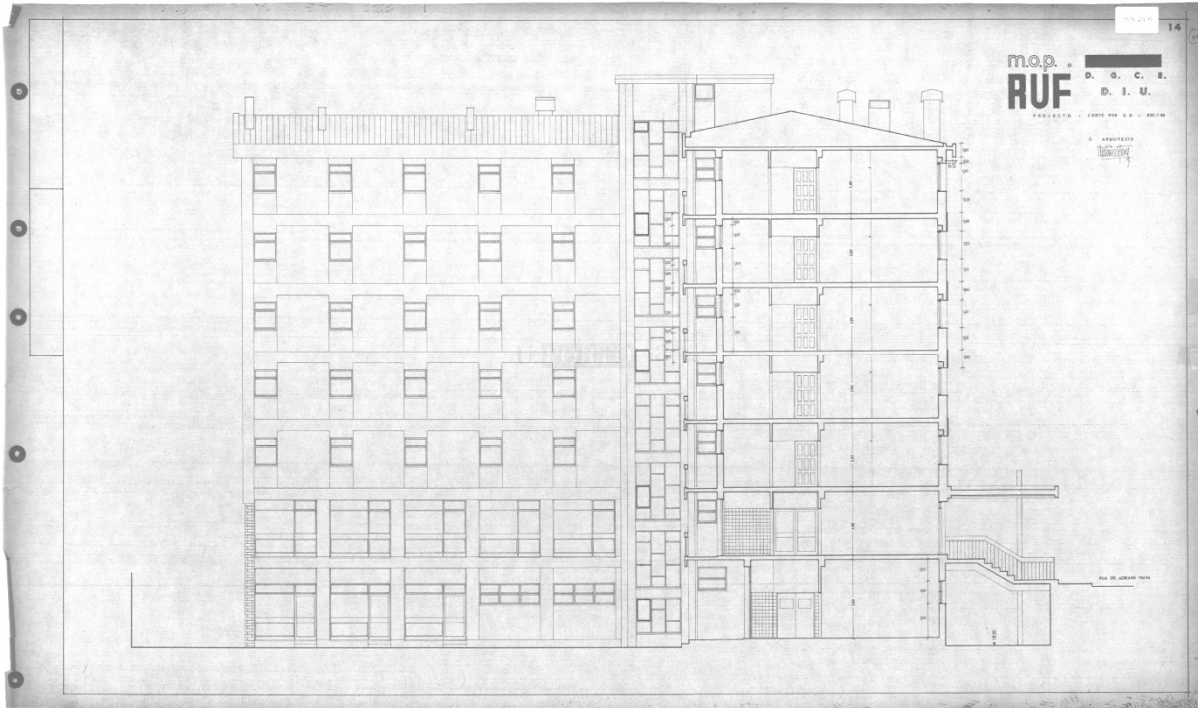


Fig.14 – Corte do edifício da antiga RUF, agora Jayme Rios de Sousa

O edifício possui quatro frentes e conta com 8 pisos: o rés-do-chão conta com cozinha comum, sala de jantar, lavandarias, espaços de arrumos e salão de jogos (outrora era proporcionado serviço de refeitório). O 1º piso contém uma sala de convívio, casas de banho, sala de artes, sala de estudo, sala de vídeo, espaços de arrumos e ainda um apartamento privado para alunos de mestrado e doutoramento. Os restantes pisos compõe a zona de dormitório, composta por quartos com W.C. privativo e uma sala de estudo por piso. Uma planta esquemática do piso tipo dos andares de dormitório é visível na Figura 14.

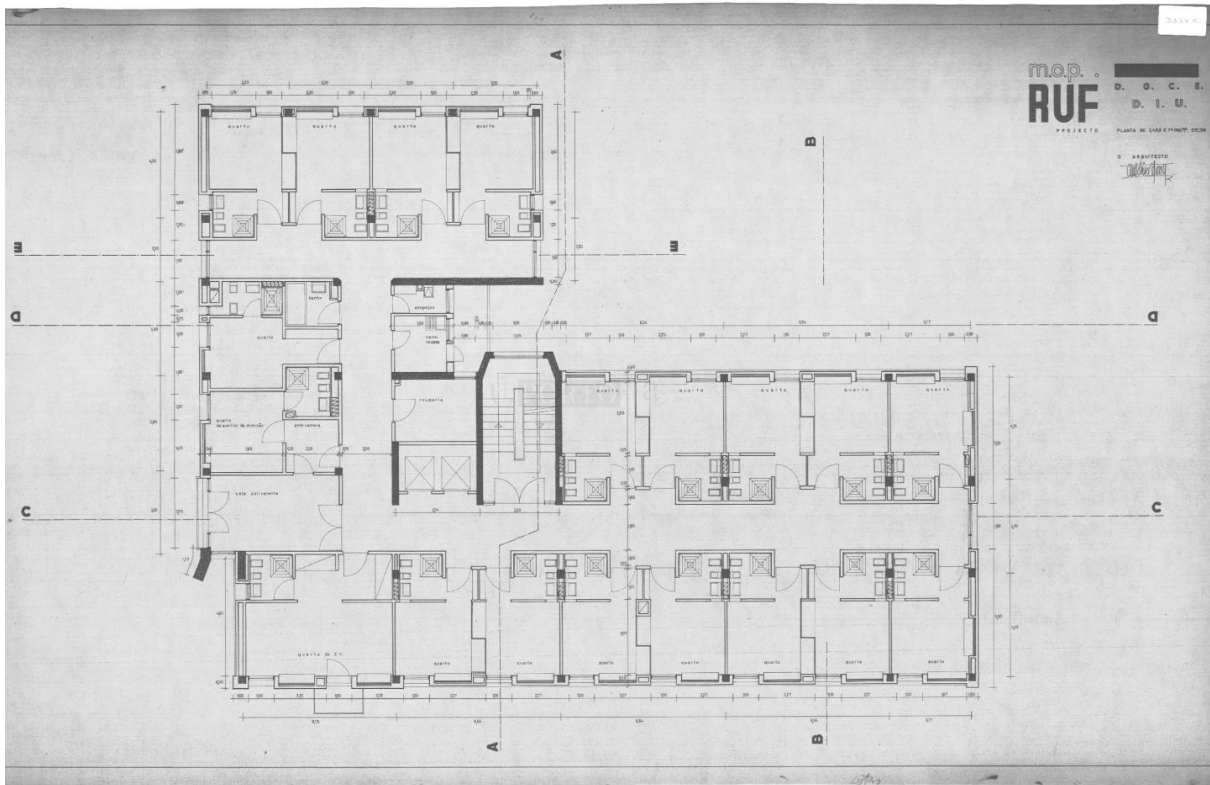


Fig.15 – Planta esquemática do piso tipo na zona de dormitório.

No que se refere a características construtivas, a estrutura é reticulada de betão armado, com lajes maciças de 19 cm de espessura. As paredes exteriores apresentam espessura de cerca de 50 cm, com pano exterior em alvenaria de tijolo maciço de 11 cm de espessura, pano interior em alvenaria de tijolo furado com 11 cm de espessura e espaço de ar de cerca de 25 cm. O revestimento exterior é trabalhado com soluções distintas: marmorite no revestimento de vigas e pilares no rés-do-chão e 1º piso; reboco areado grosseiro e pintura na zona abaixo das janelas e ao nível das lajes; ladrilhos cerâmicos numa das fachadas; reboco areado fino e pintura na generalidade da superfície. As paredes interiores são constituídas por um pano alvenaria de tijolo simples com 11 cm de espessura, com reboco e pintura. Os pavimentos nas zonas comuns e de casas de banho são de tijoleira enquanto nos quartos são de taco de madeira maciça aplicadas em mosaico na diagonal. A cobertura é plana e não acessível.

Quanto aos vãos, apenas a porta da entrada apresenta uma estrutura e caixilharia metálicas. As portas dos quartos são de madeira maciça e as portas de comunicação entre corredores e caixa de escadas apresentam armação em madeira e superfícies em vidro. As janelas apresentam também caixilharias de madeira, sendo que recentemente foram alvo de um processo de reabilitação em que se alterou a solução de vidro simples para uma de vidro duplo. A comunicação interior entre pisos é feita através de escadas e de um grupo de dois elevadores.

O edifício está implantado numa área de 497 m², sendo que o prédio apresenta na totalidade uma área de 1240 m². Além disso ainda existe uma garagem com cerca de 70 m², sendo que o restante espaço de logradouro se encontra desocupado e sem qualquer finalidade evidente.

No que concerne à residência de Paranhos, está localizada em pleno Pólo Universitário, pelo que de um dos lados está a Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação e em frente de Faculdade de

Medicina Dentária. O projecto de Arquitectura foi elaborado pelo Arquitecto Luís Cunha e remonta ao ano de 1989, sendo que o início de funcionamento acontece no ano de 1999.

O edifício é composto por quatro blocos destinados ao alojamento dos residentes, que na Figura 15 estão identificados pelos símbolos 4A, 4B, 4C e 4D, e por um bloco central onde actualmente está em funcionamento o E-Learning Café.



Fig.16 – Planta esquemática de distribuição dos diversos pavilhões.

Cada bloco de dormitório tem capacidade de 33 camas, 11 por cada piso. Em cada piso, as camas estão distribuídas por quatro quartos duplos e três quartos individuais, todos com casa de banho privativa. Existe ainda uma sala de estudo e uma cozinha por piso. Em relação à organização espacial, ao entrar no bloco surge um hall central que é iluminado por uma clarabóia da cobertura. A partir do hall central forma-se uma galeria aberta que atravessa os vários pisos até à cobertura. A figura 16 mostra um corte esquemático representativo.

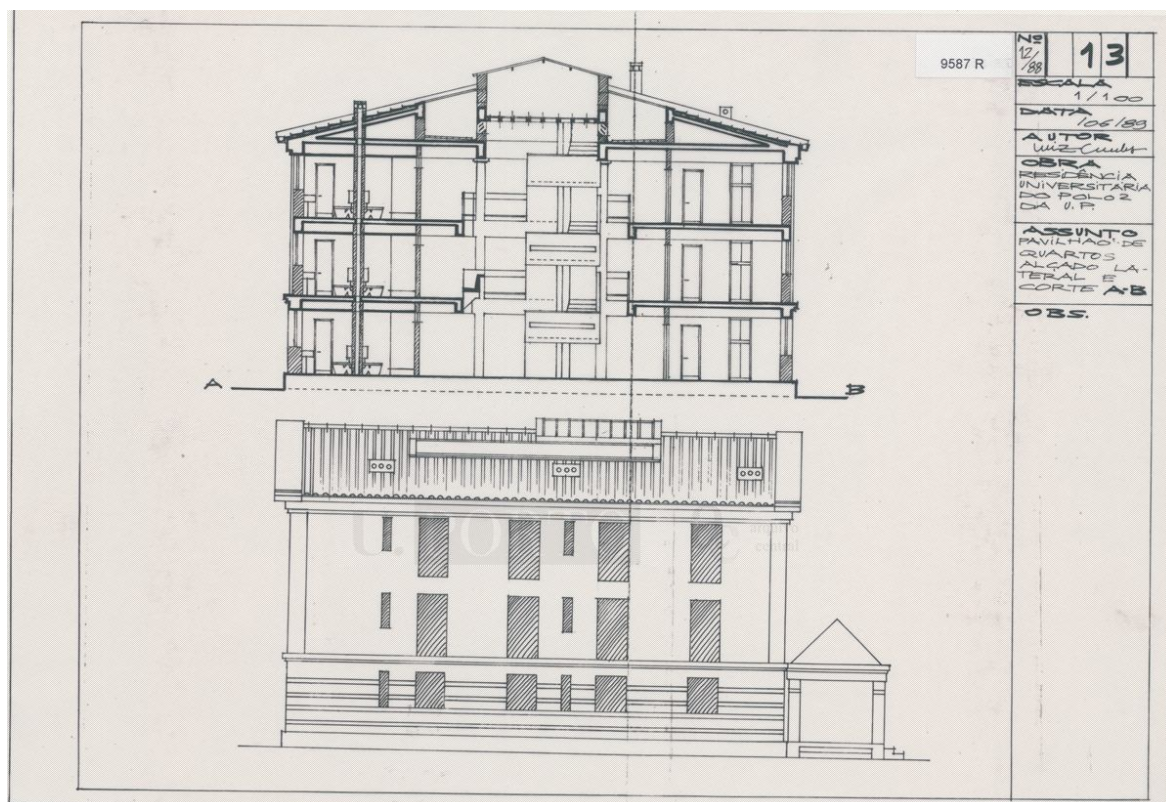


Fig.17 – Alçado e corte de um bloco de dormitório.

Ao nível das soluções construtivas implementadas, a estrutura do edifício é reticulada em betão armado. As lajes são de vigotas pré-esforçadas aligeiradas com blocos cerâmicos. As paredes exteriores são de tijolo duplo com isolamento térmico-acústico na caixa-de-ar; estão revestidas com tijoleiras cerâmicas no primeiro piso, enquanto nos pisos superiores o revestimento é à base de reboco e pintura. As paredes interiores são executadas em tijolo simples, rebocadas e pintadas. A cobertura é inclinada com revestimento de telha cerâmica. Além disso, cada bloco possui uma clarabóia interior com vista à iluminação da galeria central. A circulação entre pisos é feita exclusivamente através de escadas, sendo que o bloco central é único que possui elevador, apesar de algumas peças desenhadas do projecto de arquitectura fazerem referência a elevadores também nos blocos de dormitório.

3.3.3. PÓLO III: CAMPO ALEGRE

Em 1957, a Comissão Administrativa dos Novos Edifícios Universitários emite o “Programa das Novas Instalações da Universidade do Porto na Zona do Campo Alegre”, produzido pelo Arquitecto Januário Godinho. Este programa contempla quatro temas essenciais: Museus da História Natural, Instalações Desportivas Universitárias, Organismos Circum-Ecolares e os Lares Universitários. Este programa de desenvolvimento do Pólo de Campo Alegre diverge do Plano da Cidade Universitária do Porto, que previa uma concentração da grande maioria das instalações da Universidade do Porto no Pólo da Asprela. O programa dos Lares Universitários, aquele que mais interessa para o âmbito desta dissertação, pode ser visto na figura 17.

PROGRAMA DOS LARES UNIVERSITÁRIOS /

As instalações dos Lares Universitários do Campo Alegre, ocupariam a actual casa "Burmester" e os jardins adjacentes; a casa seria adaptada a Casa-Mãe e nos jardins seriam construídos dormitórios, -quartos individuais, em grupos de trinta estudantes. Estes dormitórios podem ser concebidos como pavilhões separados ou formando bloco em altura, por pavimentos independentes; esta última solução seria a mais indicada, - 6 pisos × 30 celas = 180 estudantes

arquivo
central
2.400 m²

Fig.18 – Programa Lares Universitários – Campo Alegre.

Atendendo ao panorama de desenvolvimento actual das instalações da Universidade do Porto, pode-se concluir que foi o Plano do Arquitecto Januário Godinho que obteve a maior receptividade das entidades públicas. Nota-se assim um franco desenvolvimento das várias infra-estruturas instaladas no Pólo do Campo Alegre, sendo que aqui se verifica a existência de quatro Residências Universitárias. São elas a Residência Universitária de Campo Alegre I (RUCA I), a Residência Universitária de Alberto Amaral (RUCA II ou Residência de D. Pedro V), a Residência Universitária do Campo Alegre III (RUCA III) e a Residência Universitária José Novais Barbosa. A análise destes edifícios deverá seguir uma ordem cronológica, desde o mais antigo até ao mais recente.

O primeiro edifício a surgir foi o da RUCA I, situado no número 1395 da Rua do Campo Alegre. O projecto de arquitectura foi produzido durante os anos de 1988-89 pelo Arquitecto Noé Diniz, em colaboração com a Arquitecta Manuela Sambade. A entrada em funcionamento dá-se no ano de 1995.

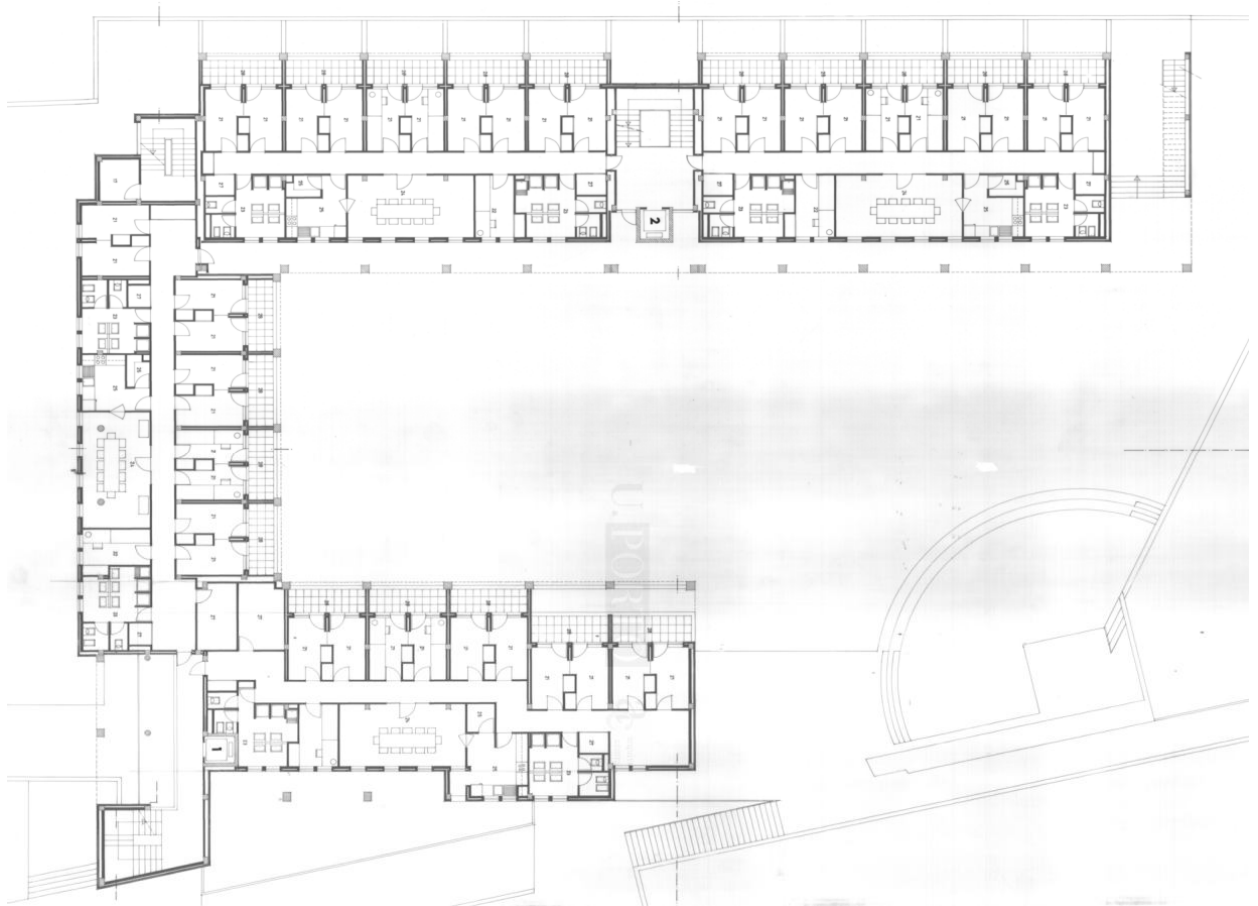


Fig.19 – Planta Piso 5 (2º andar) da RUCA I.

O edifício é composto por um total de seis pisos. Os dois primeiros pisos apresentam áreas muito reduzidas. O primeiro piso contém uma entrada, hall, sala de espera e sanitários. O segundo piso contém um hall, sanitários, uma sala de reuniões, lavandaria e casa das máquinas. Em suma, os dois primeiros pisos são um dos acessos aos pisos superiores, onde se encontram as zonas de dormitório.

No terceiro piso (rés do chão), pode-se encontrar zona de dormitório 2 apartamentos intermediados entre si por uma caixa de escadas, que serve de comunicação vertical e horizontal. O apartamento tipo da residência é constituído por 11 quarto individuais, 2 blocos sanitários comuns, 1 sala, 1 cozinha e 1 despensa partilhados. Para além destes espaços, neste piso pode-se encontrar uma sala de jogos, sala de convívio, bar, dispensa, arrumos, pátio, um anfiteatro e um palco. O quarto e quinto pisos são dedicados exclusivamente à função de dormitório, com 4 apartamentos em cada um. O sexto piso possui três apartamentos e uma sala de estudo comum. Esta residência oferece uma capacidade total de 156 camas.

A estrutura de edifício é reticulada de betão armado. As lajes são maciças, e de acordo com o que é referido no projecto de betão, é uma laje PATIAL do tipo 4xIV com altura de 19 cm, na maioria das zonas. As paredes exteriores são duplas, com pano exterior em tijolo maciço (à vista) de 6 cm, pano interior em tijolo furado de 15 cm e isolamento térmico “FRIGOTERMO” de 4cm de espessura e sem espaço de ar.

Ao nível de revestimentos, na parte exterior o tijolo maciço está à vista e nas paredes interiores é aplicado reboco e pintura. Os tectos dos corredores são revestidos com placas de Aglomerite de 16

mm de espessura, aparafusadas a barrotes de madeira (“tecto-falso”). Os pavimentos são revestidos com linóleo nos quartos e tijoleira vidrada 20 x 20 nas casas de banho.

Nos vãos de comunicação com o exterior pode-se encontrar janelas, caixilharias, estores, portas, aros e guarnições em alumínio da série AM. As portas interiores são na maioria do tipo “Jomar”, folheada em “Kambala”, com aros e guarnições em “Kambala”.

Em relação a cobertura há zonas acessíveis e não acessíveis. A cobertura principal é não acessível e é constituída por uma camada de regularização de cimento, tela, roofmate com 2cm e uma camada de godo (descrição de sobreposição em sentido ascendente). Quando há transições para pisos recuados, verificam-se zonas de cobertura de pisos inferiores que são acessíveis aos utilizadores. Este tipo de cobertura é constituído por telas, ROOFMATE com 2cm de espessura e lajetas de betão assentes sobre apoios em plástico.

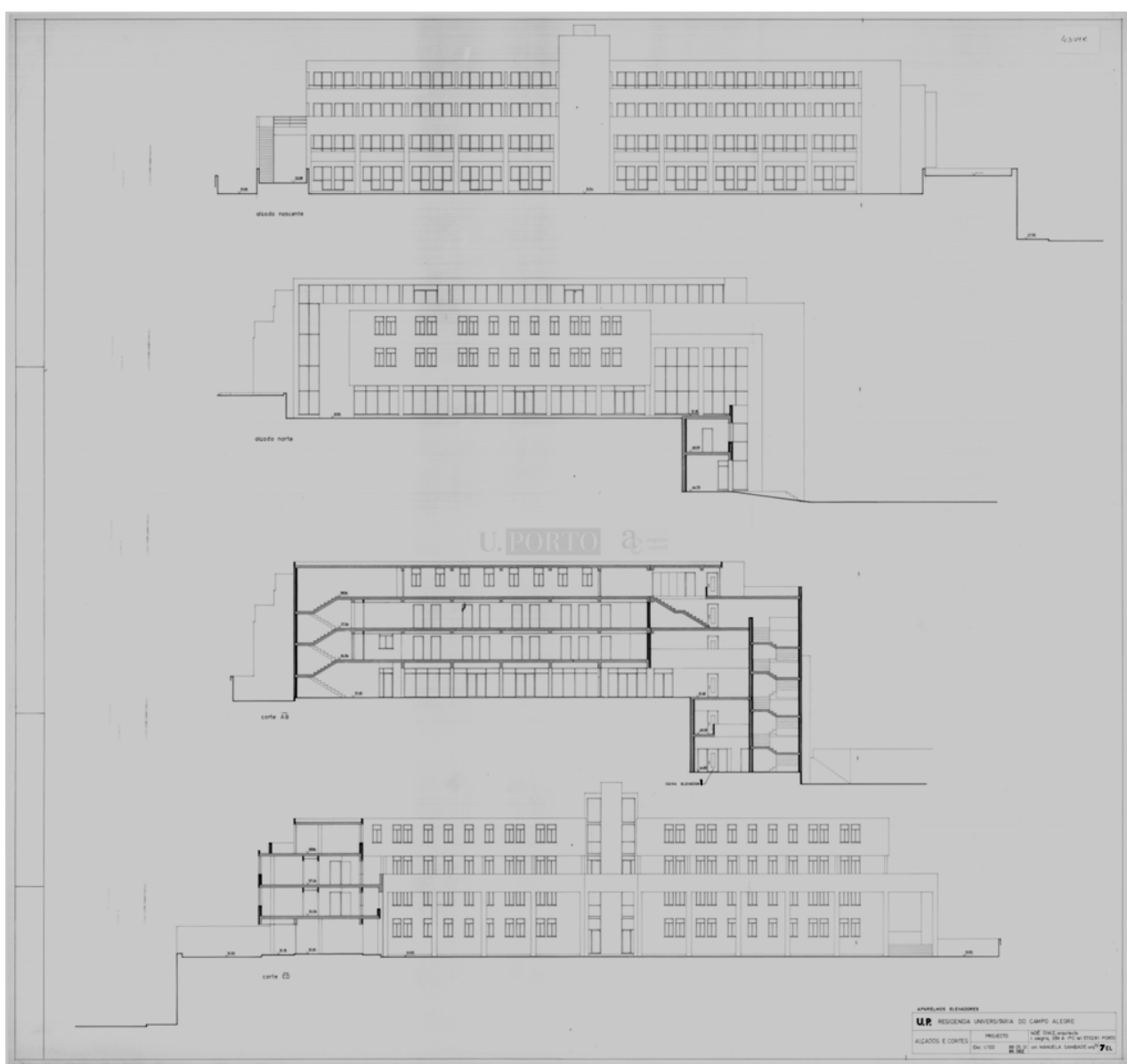


Fig.20 – Vista da RUCA I sob vários alçados.

O edifício da Residência Universitária de Campo Alegre II, ou Residência Alberto Amaral, situada no número 223 da Rua D. Pedro V, tem projecto de Arquitectura com o mesmo autor que a RUCA I: o Arquitecto Noé Diniz.

Na Figura 20 pode-se observar a planta geral de implantação do edifício. Este edifício foi construído em duas fases. A primeira fase corresponde aos blocos situados do lado esquerdo da planta, à qual é atribuída a designação de **Conjunto A**. Este conjunto possui 5 blocos de 4 pisos (desde o piso 0 até ao piso 3) com apartamentos independentes. Em cada bloco pode-se encontrar apartamentos individualizados, em que cada um contém 5 quartos, casas de banho, cozinha e sala de convívio partilhados. A segunda fase de construção deste edifício pode subdividir-se em dois conjuntos. O **Conjunto B** é constituído por 4 pisos (desde o piso -4 até ao piso -1). Em cada piso encontram-se 7 quartos com WC privativa. O **Conjunto C** apresenta 8 pisos, desde o piso -5 até ao piso 2. O piso -5 contém casa das máquinas, 2 depósitos de águas, central térmica, posto de transformação e depósito de água. O piso -4 contém um bar, um auditório de 56 lugares e sanitários. Os pisos -3, -2 e -1 contêm 6 quartos com WC privativa cada, arrecadação e WC comum. Os pisos 0 e 1 contêm 8 quartos com WC privativo cada. O piso 2 contém 6 quartos com WC privativo.

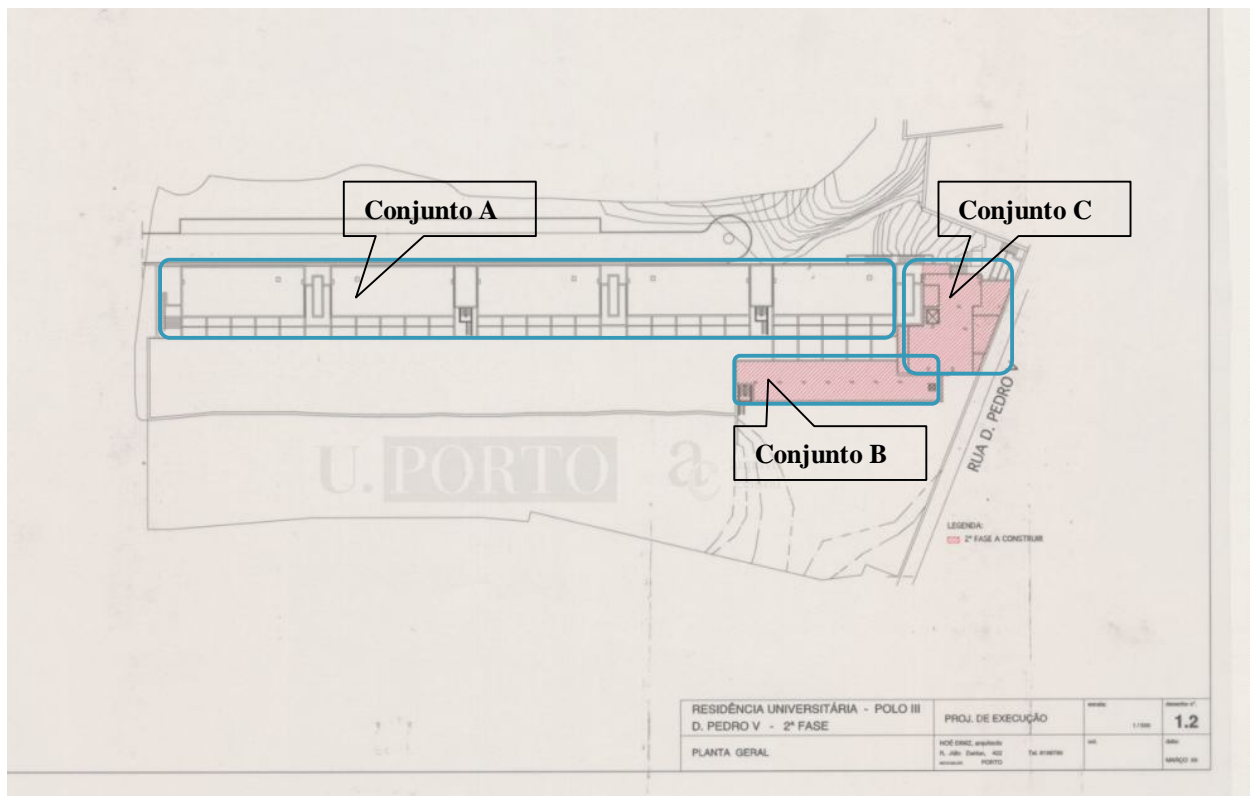


Fig.21 – Planta da RUCA II (2ª fase de construção a cor-de-rosa).

Em resumo, a organização espacial deste edifício mostra que o Conjunto C é o elemento de comunicação entre os restantes dois conjuntos, que crescem a partir de cotas diferentes, dado o elevado declive do terreno.

As soluções construtivas implementadas neste edifício são praticamente idênticas às previstas no edifício da RUCA I, descrito anteriormente, e cujo projecto de Arquitectura é também da autoria do Arquitecto Noé Diniz.

A Residência Universitária de Campo Alegre III (RUCA III) fica situada no número 695 da Rua do Campo Alegre. O projecto de Arquitectura é da autoria do gabinete “EUROPLAN, Estudos e Projectos, Lda”. É um dos edifícios mais recentes dentro do Parque Universitário dos SASUP, sendo que o projecto é do ano de 1999 e iniciou funcionamento no ano de 2003. Este edifício está situado dentro do Campus da Faculdade de Ciência da UP, pelo que além da função alojamento, agrega também a função alimentação. Além disso, um dos acessos à Faculdade de Ciências é feito através de uma galeria que atravessa o edifício em questão.

Na totalidade, o edifício possui quatro pisos, sendo que se podem considerar dois módulos distintos. Um primeiro módulo que é composto pelos dois primeiros pisos: no primeiro está instalada uma cave com garagem colectiva; no segundo encontra-se a cantina universitária e respectivas instalações de apoio, um snack-bar e acessos aos pisos superiores. O segundo módulo contém os espaços de alojamento propriamente dito, onde estão instalados os quartos, com WC individual.

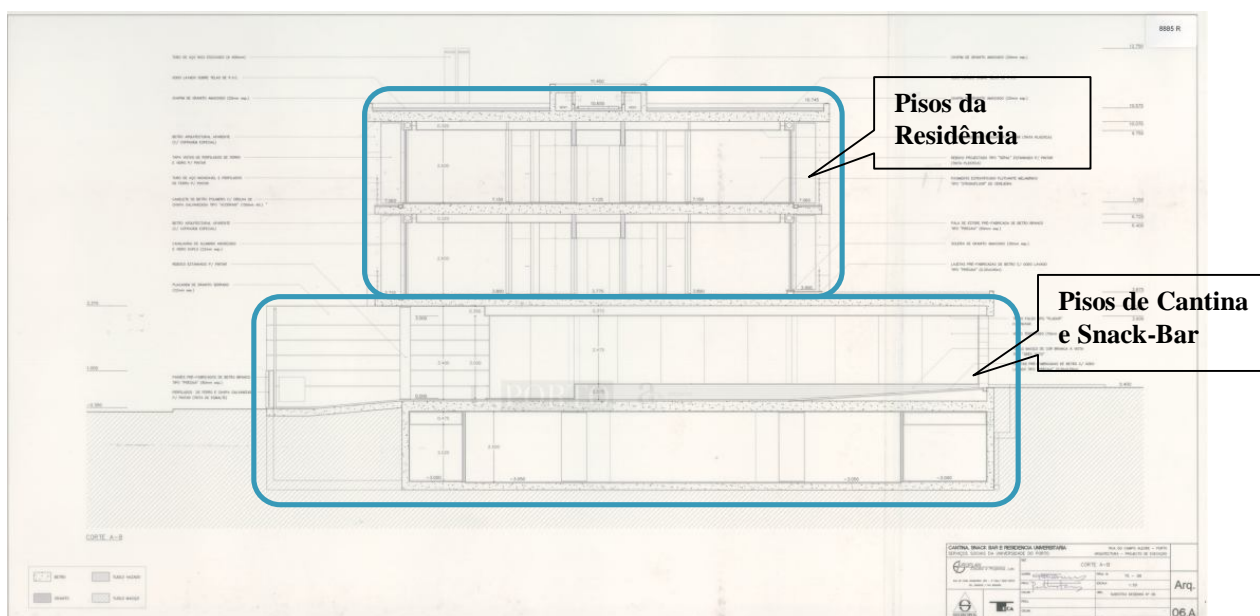


Fig.22 – Corte esquemático da Unidade de Ciências.

No que concerne às soluções construtivas aplicadas, pode-se referir que a estrutura base foi executada em betão armado. As fachadas laterais estão concretizadas com betão arquitectural aparente e as fachadas frontais, viradas a Norte e a Sul, são totalmente revestidas com envidraçados, de caixilharia de alumínio anodizado e vidro duplo (22 mm espessura). A protecção solar dos envidraçados é feita pelo interior com estores de alumínio com controlo electrónico.

Por último, a Residência Universitária mais recente dentro do conjunto em análise: a Residência José Novais Barbosa e o início do seu funcionamento dá-se em 2006. Está situada na rua da Pena, dentro do Campus da Faculdade de Letras da Universidade do Porto (FLUP). Este edifício tem um esquema de implantação no terreno muito semelhante ao da FLUP, num formato semelhante ao da Letra L.

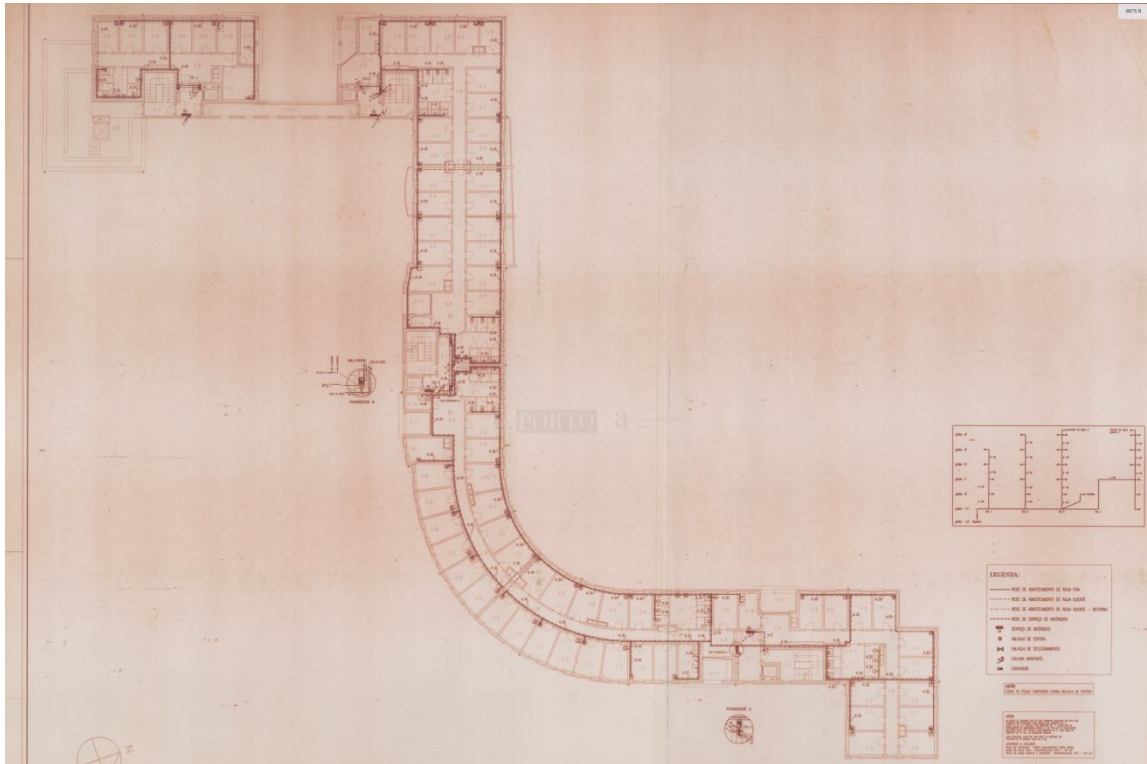


Fig.23 – Planta do Edifício da Residência José Novais Barbosa.

O espaço interior está organizado por apartamentos. Em cada apartamento existem quartos individuais, que podem ir de 6 a 14 por apartamento. Cada apartamento é servido por WC comum (balneário) e uma lavandaria self-service.

As fundações e estrutura estão executadas em betão armado. As paredes exteriores têm pano duplo de alvenaria de tijolo e as interiores pano simples. A cobertura é plana e não acessível. As paredes interiores são pintadas e as exteriores são revestidas em azulejo colorido. De facto, o revestimento exterior é igual ao da FLUP.

3.4. CONCLUSÃO

3.4.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A descrição e elementos apresentados nos subcapítulos anteriores mostram um parque de Residências Universitárias extremamente heterogéneo e disperso, o que em parte reflecte fielmente o carácter fragmentado da distribuição espacial dos vários edifícios que compõe as instalações da Universidade do Porto. A figura 23 mostra a distribuição das Residências Universitárias pela cidade, sendo que se nota alguma concentração na zona do Campo Alegre.

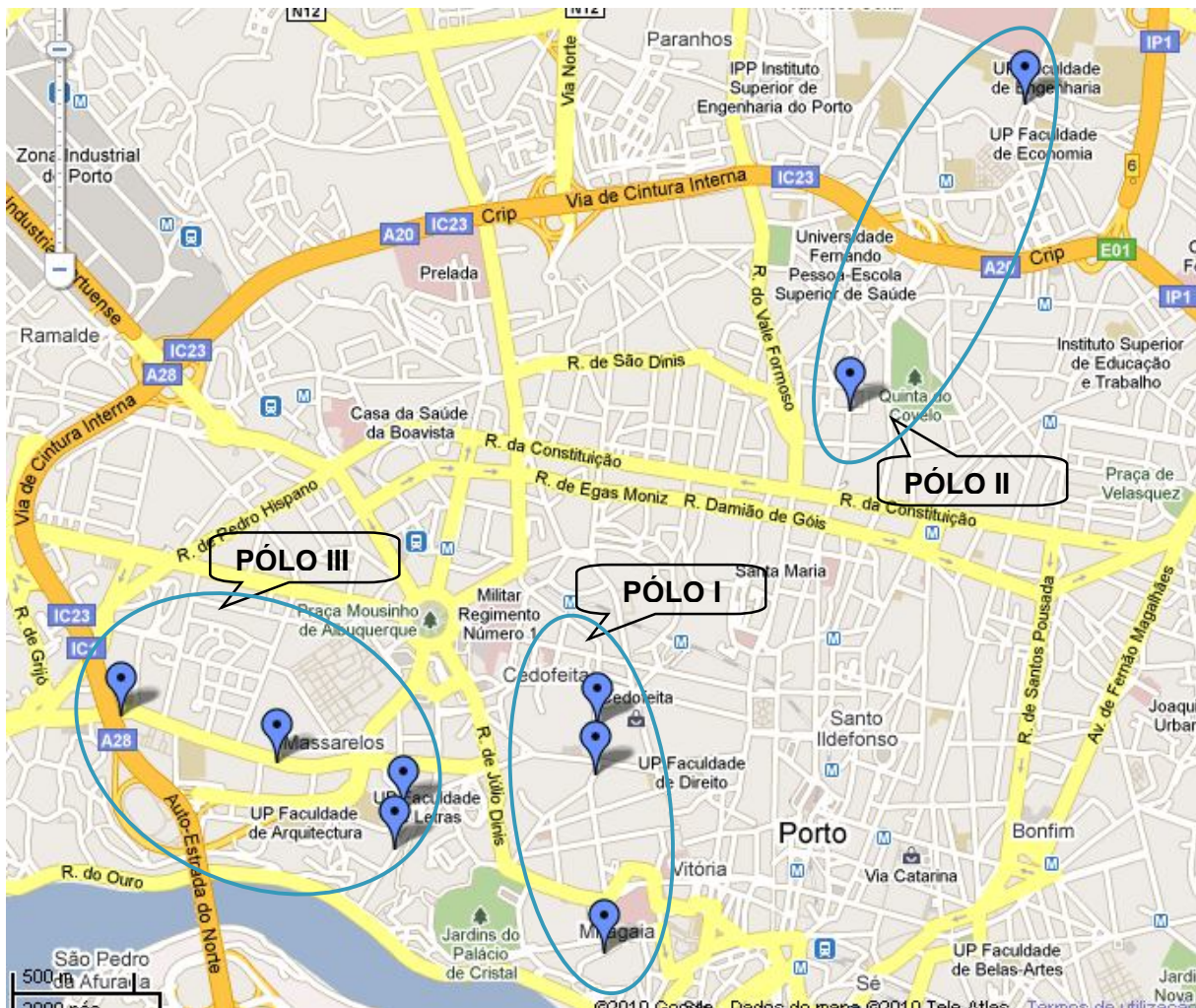


Fig.24 – Distribuição das Residências Universitárias pela cidade do Porto.

A situação actual, visível na Figura 23, é totalmente divergente do Programa idealizado em reunião que teve lugar ao vigésimo oitavo dia do mês de Novembro do ano de 1958, e que juntou o então Reitor da Universidade do Porto, o Eng. Almeida Garrett, o Prof. Hernâni Monteiro, os Arquitectos Norberto Correia e Oldemiro de Carvalho, entre outros. Os resultados da reunião podem ser resumidamente expressos através dos pontos a seguir apresentados:

- Agrupamentos de vários ramos a considerar no Pólo da Asprela: Economia e Letras, Medicina e Farmácia, Engenharia e Ciências;
- Transferência para a Asprela de todas as instalações Universitárias;
- Prever a instalação na Asprela de todos os Organismos “Circum-Ecolares” (Teatro Universitário, Orfeão Universitário, etc.);
- O edifício da Reitoria seria o elemento dominante do conjunto;
- Museus situados na zona central da cidade do Porto;
- Escola de Belas-Artes localizada no núcleo de Ciências Engenharia;
- Prever a construção de residências para albergar cerca de 1200 alunos (segundo inquérito de 1958-59). As residências estariam espalhadas por toda a Cidade Universitária, sendo que cada residência albergaria alunos de várias faculdades tendo em vista o fomento do Espírito Universitário.

3.4.2. QUADRO RESUMO CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

De modo a compreender as características construtivas dos vários edifícios em causa, apresenta-se em seguida um quadro resumo.

Quadro 2 – Quadro resumo das características construtivas dos edifícios.

Quadro Resumo das Características Construtivas dos Edifícios do Parque Universitário dos SASUP		POLO I			POLO II			POLO III		
		Anibal Cunha	Bandeirinha	S. João de Brito	Jayme Rios	Paranhos	RUCA I	RUCA II	Unidade de Ciências	Novais Barbosa
Fundação e Estrutura	Betão		x		x	x	x	x	x	x
	Avenaria de pedra e madeira	x	x	x						
Revestimentos	Paredes Interiores	Reboco e Pintura	x	x	x	x	x	x	x	x
		Outros								
	Paredes Exteriores	Reboco e Pintura				x	x			
		Material Cerâmico	x		x		x			x
		Tijolo Maciço a vista						x		x
		Betão aparente							x	
	Tectos	Envidraçados							x	
		Estucados	x		x					
		Reboco e Pintura				x				
		Tecto Falso		x				x	x	x
Pavimentos	Tacos				x					
	Linóleo		x				x	x	x	
	Madeira de pinho	x		x						
Vãos	Portas Exteriores	Madeira	x	x	x					
		Alumínio				x	x	x	x	x
	Portas Interiores	Madeira	x	x	x	x	x	x	x	x
		Janelas	Madeira	x		x	x			
Cobertura	Inclinada com telha cerâmica	Alumínio				x				
		Alumínio					x	x	x	x
	Plana						x	x	x	
Comunicação vertical	Elevador					x				
				x		x				
	Escadas	Madeira	x		x					
Jardim	Escadas	Betão		x		x	x	x	x	
			x	x	x		x	x	x	

3.4.3. ANÁLISE GRÁFICA

Na figura 24 pode ser feita uma análise sobre os anos de vida útil do edifício, o momento em que se inicia o funcionamento do edifício enquanto Residência Universitária e o momento a partir do qual há registo de custos associados. Nas abcissas pode-se avaliar o espaço temporal e nas ordenadas pode-se comparar para cada um dos edifícios.

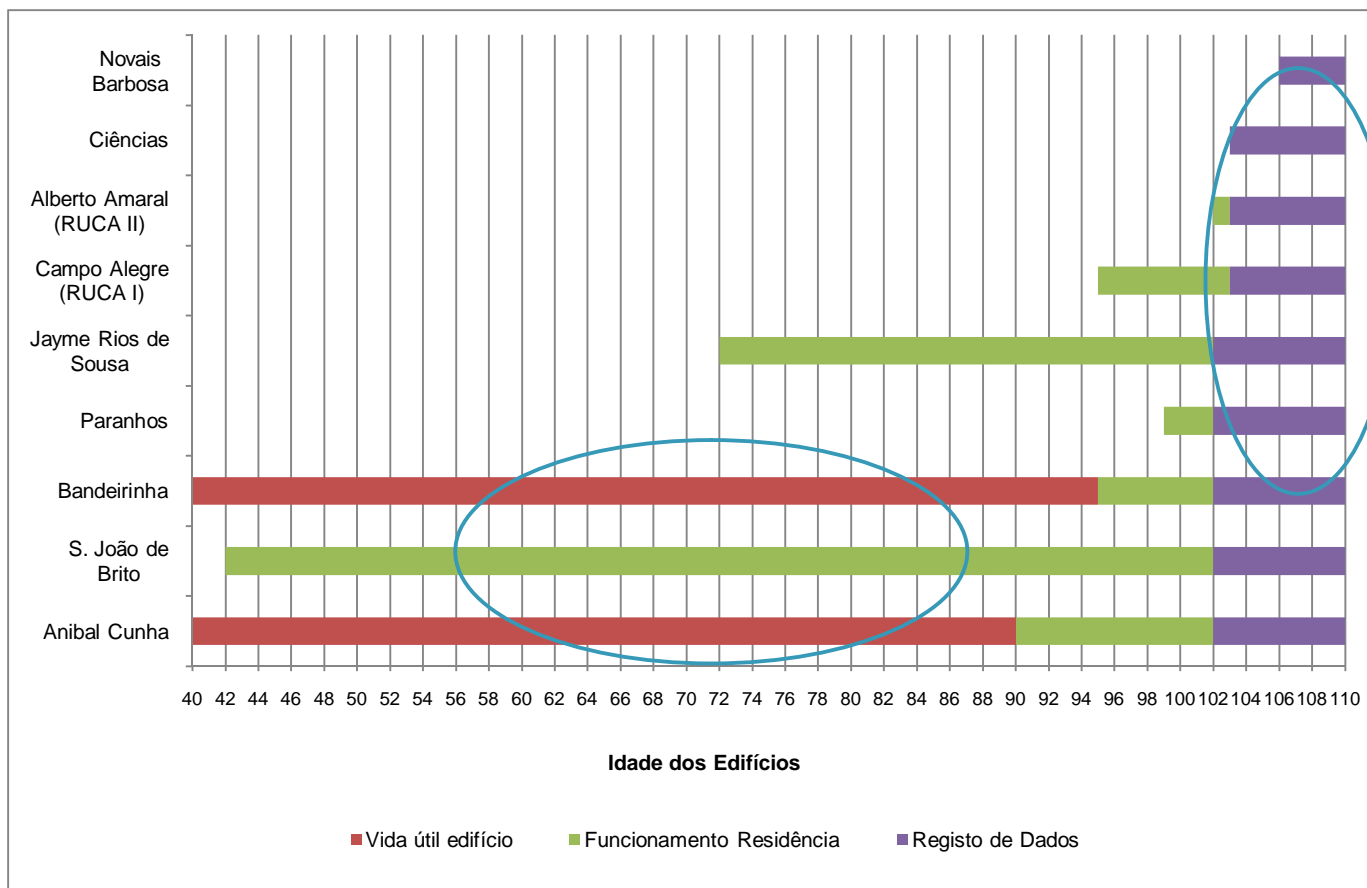


Fig.25 – Idade dos edifícios.

Da análise de figura 24 pode-se compreender que há dois grupos de edifícios. O primeiro é constituído por residências recentes, que são originários do final do Século XX e início do século XXI. Um outro grupo é constituído por edifícios mais antigos, originários da primeira metade do século XX.

O edifício da residência do Professor Jayme Rios de Sousa está fora do alcance de idades de cada um dos grupos acima considerados.

Há uma particularidade associada ao edifício da residência Bandeirinha. A adaptação à função de residência universitária exigiu obras de reabilitação profundas que mudaram a caracterização do edifício por completo. Assim, o tempo de vida útil assinalado a vermelho na figura deve ser ignorado, considerando o início da barra verde como o Ano 0 da vida do edifício.

Para compreender o significado dos registos de custos do edifício em relação à vida útil do mesmo pode-se observar a figura 25.

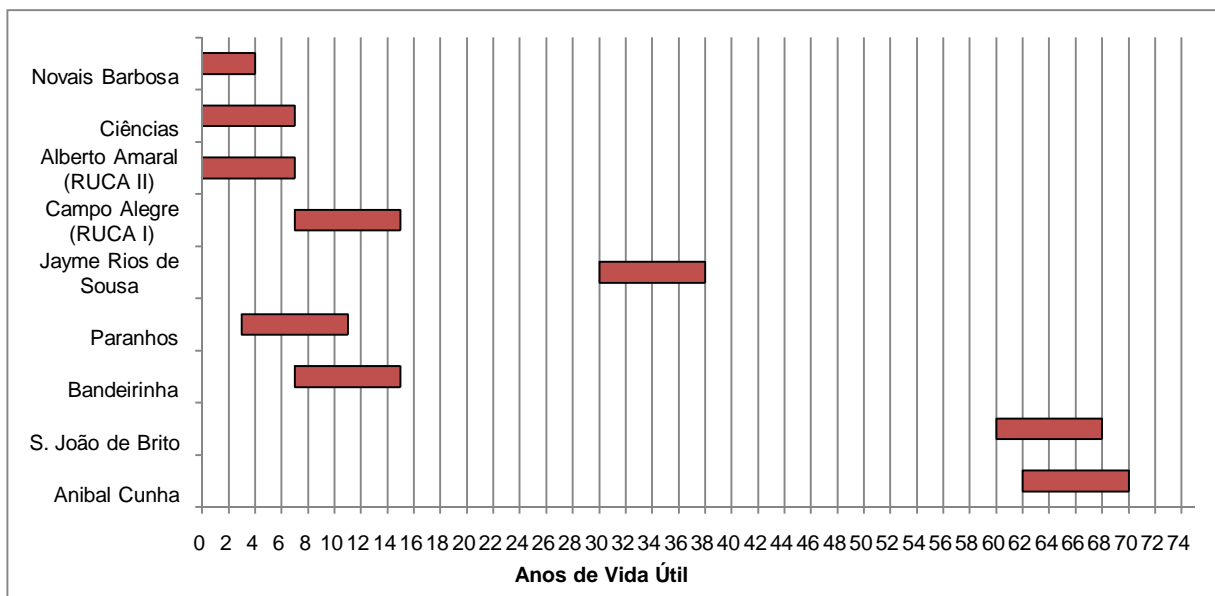


Fig.26 – Vida útil dos edifícios com registo de custos.

A realização deste trabalho está dependente da criação de uma base de dados de custos que permita definir o comportamento dos edifícios em períodos de vida útil correspondentes.

Não poderão ser comparados registos de custos entre o 1º e 8º ano de vida útil com registos entre o 60º e 68º ano de vida útil. Neste caso, estariam associados diferentes estados de evolução/degradação dos elementos construídos, soluções construtivas distintas devido à época em que foram construídos.

A figura 25 é, por isso, bastante importante de modo a proceder à definição da amostra a ser estudada. Partindo da observação dessa figura pode-se avaliar a correspondência do número de edifícios com registos de custos para cada ano de vida útil.

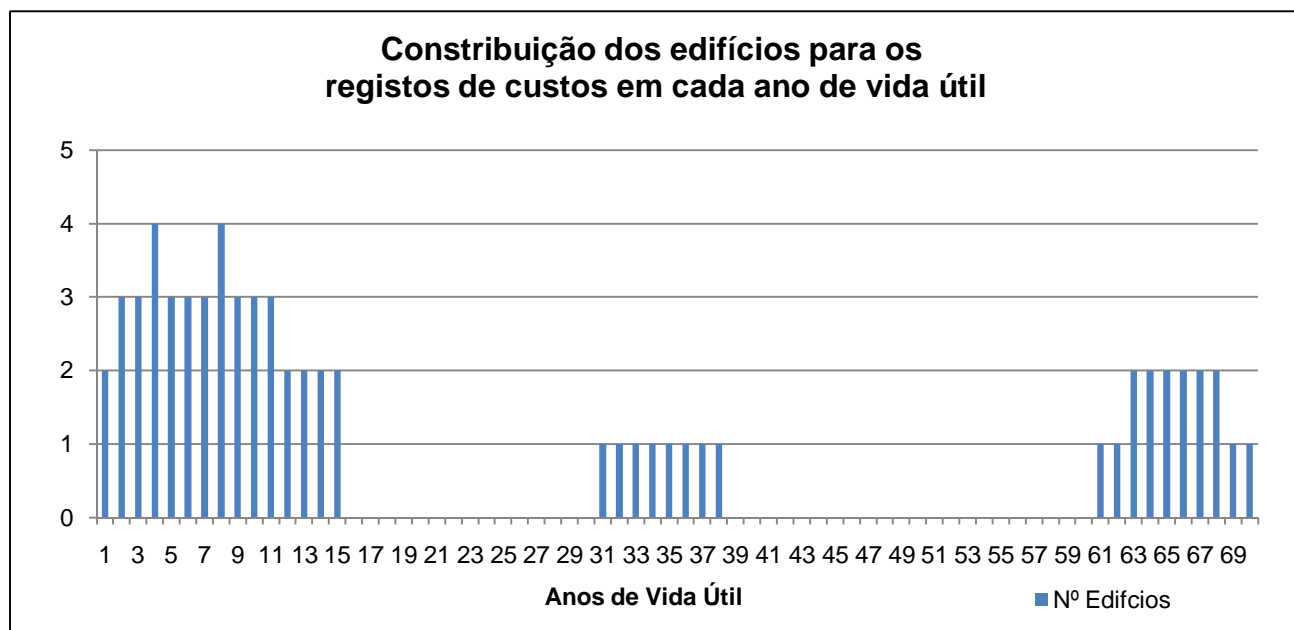


Fig.27 – Contribuição dos edifícios para os registos em cada ano de vida útil.

A figura 26 é particularmente importante uma vez que permite avaliar qual é o conjunto de edifícios que mais poderá interessar para esta análise. Para que a análise e comparação sejam consistentes é importante que os edifícios tenham períodos de vida útil semelhantes. Assim sendo, verifica-se que há uma predominância de registos de custos para uma idade até 15 anos de vida útil. Os edifícios que estão inseridos neste conjunto são:

- Residência de Campo Alegre (RUCA I)
- Residência Alberto Amaral (RUCA II)
- Residência da Unidade de Ciências
- Residência Novais Barbosa (Faculdade de Letras - RESCA)
- Residência de Paranhos
- Residência Bandeirinha

O conjunto final ficará então constituído por seis edifícios. A análise das Fichas de Caracterização respectivas permite ver que é um conjunto um pouco heterogéneo no que diz respeito à tipologia: RUCA I, RUCA II e RESCA são bastante semelhantes entre si; a Residência de Ciências está inserida num edifício que contém uma cantina Universitária nos pisos inferiores; a Residência de Paranhos é constituída por um conjunto de 5 blocos individualizados e independentes; Bandeirinha é um edifício da primeira metade do Século XX que em totalmente reabilitado. Apesar da heterogeneidade do conjunto dos edifícios, existem componentes que são comuns e que permitem o estabelecimento de relações e paralelismos entre si, como se poderá verificar nos capítulos seguintes.

4

PROCEDIMENTOS DE APLICAÇÃO PRÁTICA

4.1. INTRODUÇÃO

A concretização desta dissertação no âmbito da manutenção de edifícios, passa pela análise dos registos de custos existentes de modo a compreender o comportamento do edifício.

No caso dos Serviços de Acção Social da Universidade do Porto, o registo de custos está dividido por dois centros de custos distintos: o Departamento Administrativo Central (DAC) e o Departamento Técnico (DT).

Ao nível do Departamento Central são processados os custos de utilização, de exploração e alguns custos de manutenção. Os últimos englobam as acções de vistoria e manutenção contratualizadas com determinadas empresas *a priori*, ou empreitadas que pela sua dimensão são levadas a concurso.

O Departamento Técnico intervém em quaisquer situações de ocorrência de avarias, pelo que há uma força de trabalho disponível constantemente e pronta a dar resposta às necessidades segundo as mais variadas especialidades da construção civil. As etapas do processo de intervenção deste departamento estão esquematizadas na figura 27.

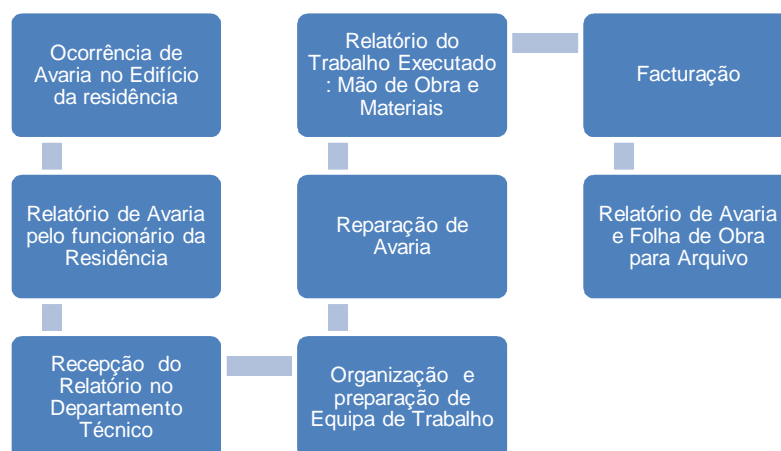


Fig.28 – Descrição do processo de intervenção do Departamento Técnico.

Na maioria das vezes, a intervenção do Departamento Técnico ocorre segunda uma postura reactiva em relação às diversas solicitações.

4.2. LEVANTAMENTO E SELECÇÃO DE DADOS

A análise dos registos de custos passou então por um trabalho em duas frentes, com a recolha de dados em dois locais distintos e através de meios também díspares.

Para o DAC, as fontes de informação preferências para a realização deste trabalho foram:

- Ficheiros Excel com dados de todos os edifícios desde o ano de 2002 - nos ficheiros em Excel, os artigos são referenciados através da empresa que foi subcontratada para prestação de determinados serviços. Enquanto alguns artigos são suficientemente explícitos para se conseguir compreender o teor da contratação, há outros que exigem a consulta de outros suportes de dados, como as Folhas de Informação.
- Folha de Informação - para cada artigo que consta nos ficheiros em Excel acima mencionados existe um conjunto de documentos comprovativos e justificativos da transacção: um documento elaborado pelo Departamento Técnico com o pedido de autorização para fazer a consignação do serviço/empreitada, que descreve a intervenção a efectuar e as razões que a motivam; a proposta apresentado pela entidade subcontratada para prestação do serviço.

A consulta desta documentação proveniente do DAC permite obter os Custos de Exploração, Custos de Utilização e Custos de Manutenção. Perante o prisma da Manutenção de Edifícios, a forma como os custos são apresentados nos Ficheiros em Excel colocam alguns entraves ao trabalho do Gestor de Edifícios, uma vez que só em alguns casos se consegue fazer uma identificação expedita do Elemento Fonte de Manutenção em causa.

Relativamente aos dados provenientes do Departamento Técnico, estes existem apenas em formato impresso. Verificam-se algumas evoluções na forma como a informação é organizada ao longo do tempo. Desde 2002 até 2005 encontram-se Mapas de Folha de Obra e Mapas de Imputação Contabilística. A partir de 2006 são usados Mapas de Folha de Obra por Secção e Listagem de Folhas de Obra por secção. Cada um destes tipos de documentos tem características muito próprias que a seguir são apresentadas, sendo que a sua emissão é feita mensalmente.

- Mapa de Imputação Contabilística: Registo mensal com a referência às Folhas de Obra, descrição da acção, valores de mão-de-obra, materiais e equipamento (nulo) e respectivo Centro de Custos (edifício).
- Listagem de Folhas de Obra por Secção: a cada acção do DT está associada uma Folha de Obra, com referência às várias especificidades da intervenção. A folha de obra possui uma codificação interna para colocação em arquivo. As listagens de folhas de obra fornecem uma informação sucinta em relação à folha de obra: Referência, Descrição do artigo, Data de Início da obra, valor de Mão-de-Obra, Valor de Materiais e Data de Encerramento da Obra. Este tipo de documento é utilizado até ao ano de 2005. A partir deste ano passa a ser usado “Listagem de Folha de Obra por secção”.
- Mapa de Folhas de Obra e Mapa de Folhas de Obra por Secção: fornecem dados mais pormenorizados sobre as acções desenvolvidas. Para além dos dados que constam da Listagem de Folha de Obra, acrescenta-se ainda a descrição dos recursos mobilizados: Quantidade, Unidades de Medida, Preço Unitário e Valor Total.

- Uma nota para o facto de que no layout dos Mapas de Folhas de Obra também aparece um campo para o valor gasto com equipamentos durante cada acção. No entanto este valor não é considerado nem contabilizado.

Através da documentação atrás referida, é possível extrair as seguintes informações:

- Os Mapas de Imputação Contabilística permitem identificar EFM e retirar os custos de Mão-de-Obra e de Materiais. Quando há dúvidas em relação à consideração do elemento como EFM, a consulta dos Mapas de Folha de Obra permite esclarece-las. Neste processo são registados apenas os custos de manutenção. Outros custos são desprezados.
- Os Mapas de Folha de Obra e Mapas de Folha de Obra por secção permitem aceder a informação detalhada sobre os elementos em análise.
- As Listagens de Folha de Obra por Secção permitem retirar os custos totais do Departamento Técnico com cada um dos edifícios em questão. Este documento é útil uma vez que permite avaliar a diferença entre os custos de manutenção e os custos total, o que permite contabilizar precisamente os custos desprezados no processo de recolha indicado anteriormente. Esta diferença de custos dever ser atribuída a custos diversos.

Os dados provenientes do DT merecem ser alvo de algumas considerações:

- A utilização do formato em papel coloca desde logo algumas dificuldades;
- Os artigos não estão padronizados nem estruturados segundo Elementos Fonte de Manutenção, pelo que alguma ambiguidade da designação pode levar à exclusão do artigo quando está em causa custos de manutenção; quando são referidos Serviços de Carpinteiro, Picheleiro ou Serralheiro, por vezes é possível identificar o EFM pela consulta dos materiais que estão envolvidos, mas há outras em que o artigo é excluído por se desconhecer o objecto sobre o qual ocorre a intervenção. Os valores que nesta fase são excluídos do trabalho de manutenção.
- A não padronização dos artigos leva a que por vezes seja o próprio utilizador a conceber a designação do mesmo no acto de registo/facturação.

4.2.1. ESTRUTURA DE CUSTOS

No subcapítulo 2.6.1. é apresentada uma estrutura de custos composta por três componentes: Custos de Exploração, de Utilização e de Manutenção. Nesta dissertação os custos são estudados com base nessa mesma estrutura.

Relativamente aos custos de manutenção, os mesmos estão subdivididos entre DAC e DT, de modo a compreender as diferenças do tipo de proveniência em cada um dos casos.

De um modo geral, quando se refere alguma rubrica que está inserida no grupo de custos de manutenção, é denominada de Elemento Fonte de Manutenção. Para rubricas de outros grupos de custos, nomeadamente utilização e exploração, neste trabalho é utilizada a denominação de “Artigo”.

4.2.1.1. Custos de Exploração

- Gestão: valores que são imputados ao trabalho de gestão e administrativo necessários para garantir a correcta operacionalidade dos edifícios. Contam-se os gastos provenientes dos recursos humanos que exercem funções na gestão e administração do departamento técnico, na

equipa técnica de suporte ao departamento e no departamento administrativo central. Nesta Dissertação não serão expostos os valores correspondentes a esta rubrica, uma vez que se procura uma identidade comportamental num nível exclusivamente técnico.

- Energia Eléctrica: gastos relativos ao consumo eléctrico do edifício, tendo com fornecedor a EDP – Serviço Universal, SA.
- Águas/Saneamento: serviço prestado pelo SMAS Porto (Serviços Municipalizados Água e Saneamento da Câmara do Porto), de distribuição de água ao domicílio e respectiva recolha e tratamento;
- Impostos: gastos relativos a vários impostos que os SASUP têm que suportar com a actividade dos edifício.
- Combustíveis: neste artigo estão incluídos os gastos com a alimentação energética através de gás natural canalizado, botijas de gás propano ou outro tipo de combustíveis (exemplo: Naftalina para caldeiras), de modo a garantir o funcionamento dos fogões da cozinha ou as caldeiras de aquecimento.

4.2.1.2. Custos de Utilização

- Vigilância: gastos de contratação de empresas de prestação de serviços de vigilância dos edifícios.
- Higienização: contratação de empresas para efectuar acções de limpeza, desinfestação ou desratização aos edifícios. É usado um contrato de assistência fixo.
- Manutenção de máquinas: nas residências pode-se encontrar maquinaria com alguma dimensão, de escala industrial por vezes, e que necessita de acções de manutenção periódicas e feitas por empresas especializadas. Falam-se de máquinas de lavandaria, aspiradores, microondas, frigoríficos, entre outros. Os custos deste artigo são incluídos em custos diversos.
- Comunicações: gastos de utilização de serviços de comunicação de operadoras telefónicas.
- Audiovisual: gastos com o serviço de TV Cabo presente na maioria das residências.
- Diversos: uma série de outros custos que não se enquadravam nos artigos anteriores foram colocados neste: jornais, artigos de escritório, entre outros.

4.2.1.3. Custos de Manutenção

Nos custos de Manutenção é adoptada uma estrutura semelhante à que é sugerida em [CALEJO, 2001], onde se encontram três grandes grupos de EFM: Elementos Edificados, Acabamentos e Instalações. A estes três grupos são acrescentados três novos: Outros, Especialidades (EFM não identificados) e Avarias.

Os *Elementos Edificados* agregam os elementos da super-estrutura (*Fundações, Elementos Verticais e Elementos Horizontais*), os *Panos de Parede, Exterior e Interior*, e *Cobertura, Acessível e Não Acessível*.

Os *Acabamentos* agregam os seguintes componentes:

- *Revestimentos: Elementos Horizontais*, que contemplam *Pavimentos e Tectos; Elementos Verticais*, que podem ser *Interiores* ou *Exteriores*.

- *Vãos*: podem ser vãos *Exteriores*, que contém as portas, janelas e, neste caso, é acrescentado o elemento *Portões*. Este elemento refere-se a portões de entrada no prédio onde se situa o edifício. Em relação aos *Vãos Interiores*, o único elemento são as *Portas Interiores*. Dada a existência de informação de custos detalhada em relação a elementos que compõe as portas interiores, foi feita uma divisão dos custos: *Fechaduras, Fechos, Molas e Dobradiças, Puxador e Folha de Porta e Outros* (este elemento possui custos relativamente a componentes diferentes dos anteriores, como as folhas das portas, ou ainda custos de artigos descritos apenas como portas interiores).

Relativamente às *Instalações* encontram-se os seguintes grupos:

- *Abastecimento de Águas*, que se subdivide na *Rede de Abastecimento*, essencialmente tubagens e aparelhos mecânicos que garantem a circulação da água, e nas *Louças e Comandos*, onde se incluem *Torneiras, Bases de Chuveiros, Autoclismos, Chuveiros ou Misturadoras*. Destaque para as últimas, que apresentam um custo unitário bastante elevado e que surgem frequentemente nos trabalhos da especialidade de Pichelaria.
- *Drenagem de Águas Residuais*, que contém os vários componentes que levam à saída das águas residuais do edifício. Consideram-se duas redes, a *Interior* e a *Exterior* ao edifício, uma vez que as tubagens e componentes que compõem cada uma apresentam características diferentes.
- *Electricidade*: todos os elementos que compõe o sistema eléctrico: fios, quadro eléctricos, interruptores, tomadas, disjuntores, lâmpadas, fusíveis.
- *Ventilação*: elementos que constituem o sistema de ventilação, seja mecânica, natural ou mista. A componente que surge com alguma frequência é o exaustor.
- *Fornecimento de gás*: instalações que garantem o fornecimento de gás, em botija ou canalizado, até aos fogões das cozinha ou até caldeiras de aquecimento.
- *Aquecimento*: elementos que compõe o sistema de aquecimento, o que pode ser a caldeira, as tubagens que levam a água fria até à caldeira, as tubagens que transportam a água quente desde a caldeira, as canalizações que transportam o combustível que alimenta a caldeira. No caso em que o combustível que alimenta a caldeira é gás natural, estes gastos são imputados às instalações de fornecimento de gás.

No capítulo de *Outros* podem-se encontrar alguns elementos que não pertencem a nenhuma categoria evidente, mas que têm uma importância considerável ao nível dos custos de manutenção:

- *Cisternas de Armazenamento de Água*: são componentes que necessitam de acções de limpeza regulares, dada a importância de manter a água em condições de salubridade constante de modo a garantir a segurança e saúde dos consumidores.
- *Elevador*: A manutenção deste equipamento está enquadrada por legislação específica e que obriga a cumprir determinados parâmetros. Este equipamento que merece uma atenção e um esforço de manutenção bastante grande uma vez que está em causa a segurança física dos utilizadores. A manutenção é executada por empresa especializada contratada para o efeito, e que usa rotinas de inspecção regulares.
- *Jardim*: as áreas de logradouro que circundam os edifícios e onde existe vegetação têm que ser mantidas em condições de limpeza adequadas. A manutenção pode ser efectuada por empresa especializada contratada para o efeito por meios próprios do Departamento Técnico.
- *Posto de Transformação*: alguns dos edifícios possuem um Posto de Transformação pelo que a legislação obriga a que seja contratado um Técnico Responsável pela Exploração da instalação eléctrica. O Técnico Responsável pela Exploração deverá efectuar as inspecções necessárias de acordo com o tipo de instalação em causa, mas no mínimo duas vezes por ano.

- *Estudos e Consultoria*: os gastos com o pagamento de estudos e serviços de consultadoria encomendados a técnicos ou gabinetes de projecto especializados são registados neste artigo.
- *Planos de Manutenção*: a elaboração de planos de manutenção por parte de entidades especificamente creditadas para o efeito pode ser considerada como um custo inerente às actividades de Manutenção de Edifícios pelo que também deve ser considerado.
- *Sistema de Protecção de Incêndios*: possui elementos que são afectados por algum desgaste e que devem ser mantidos sempre funcionais dada a importância deste sistema.

Ao longo da recolha de dados nem sempre é possível caracterizar o Elemento Fonte de Manutenção em questão. Aquando da ocorrência de uma avaria, o técnico responsável é chamado a fazer o trabalho, mas ao mesmo tempo é aproveitada a deslocação para a avaliar e reparar outras situações/avarias que se enquadrem na sua especialidade. Assim sendo, surge frequentemente a descrição de um artigo com base no serviço efectuado pela pessoa da especialidade. Por vezes a identificação do EFM correspondente é possível pela consulta dos materiais associados. No entanto, isso nem sempre acontece, uma vez que podem estar misturados materiais de vários tipos ou porque o artigo respeita apenas à Mão-de-Obra, sem que haja um fluxo de materiais associado. Resta assim identificar o artigo pela especialidade em causa.

As *Especialidades* que surgem referenciadas na documentação da base de dados são:

- *Carpinteiro*, lida com todo o tipo de elementos de madeira. Podem ser portas de madeira, que se reconhece como um EFM, ou podem ser elementos como camas, armários ou cadeiras que neste caso não interessam para a análise.
- *Electricista*, uma grande maioria do trabalho efectuado sob a égide desta especialidade pode ser associada à manutenção da instalação eléctrica. No entanto, há outros elementos como ferros de engomar, microondas, ferros de engomar, máquinas de lavar ou secar, candeeiros de secretária.
- *Picheleiro*, está direccionado para os trabalhos que envolvam elementos da cozinha ou das casas de banho. Considera-se que todas as intervenções neste âmbito se enquadram nas acções de manutenção: bancas da cozinha, lavatórios, torneiras, válvulas, misturadoras, loiças de casa de banho, entre outros.
- *Serralheiro*, lida com todo o tipo de elementos metálicos. Assim sendo, apode actuar sobre portões em ferro, janelas de alumínio, fechaduras, dobradiças, gradeamento, entre outros.
- *Trolha e Pintor*, que executa trabalhos de reparação ao nível de acabamentos como panos de paredes, tectos, pavimentos e os mais variados tipos de revestimentos. A pintura é um trabalho que está incluído no trabalho de trolha.

Como foi dito anteriormente, surge a necessidade de considerar o grupo de custos *Especialidades* devido a alguma ambiguidade dos dados existentes. Apesar disso, é considerado que 100% dos custos das especialidades ficam sob a égide da Manutenção. Uma vez que alguns dos trabalhos poderão estar fora desse âmbito, pode-se criar aqui uma fonte de erro, mas que se crê não ser significativa.

No último grupo considerado surge a *Lista de Avarias Frequentes*, que permitem compreender os custos directos e indirectos que dela resultam. Numa avaria está em causa, não só o material que sofreu desgaste e assim teve uma falha, mas também os danos e reparações que resultam na envolvente da zona de ocorrência da avaria. As avarias registadas com maior frequência:

- *Entupimentos*: são entupimentos que se verificam em vários elementos, na sua maioria pertencente à Rede de Drenagem de Águas Residuais: bancas da cozinha, lavatórios, bases de chuveiros, saneamentos, entre outros.

- *Infiltrações*: são ocorrências de humidades através de infiltração por elementos da envolvente, cuja estanquidade não está totalmente assegurada. São exemplo, a entrada de humidade através da soleira de portas de varandas, através de peitoris das janelas, através das bases de chuveiros (cuja humidade pode atingir os tectos dos pisos inferiores) ou através das juntas de loiças de casas de banho (humidade atinge paredes adjacentes).
- *Fugas de Água*: resultam do rompimento das mais diversas canalizações, o que provoca fugas de água para os mais diversos componentes do edifício.
- *Fugas de gás*: que ocorrem nas canalizações e aparelhos respectivos.

Os custos de manutenção proveniente do Departamento Técnico e do Departamento Administrativo Central serão organizados segundo as mesmas categorias de custos anteriormente identificadas. É feita uma separação entre os custos de manutenção de modo a compreender qual a incidências destes custos segundo os diferentes departamentos.

4.2.2. CODIFICAÇÃO DE CUSTOS

Face á estrutura de custos apresentada, que contém um número de artigos/EFM considerável, torna-se útil a utilização de um sistema de codificação. Neste caso, encontram-se seis níveis de codificação distintos. A codificação segue, então, a seguinte estrutura:

- Nível 1 - Tipo de custo: é indicado através das iniciais das palavras que o compõe, com letra maiúscula. Exemplo: Custos de Manutenção - CM.
- Nível 2 - Numeração.
- Nível 3 - Numeração.
- Nível 4 - Numeração.
- Nível 5 - Ordenação alfabética com letra minúscula.
- Nível 6 - Numeração.

Apenas a título exemplificativo, pode ser analisado o seguinte código.

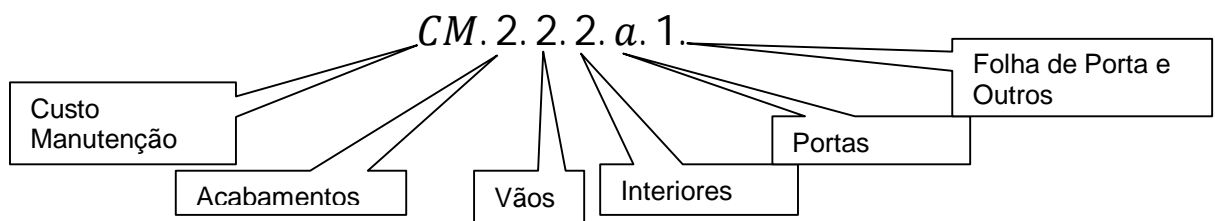


Fig.29 – Exemplo de aplicação do modelo de codificação especificado.

O quadro 3 mostra a codificação resultante perante a estrutura de custos apresentada anteriormente.

Quadro 3 – Estruturas de custos e codificação.

Tipo Custo		Artigo ou Elemento Fonte de Manutenção				Código		
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6			
Custos de Exploração		Gestão				CE.1.		
		Energia Eléctrica				CE.2.		
		Águas/saneamento				CE.3.		
		Impostos				CE.4.		
		Combustíveis				CE.5.		
Custos de Utilização		Diversos				CUt.1.		
		Vigilância				CUt.2.		
		Higienização				CUt.3.		
		Manutenção de Máquinas				CUt.4.		
		Comunicações				CUt.5.		
		Audiovisual				CUt.6.		
		Seguros				CUt.7.		
Custos de Manutenção	Elementos Edificados	Estrutura	Fundações			CM.1.1.1.		
			Elementos Verticais			CM.1.1.2.		
			Elementos Horizontais			CM.1.1.3.		
		Panos de Parede	Exteriores			CM.1.2.1.		
			Interiores			CM.1.2.2.		
		Cobertura	Acessível			CM.1.3.1.		
	Não Acessível				CM.1.2.2.			
	Acabamentos	Revestimentos	Elementos Horizontais	Tectos			CM.2.1.1.a.	
				Pavimentos			CM.2.1.1.b.	
			Elementos Verticais	Exteriores			CM.2.1.2.a.	
				Interiores			CM.2.1.2.b.	
		Vãos	Exteriores	Portas			CM.2.2.1.a.	
				Portão			CM.2.2.1.b.	
				Janelas			CM.2.2.1.c.	
		Interiores			Folha de Porta e Outros			CM.2.2.2.a.1.
					Fechaduras			CM.2.2.2.a.2.
					Molas e Dobradiças			CM.2.2.2.a.3.
	Puxadores						CM.2.2.2.a.4.	
	Fechos						CM.2.2.2.a.5.	
	Instalações	Abastecimento de águas		Rede			CM.3.1.1.	
				Louças e comandos			CM.3.1.2.	
		Drenagem de Águas Residuais		Rede Interior			CM.3.2.1.	
				Rede Exterior			CM.3.2.2.	
		Electricidade		Rede			CM.3.3.1.	
		Ventilação		Ventilação (exaustor)			CM.3.4.1.	
		Fornecimento de Gás		Rede			CM.3.5.1.	
		Sistema de Aquecimento		Caldeira e outros			CM.3.6.1.	
	Outros	Outros		Cisternas			CM.4.1.1.	
				Elevador			CM.4.1.2.	
				Jardim			CM.4.1.3.	
				Posto de Transformação			CM.4.1.4.	
				Consultoria			CM.4.1.5.	
				Planos de Manutenção			CM.4.1.6.	
Sistema Protecção de Incêndios						CM.4.1.7.		
Especialidades (EFM não identificado)	Especialidades (EFM não identificado)		Carpinteiro			CM.5.1.1.		
			Electricista			CM.5.1.2.		
			Picheleiro			CM.5.1.3.		
			Serralheiro			CM.5.1.4.		
			Trolha			CM.5.1.5.		
Avarias	Avarias		Entupimentos			CM.6.1.1.		
			Infiltrações			CM.6.1.2.		
			Fugas de água			CM.6.1.3.		
			Fugas de gás			CM.6.1.4.		

A codificação dos custos é um meio importante de uniformizar o tratamento da informação resultante da classificação dos custos dos edifícios. A codificação aqui desenvolvida está fortemente condicionada pelas características específicas deste caso de estudo, mas que pode servir de base a outros casos.

A existência de 6 níveis de custos deve-se sobretudo aos Acabamentos. Estes englobam um grande número de valências onde se incluem diversos componentes. Aqui o grau de especificação pode tornar-se muito elevado.

4.2.3. ACTUALIZAÇÃO DE CUSTOS

Devido às várias mudanças que a Economia e os parâmetros que a caracterizam atravessam ao longo do tempo, é necessário fazer uma actualização dos custos de um determinado ano em relação ao ano em que é feita a análise ou comparação de custos. Neste caso é feita uma actualização para o ano de 2010.

Para determinação dos Coeficientes de Actualização pode-se recorrer a informação disponibilizada pelo Instituto Nacional da Construção e Imobiliário (INCI). O INCI publica anualmente os Índices de Custos de Mão-de-Obra, Materiais e Equipamentos, que associados à fórmula polinomial tipo de revisão de preços, tornam possível a determinação do coeficiente de actualização de um determinado ano.

As fórmulas a aplicar podem sofrer variações, consoante o tipo de obra que se está a tratar. Para obras de manutenção é habitual aplicar-se a fórmula F05- Reabilitação Ligeira de Edifícios. [TAVARES, 2008] propõe uma fórmula tipo ligeiramente diferente em alguns dos parâmetros utilizados. Neste caso são calculadas os Coeficientes segundo as duas fórmulas e é feita uma comparação entre eles.

Quadro 4 – Estruturas das fórmulas polinomiais tipo de actualização de custos de [TAVARES, 2008] e do INCI.

INCI				TAVARES			
Coeficientes		Estrutura de Custos		Coeficientes		Estrutura de Custos	
a	0,45	MO	Mão-de-obra	a	0,45	MO	Mão-de-obra
b06	0,01	M06	Ladr. e cant. de calcário e granito	b06	0,01	M06	Ladr. e cant. de calcário e granito
b10	0,1	M10	Azulejos e Mosaicos	b10	0,1	M10	Azulejos e Mosaicos
b13	0,01	M13	Chapa de Aço Macio	b20	0,01	M20	Cimento em saco
b20	0,01	M20	Cimento em saco	b23	0,01	M23	Vidro
b23	0,01	M23	Vidro	b29	0,22	M29	Tintas para construção civil
b29	0,22	M29	Tintas para construção civil	b42	0,02	M42	Tubagem de aço e aparelhos para canalizações
b42	0,02	M42	Tubagem de aço e aparelhos para canalizações	b48	0,01	M48	Produtos para ajardinamentos
c	0,07	E	Equipamentos	c	0,07	E	Equipamentos
d	0,1	n		d	0,1	n	

O Quadro 4 mostra os coeficientes que são utilizados em cada uma das propostas, respectivas designações e valores. Os coeficientes de actualização de custos calculados segundo cada uma das fórmulas estão visíveis nos Quadros 4 e 5. As diferenças entre as duas fórmulas encontram-se em dois pontos essenciais: a fórmula do INCI considera o material M13, correspondente a chapa de aço macio.

A fórmula proposta por Tavares exclui o material M13 e inclui no cálculo os produtos para ajardinamento, M48.

Quadro 5 – Determinação dos coeficientes de actualização em relação ao mês de Junho de 2009 com base na fórmula proposta pelo Instituto da Construção.

INCI								
	Jun-02	Jun-03	Jun-04	Jun-05	Jun-06	Jun-07	Jun-08	Jun-09
MO	97,204	99,725	100,100	104,000	106,800	112,600	117,000	121,400
M06	96,100	95,700	95,800	95,700	97,800	97,800	97,100	97,100
M10	112,900	108,800	108,500	106,500	109,500	112,600	111,100	111,000
M13	100,600	101,800	138,300	157,700	141,700	146,900	154,600	145,500
M20	126,500	127,500	127,600	126,600	131,800	122,800	133,100	143,900
M23	111,800	105,900	98,400	92,300	103,000	150,500	119,000	72,600
M29	194,300	202,300	205,900	213,600	217,500	224,600	233,300	247,500
M42	99,352	99,367	100,500	98,400	98,700	99,500	99,800	99,600
E	97,550	99,587	101,600	103,100	105,500	108,500	111,200	110,400
Ct (2010)	1,2274	1,2001	1,1847	1,1514	1,1241	1,0782	1,0476	1,0203

Os valores cujas células apresentam cor de fundo azul foram obtidos por extrapolação dos dados existentes a partir do ano de 2004. Antes dessa data não eram considerados pelo INCI os índices de custos, entre outros, dos materiais M42, M48 e de Equipamentos.

Quadro 6 – Determinação dos coeficientes de actualização em relação ao mês de Junho de 2009 com base na fórmula proposta por Tavares.

TAVARES								
	Jun-02	Jun-03	Jun-04	Jun-05	Jun-06	Jun-07	Jun-08	Jun-09
MO	97,204	99,725	100,100	104,000	106,800	112,600	117,000	121,400
M06	96,100	95,700	95,800	95,700	97,800	97,800	97,100	97,100
M10	112,900	108,800	108,500	106,500	109,500	112,600	111,100	111,000
M20	126,500	127,500	127,600	126,600	131,800	122,800	133,100	143,900
M23	111,800	105,900	98,400	92,300	103,000	150,500	119,000	72,600
M29	194,300	202,300	205,900	213,600	217,500	224,600	233,300	247,500
M42	99,352	99,367	100,500	98,400	98,700	99,500	99,800	99,600
M48	94,970	99,703	104,400	110,200	112,800	123,700	130,600	130,100
E	97,550	99,587	101,600	103,100	105,500	108,500	111,200	110,400
C_t (2010)	1,2262	1,1984	1,1865	1,1538	1,1251	1,0786	1,0479	1,0201

Apesar das diferenças patentes entre as fórmulas de custos apresentados, os valores dos coeficientes de actualização são bastante próximos em ambos os casos. A variação de índices de custos não afecta os resultados destas duas fórmulas. Considera-se, portanto, coerente a utilização de um coeficiente de actualização que é a média entre os dois apresentados.

Quadro 7 – Média dos coeficientes de actualização obtidos pelas Fórmulas de Tavares e do INCI.

Ano	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Média Ct (2010)	1,2268	1,1992	1,1856	1,1526	1,1246	1,0784	1,0478	1,0202

4.2.4. APRESENTAÇÃO DOS CUSTOS DOS EDIFÍCIOS

A agregação dos custos respeitantes aos artigos/EFM anteriormente referidos levou à construção de tabelas de custos com dimensões consideráveis e que extravasam as dimensões da Folha A4. Assim sendo, as tabelas serão apresentadas no Anexo A3 – Tabelas de Organização de Custos de Edifícios de Residências Universitárias. De modo a compreender a organização da informação nas tabelas, na Figura 27 são identificados os vários campos que tipificam a composição de uma tabela padrão.

The diagram illustrates a detailed cost breakdown table for the 'Edifício Residência Alberto Amaral (RUCA II)'. The table is organized into several main categories: 'Custos de Exploração', 'Custos de Utilização', 'Elementos Edifício', 'Acabamentos', 'Instalação', and 'Obras'. Each category is further subdivided into specific items and materials. The table columns represent years from 2002 to 2009, with additional columns for 'DT' (Data Total) and 'DAC' (Data Anual Coeficiente) for each year. Five callouts, labeled 'CAMPO 1' through 'CAMPO 5', point to specific sections of the table: CAMPO 1 points to the 'Custos de Exploração' section; CAMPO 2 points to the 'Custos de Utilização' section; CAMPO 3 points to the 'Elementos Edifício' section; CAMPO 4 points to the 'Acabamentos' section; and CAMPO 5 points to the 'Instalação' section.

Fig.30 – Identificação dos campos que compõe a Tabela de Organização de Custos tipo.

Os campos assinalados de 1 a 5 na figura 29 correspondem às seguintes descrições:

- Campo 1 - Identificação do edifício segundo as terminologias utilizadas para a caracterização das Residências Universitárias.

- Campo 2 - Subdivisão dos custos globais pelos três tipos de custos que compõe o custo global de um edifício: Custos de Exploração, de Utilização e de Manutenção.
- Campo 3 - Decomposição de cada tipo de custos por artigos, no caso de custos de Exploração e de custos de utilização, e por Elementos Fonte de Manutenção no caso dos custos de manutenção.
- Campo 4 - Escala temporal a que estão associados os custos. Constam registos desde o ano de 2002, sendo que para cada ano são mostrados separadamente os custos associados ao Departamento Técnico e ao Departamento Administrativo Central. As colunas com fundo cinzento mostram os custos do Departamento Técnico.
- Campo 5 - Custos do edifício.

4.2.5. OUTRAS OBSERVAÇÕES

Ao longo do processo de pesquisa foram detectadas algumas lacunas relativamente a informações sobre custos. De modo criar uma base de dados passível de análise, deverão ser feitas algumas considerações para ultrapassar as lacunas:

- Ausência de informação relativa ao Departamento Técnico para o ano de 2008, para todos os edifícios: consideração da média dos anos restantes.
- Para o Edifício da Residência Alberto Amaral, estão em falta os custos do DT em relação ao ano de 2002.
- Na recolha de dados sobre o Departamento Técnico, foram seleccionados apenas os custos de Manutenção. Outros custos foram desprezados na recolha, mas devem ser considerados no artigo de Custos Diversos. Para determinar o respectivo valor é necessário o Custo Total do DT em cada ano. Só foi possível identificar o Custo Total referente a 4 anos, de 2006 a 2009. Assim, para os anos em que o custo total não é conhecido, é usada a média do custo total dos anos referidos anteriormente. A diferença entre custo de manutenção e custo total é transportada para o artigo Diversos.

5

ANÁLISE DE CUSTOS, CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. INTRODUÇÃO

Depois de organizada a base de dados associada a este caso de estudo, há condições de avançar para a etapa seguinte: através de dados constituir informação e através de informação desenvolver conhecimento.

Para retirar dos dados o devido significado, interessa estabelecer alguns indicadores capazes de relacionar os vários edifícios em estudo segundo uma base de comparação comum. Assim sendo, serão considerados os seguintes indicadores:

- Custo Global Edifício em relação ao Custo de Construção

$$\% \text{Custo Global} = \frac{\text{Custo Global}}{\text{Custo de Construção}} \quad (3)$$

- Custo de Utilização do Edifício em relação ao Custos de Construção

$$\%CUt = \frac{\text{Custo Utilização}}{\text{Custo de Construção}} \quad (4)$$

- Custo de Exploração do Edifício em relação ao Custos de Construção

$$\%CE = \frac{\text{Custo Exploração}}{\text{Custo de Construção}} \quad (5)$$

- Custo de Manutenção do Edifício em relação ao Custos de Construção

$$\%MAN = \frac{\text{Custo Manutenção}}{\text{Custo de Construção}} \quad (6)$$

Todos estes indicadores têm como base de comparação o custo de construção do edifício. O método utilizado nestes indicadores para as categorias de custos principais, é alargado a custos referentes a

Artigos e EFM. No entanto, identificado o princípio base por detrás deste tipo de indicador não se afigura necessário proceder à formalização dos indicadores para cada Artigo ou EFM.

Para além dos indicadores comparativos com o custo de construção, podem ser considerados outros dois que no contexto deste trabalho também apresentam um interesse relevante. São eles:

- Custo Global em relação à capacidade de alojamento

$$\frac{\text{€}}{\text{Residente}} = \frac{\text{Custo Global}}{\text{N}^\circ \text{ Total Residentes}} \quad (7)$$

- Custo Global do Edifício em relação à ABC

$$\frac{\text{€}}{\text{m}^2 \text{ ABC}} = \frac{\text{Custo Global}}{\text{ABC}} \quad (8)$$

Por razões de simplificação na interpretação dos dados apresentados, em vez de usar o nome pelo qual cada edifício é conhecido, enquanto residência, será atribuído um código numérico. As correspondências estão apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 – Numeração dos Edifícios.

Código Numérico	Residência
Edifício 1	Bandeirinha
Edifício 2	Paranhos
Edifício 3	Campo Alegre (RUCA I)
Edifício 4	Alberto Amaral (RUCA II)
Edifício 5	Ciências
Edifício 6	Novais Barbosa (RESCA)

A informação que permite calcular os indicadores acima referidos é apresentada em seguida.

5.1.1. ÁREA DE IMPLANTAÇÃO E ÁREA BRUTA DE CONSTRUÇÃO

Na informação constante dos vários arquivos consultados, apenas foi possível encontrar os valores de ABC de quatro dos nove edifícios do Parque. Desses quatro, apenas dois deles estão no lote dos seis seleccionados para análise nos Capítulos 4 e 5: os edifícios da Residência Bandeirinha e de Paranhos. Para os restantes edifícios em análise, a determinação das áreas foi efectuada através da medição directa em peças desenhadas dos projectos de arquitectura.

A Área de Implantação e a Área Bruta de Construção de cada edifício são apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 – Áreas de implantação e ABC dos edifícios em análise.

	Área Imp (m ²)	ABC (m ²)
Edifício 1	210	1050
Edifício 2	1764	4820
Edifício 3	946	3705
Edifício 4	1844	10328
Edifício 5	522	1216
Edifício 6	1639	6900
Total	6925	28019

5.1.2. CUSTO DE CONSTRUÇÃO

Os custos de construção foram fornecidos pela Reitoria da Universidade do Porto. O Edifício 3 é o único com valor desconhecido, por se tratar do edifício mais antigo e não haver registos de muita informação. Para suplantar esta lacuna foi feita uma estimativa com base no produto entre a ABC do edifício em causa e a média dos Custos de Construção por metro quadrado de ABC dos restantes edifícios.

Quadro 10 – Custos de Construção dos Edifícios.

	Ano de Construção	Custo de Construção (€)	Coefficiente Actualização (INCI)	CC actualizado a 2010 (€)	CC/m ² de ABC (€/m ²)	CC estimado (€)
Edifício 1	1995	577.311,98 €	1,627	<u>939.207,89 €</u>	782,67 €	
Edifício 2	1999	2.141.637,98 €	1,396	<u>2.988.805,49 €</u>	620,08 €	
Edifício 3	1995	- €	1,627	- €	- €	<u>2.260.929,23 €</u>
Edifício 4	2002	3.729.853,40 €	1,227	<u>4.577.872,30 €</u>	371,34 €	
Edifício 5	2003	935.499,53 €	1,200	<u>1.122.659,64 €</u>	923,24 €	
Edifício 6	2006	2.995.337,14 €	1,124	<u>3.366.979,36 €</u>	487,97 €	
Média	-	2.225.379,79 €	-	2.542.742,32 €	637,06 €	-

Como é possível comprovar neste quadro, o custo de construção por metro quadrado é muito variável de edifício para edifício. O valor mais elevado chega a ser quase o triplo do valor mais baixo. Este facto justifica-se com a diferença do ABC total de cada um. Com o aumento da ABC os custos de construção tendem a dissipar-se.

5.1.3. CAPACIDADE DE ALOJAMENTO

Os Serviços de Acção Social da Universidade do Porto [www14] fornecem uma descrição resumida de cada uma das residências. De entre a informação disponibilizada está também a capacidade, mediante o número de camas disponíveis.

Quadro 11 – Capacidade dos Edifícios (nº camas).

Edifício	Capacidade (nº camas)
Edifício 1	52
Edifício 2	132
Edifício 3	156
Edifício 4	333
Edifício 5	48
Edifício 6	248
Total	969

5.2. ANÁLISE DE CUSTOS

Como foi referido anteriormente, são três os indicadores que podem ser usados para a análise de custos. Foram elaboradas tabelas e gráficos respeitantes aos três indicadores mas as tendências registadas são muito semelhantes entre eles. O indicador utilizado será o de % Custo (comparação com o custo de construção). Este indicador é importante pelo estabelecimento de uma comparação entre custos de investimento inicial e custos diferidos para vida útil do edifício.

Não é demais acrescentar que todos os valores usados nos cálculos estão actualizados ao ano de 2010.

5.2.1. ANÁLISE COM INDICADOR %CUSTO

5.2.1.1. %Custo Global

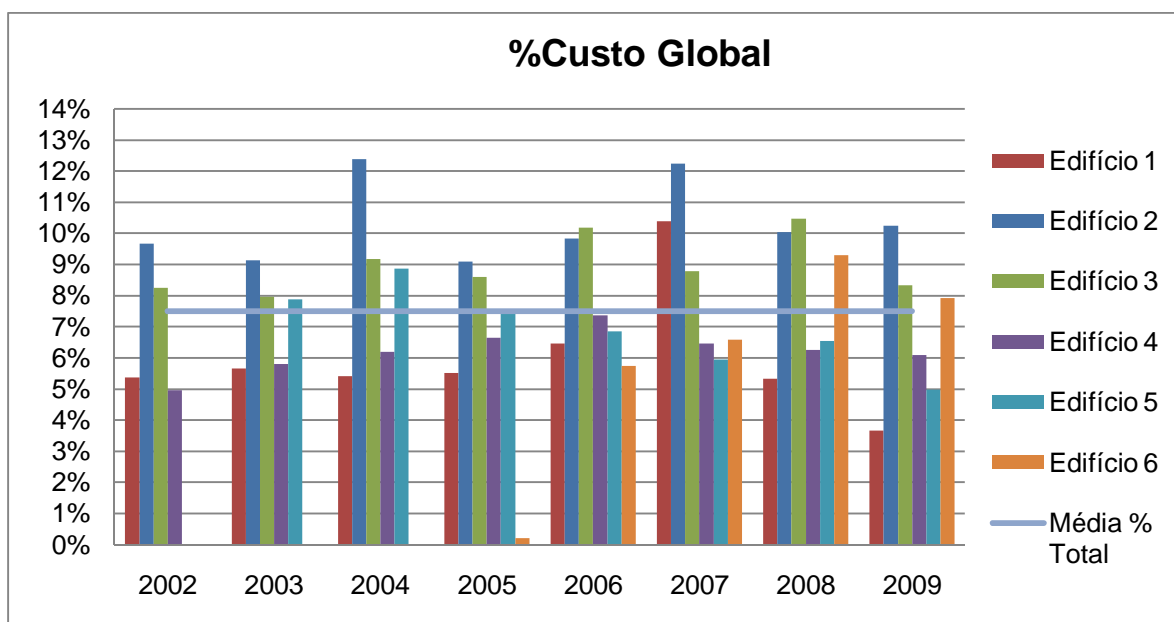


Fig.31 – % Custo global em função de ano civil.

A figura 30 permite aferir o seguinte:

- O Edifício 1 apresenta uma tendência de subida até ao ano de 2007 e a partir daí apresenta uma descida constante.
- O Edifício 2 destaca-se claramente pelos valores de indicador acima da média global.
- Para o edifício 3 o indicador tem sofrido aumentos ao longo dos anos, estando também acima da média.
- O Edifício 4 na maioria dos anos apresenta indicadores abaixo da média. Nota-se uma subida constante até ano 2006, mas partir daí tem vindo a descer.
- O Edifício 5 mantém uma tendência praticamente constante ao longo do tempo, apesar de em 2009 surgir um pico muito pronunciado.
- O Edifício 6 tem apresentado uma tendência de subida, tendo já ultrapassado a média.

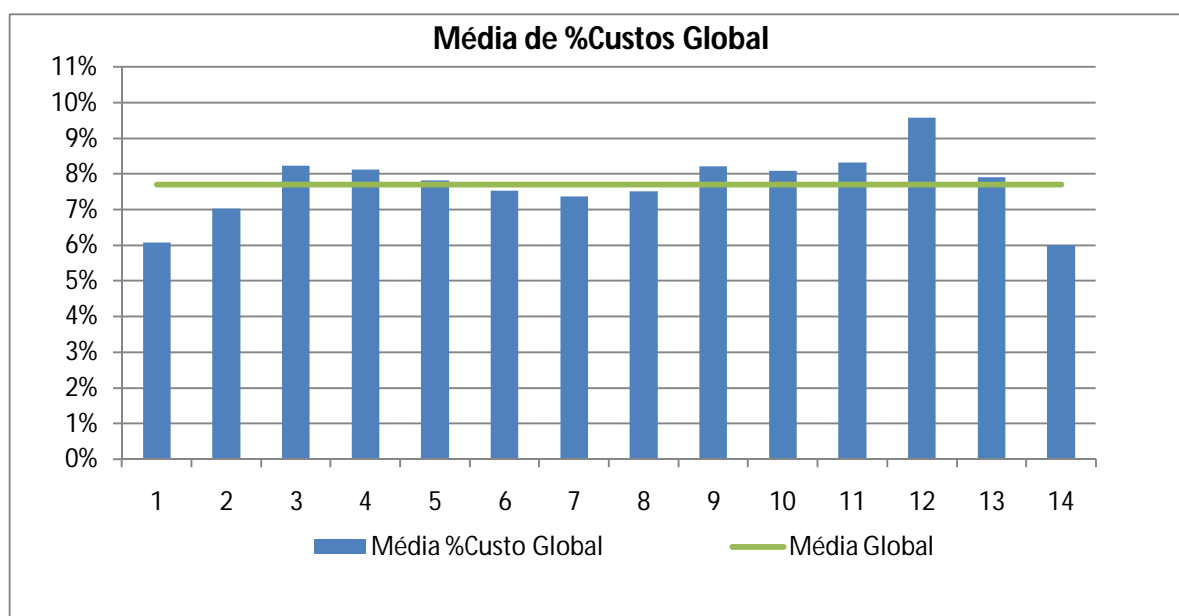


Fig.32 – Média %Custo Global por anos de vida útil.

Da figura 31 pode-se verificar uma tendência muito regular do indicador %Custo Global, com um valor médio muito próximo de 8%, cerca de 7,7%.

Os mínimos do indicador verificam-se ao 1º e ao 14º anos de vida útil, com valores na ordem dos 6%. No 1º ano de vida útil o edifício ainda não está em pleno funcionamento pelo que se justifica um índice baixo. No entanto, o índice baixo ao 6º ano de vida útil é inesperado. Possivelmente, pode reflectir algum esforço de contenção de gastos.

O índice máximo verifica-se no 12º ano de vida útil, com valor acima de 9,5%.

5.2.1.2. %Custo de Exploração (%CE)

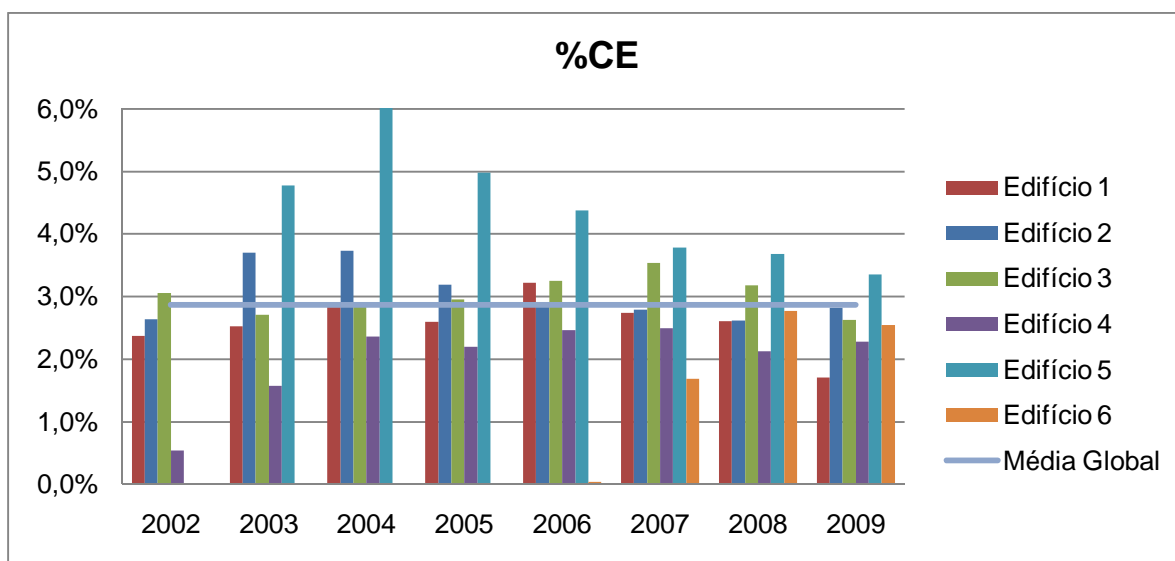


Fig.33 – Média de %CE por ano civil.

Enquanto no indicador % Custo Global o Edifício 2 apresenta valores claramente superiores em relação aos restantes edifícios, no indicador %CE apresenta valores muito próximos da média, que neste caso se aproxima dos 3%.

Quando aos restantes edifícios, a maioria apresenta um comportamento bastante regular ao longo do tempo, com excepção de um caso. O edifício 5 apresenta valores sempre mais altos. No 2º ano de funcionamento este edifício atinge o pico máximo dos custos, verificando-se um decréscimo gradual a partir desse ano. Este decréscimo está associado a reduções de gastos na água, combustíveis e energia eléctrica.

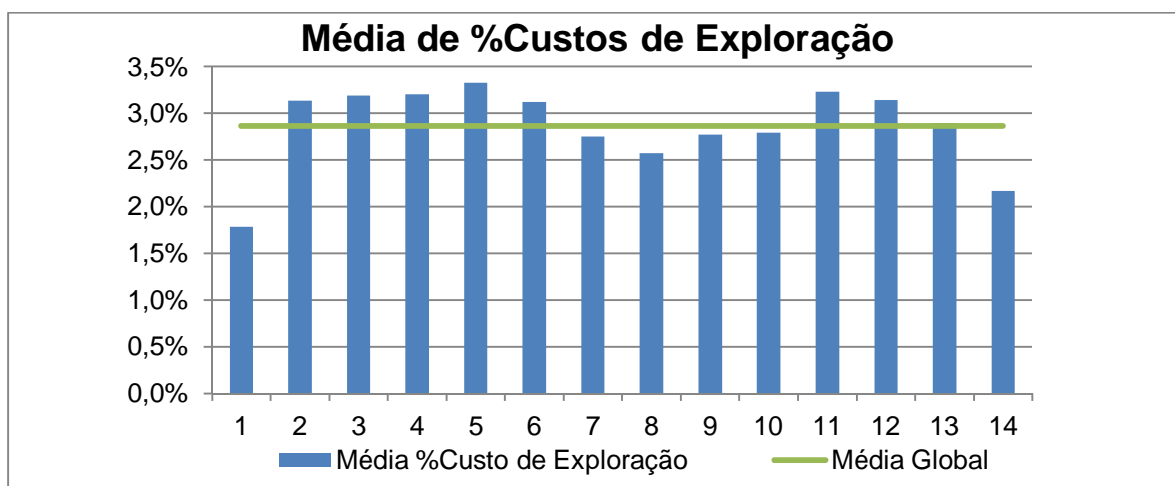


Fig.34 – Custo de Exploração (CE) por metro quadrado de ABC por anos de vida útil.

A figura 33 mostra uma tendência do indicador %CE na ordem de 2,8%. Nota-se alguma ciclicidade do indicador ao longo do tempo. É notória a diferença que se verifica entre o 1º ano de vida útil e os seguintes, possivelmente porque no primeiro ano o edifício ainda não está em pleno funcionamento.

5.2.1.3. %Custos de Utilização (%CUt)

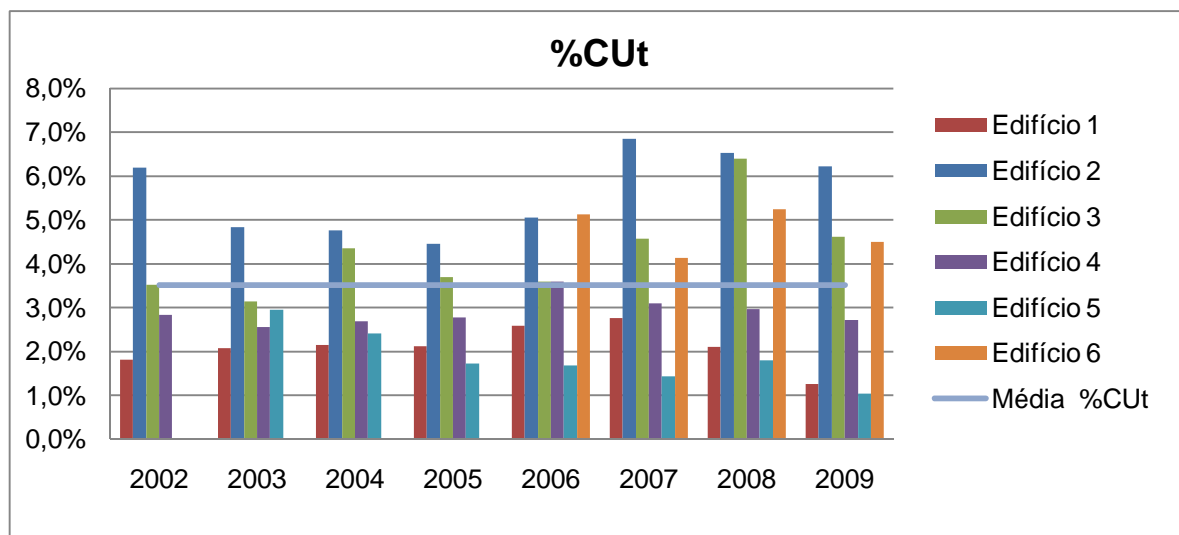


Fig.35 – Média de %CUt por ano civil.

Através da figura 34 é possível compreender alguns factos:

- Os valores elevados de %CUt para o edifício 2 justificam os valores elevados de %Custo Global, que seguem uma tendência semelhante.
- Os picos de %CUt para o edifício 3 vão afectar directamente os picos de %Custo Global.
- O edifício 5 apresenta uma tendência de decréscimo do indicador ao longo do período de funcionamento.
- O Edifício 6 apresenta valores de indicador %CUt bastante acima da média e com tendência aparentemente constante.

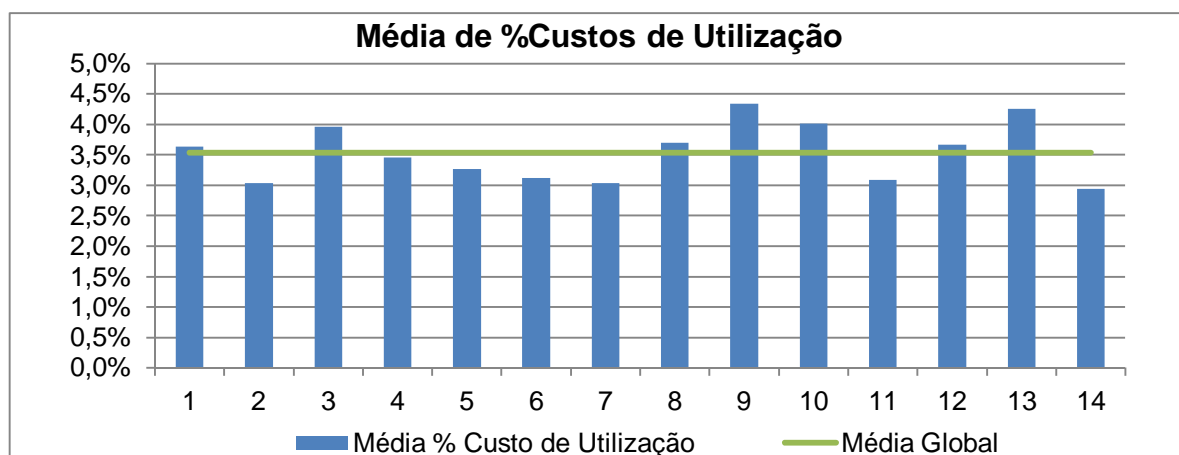


Fig.36 – Média %CUt em função dos anos de vida útil.

A partir da figura 35 é possível constatar alguma flutuação do indicador ao longo do tempo, mas sem grandes discrepâncias em relação à média, que se situa num valor próximo de 3,5%.

5.2.1.4. %MAN

À razão entre os custos de manutenção do edifício e os respectivos custos de construção é atribuída uma denominação específica: %MAN. Este indicador foi desenvolvido por [TAVARES, 2008] e tem sido frequentemente utilizado noutros trabalhos e dissertações como um indicador do comportamento de edifícios.

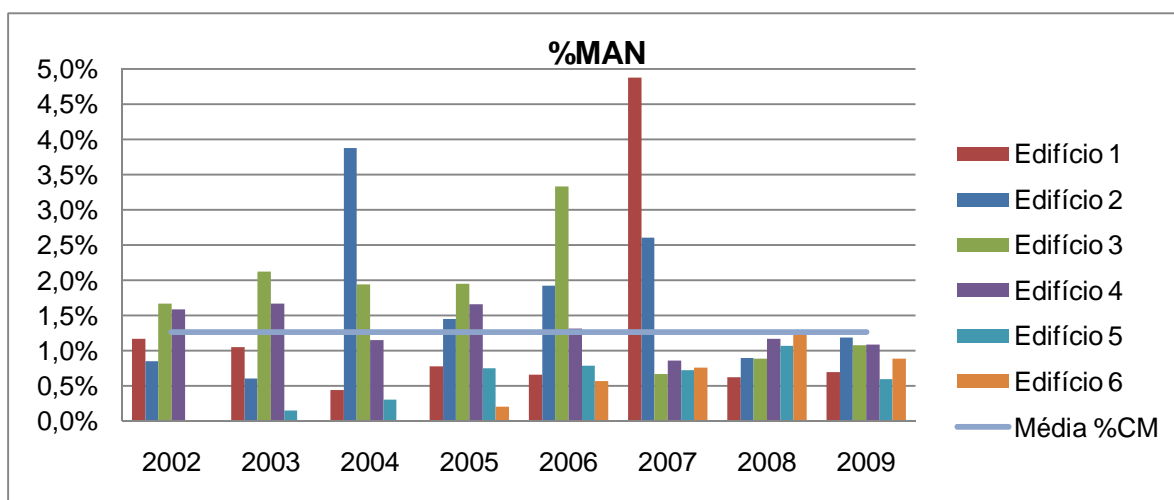


Fig.37 – Média %MAN por ano civil.

O indicador %MAN demonstra o comportamento típico dos edifícios. Apresentam um patamar de custos de manutenção constante que é pontualmente interrompido por um custo muito elevado em relação à média.

Os edifícios que melhor evidenciam esse comportamento são o edifício 1, no ano de 2007, o edifício 2 no ano de 2004 e o edifício 3, no ano de 2006.

O edifício 1 apresenta um indicador próximo dos 5% no ano de 2007 sobretudo devido a duas intervenções: uma obra de “Conservação dos paramentos interiores”, orçada em cerca de 20 mil euros e uma obra de “Conservação dos paramentos Exteriores” com valor próximo dos 12 mil euros.

Para o edifício 2, as acções de manutenção em 2004 com maior expressão ao nível do custo de manutenção final foram as seguintes:

- Fornecimento e montagem do servomotor para o queimador da caldeira grande; limpeza nas caldeiras; verificação de todos os radiadores na residência.
- Substituição das instalações exteriores de águas quentes e frias.
- Ruptura na instalação de aquecimento: substituição de tubagem, que estava furada, enchimento da referida, purga de ar na tubagem e nos radiadores instalados em todos os blocos.
- Substituição parcial da instalação de aquecimento de águas quentes sanitárias e de aquecimento central do Bloco C (constituída por ferro galvanizado nas águas quentes

sanitárias e por ferro preto no aquecimento central); tubagem de cobre em vez de ferro preto para aquecimento; tubagem de inox em vez de ferro galvanizado para águas sanitárias.

Ainda para o edifício 2, mas atendendo ao pico menos pronunciado que ocorre no ano de 2007, pode-se referir as obras de manutenção relevantes para esse período:

- Remodelação da tubagem do aquecimento e das águas sanitárias e colocação de termoacumulador na central térmica do Bloco Central;
- Remodelação da tubagem do aquecimento e das águas sanitárias da central do Bloco D.

Pela descrição efectuada é possível concluir que o Edifício 2 apresenta problemas relevantes ao nível das tubagens do sistema de aquecimento. As restantes instalações deverão ser inspeccionados para averiguar a possibilidade de avarias.

Quanto ao edifício 3, no ano de 2006 é executada uma empreitada na ordem dos 40 mil euros, com “Preparação e pintura das paredes de todos os espaços comuns e aplicação de tela nos terraços”.

Nos princípios teóricos considerados na introdução deste trabalho são abordados alguns modelos teóricos para determinação dos custos de um edifício em serviço. De entre eles, é referido o Método de Life Cycle Cost. Este método apresenta um carácter determinístico, pelo que pode ser contraposto por um método de carácter probabilístico, como por exemplo o método SIMULA.

O método SIMULA, desenvolvido em [CALEJO,2001], distingue-se pelo facto de se basear no método de Monte Carlo, considerando assim a incerteza associada a variáveis aleatórias.

O gráfico seguinte consubstancia uma tentativa, ainda que grosseira, de identificar as manifestações do método supracitado. A observação da Figura 37 induz a ideia de que há alguma ciclicidade no comportamento do indicador %MAN. Nota-se a flutuação padronizada dos valores, o que pode ser um indicativo dos ciclos de vida útil dos componentes dos edifícios.

Considera-se que no ano 9, em que se verifica um ponto de inflexão na curva de evolução de custos, há probabilidades dos custos estarem associados ao 1º ciclo de manutenção ou ao 2º ciclo de manutenção.

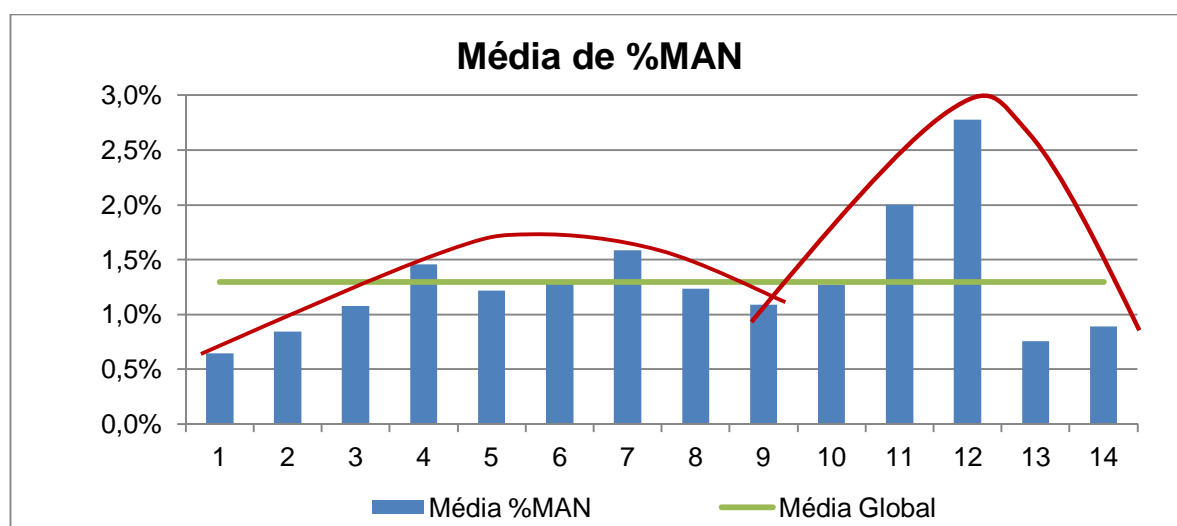


Fig.38 – Média %MAN por ano de vida útil - ciclos de manutenção.

Foram desenhadas duas curvas que representam dois ciclos praticamente completos. Para avaliar a tendência destas curvas, é feita uma decomposição dos valores do indicador %MAN de modo a tentar isolar cada um dos ciclos.

Uma vez que se verifica uma sobreposição dos dois ciclos considerados, foi feita uma divisão dos custos médios entre os dois ciclos, consoante o grau de sobreposição. Assim as proporções adoptadas foram:

- 8º Ano: 75 % para o Ciclo 1 e 25% para o Ciclo 2.
- 9º Ano: 50% para cada Ciclo.
- 10º Ano: 25% Ciclo 1 e 75% para o Ciclo 2.

Quadro 12 – Decomposição dos valores de %MAN por ciclos de manutenção.

	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º
Ciclo 1	0,65%	0,85%	1,08%	1,46%	1,22%	1,30%	1,59%	0,93%	0,55%	0,32%	0,00%	0%	0%	0%
Ciclo 2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0,00%	0,31%	0,55%	0,95%	2,00%	2,78%	0,76%	0,89%

Os valores constantes no quadro 12 são representados na figura 38.

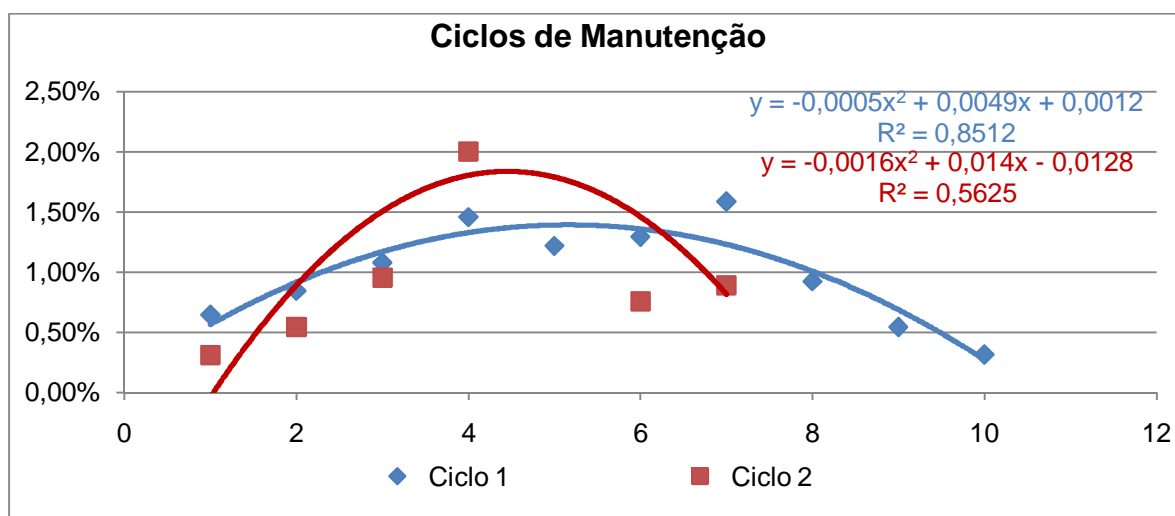


Fig.39 – Sobreposição dos Ciclos de Manutenção do conjunto de edifício em estudo.

Há algumas semelhanças um pouco incipientes entre as curvas teóricas dos dois ciclos de manutenção identificados. Os coeficientes de correlação encontrados não são completamente satisfatórios, principalmente o segundo.

Quadro 13 – Quadro de coeficientes das funções polinomiais dos gráficos.

Função Polinomial				
Termos da função	a	b	c	R ²
Ciclo 1	-0,0005	0,0049	0,0012	0,8512
Ciclo 2	-0,0016	0,014	-0,0128	0,5625
Média	-0,00105	0,00945	-0,0058	

No quadro 13 é possível verificar uma comparação entre os coeficientes da função polinomial que representa cada um dos ciclos. As semelhanças são de facto poucas, mas mesmo assim o comportamento dos ciclos de manutenção não passa aqui despercebido.

Esta abordagem sobre a ciclicidade dos custos está fundamentada em princípios teóricos associados ao *Método Simula*. Contudo, o estudo é feito de uma forma muito simplificada, pelo que os resultados obtidos assumem uma importância relativa.

5.2.1.5. %MAN-DAC/%MAN-DT

De modo a compreender o peso de cada um dos centros de custos para a conta final da Manutenção dos Edifícios do parque, estabeleceu-se a razão entre os indicadores %MAN do DT e %MAN do DAC. Valores de razão acima de 1 indicam que %MAN-DT é superior a %MAN-DAC. O oposto verifica-se para valores da razão abaixo de 1.

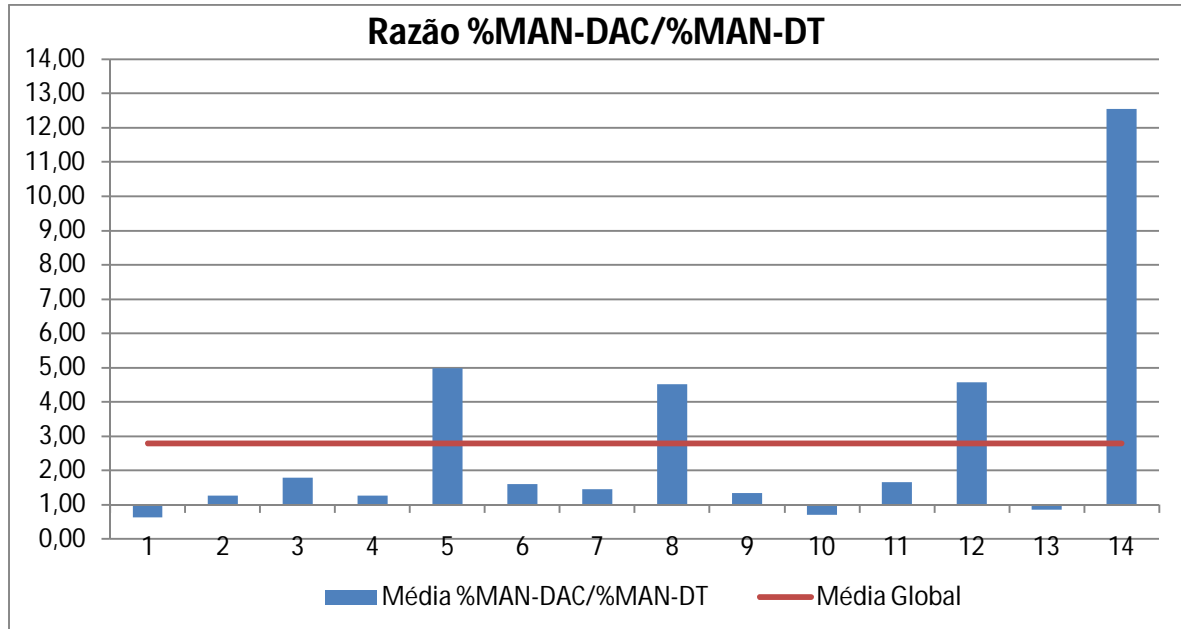


Fig.40 – Razão %MAN - DAC / %MAN - DT.

A figura 39 mostra que a predominância dos gastos está associada ao DAC. A média expressa na figura mostra que os custos do DAC são em geral três vezes superiores aos do DT. Os acontecimentos

pontuais de origem accidental geram custos elevados que representam uma percentagem significativa do custo total de manutenção.

Uma parte dos custos do DAC respeita a contratos de manutenção e assistência técnica, que apresentam carácter fixo ao longo dos anos. Este tipo de contratos abrange Elevadores, Sistemas de Aquecimento e Postos de Transformação.

Há também os tais custos provenientes de avarias e acções de conservação de grande escala. O 14º ano de vida útil é o sinónimo da diferença máxima entre %MAN-DAC e %MAN-DT, com uma razão na ordem dos 12,5.

5.2.3. RELAÇÕES PERCENTUAIS

Cada tipo de custo é composto por um conjunto diferenciado de Artigos/EFM, os quais assumem comportamentos específicos e, por isso, reflectem-se de maneira diferente nos custos globais.

Nas alíneas seguintes é feita uma análise dos indicadores %CE, %CUt e %MAN de forma individualizada. O objectivo é perceber como se dividem os custos por Artigo ou EFM dentro de cada um dos indicadores referidos.

5.2.3.1. Composição relativa de %CE

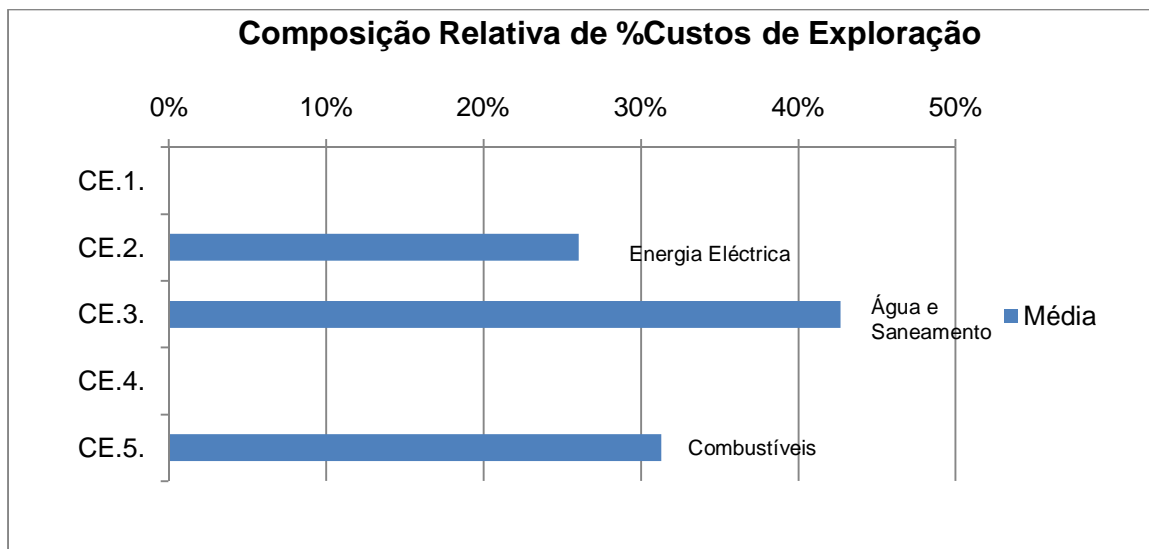


Fig.41 – Composição relativa de %CE.

Neste caso verifica-se que os custos relacionados com água e saneamento (C.E.3) têm preponderância sobre os restantes. Sendo a média do indicador %CE de 3,0%, então a %Custos de Água e Saneamento é de cerca de 1,2%. Se nada for feito em contrário, em cerca de 40 anos os gastos com Águas e Saneamentos cobrirão 50% do Custo de Construção dos Edifícios.

Os custos de energia eléctrica e combustíveis assumem percentagens relativamente próximas, que se aproximam dos 30%.

5.2.3.2. Composição relativa de %CUt

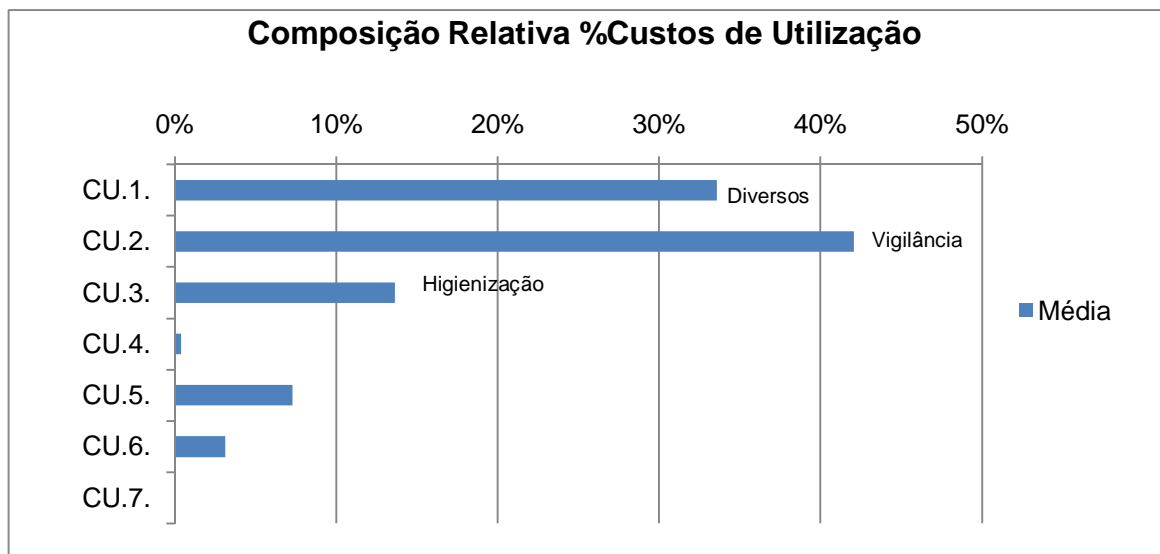


Fig.42 – Composição relativa de %CUt.

A maior percentagem dos custos de utilização é proveniente do investimento em vigilância (CUt.2.), numa ordem próxima de 42%. Uma vez que o indicador %CUt é de cerca de 3,5%, então um presumível indicador %Custo de Vigilância teria o valor de aproximadamente 1,6%. Muito rapidamente se consegue compreender que em cerca de 60 anos o gasto com serviços de vigilância poderia igualar o Custo de Construção do Edifício.

O artigo CUt.1. também assume uma percentagem importante em relação ao total. No entanto, como advém de custos diversos não é possível atribuir-lhe um significado à partida. De qualquer forma, interessa referir que este custo deve ser desagregado nas várias partes que o compõe, de modo a estudar cada uma individualmente. Nesta dissertação esse trabalho não foi feito porque estão em causa componentes que não são directamente ligados ao comportamento do edifício na óptica da manutenção.

O lote de três artigos que representam o maior peso no indicador %CUt fica completo com o CUt.3. Este artigo corresponde à Higienização. Este custo é o reflexo da contratação de empresas especializadas para o efeito.

5.2.3.3. Composição Relativa de %MAN

Antes de avaliar a composição dos custos de manutenção com pormenor e uma vez que a lista de EFM considerada é relativamente extensa, interessa avaliar os custos a partir dos grandes grupos da estrutura de custos de Manutenção.

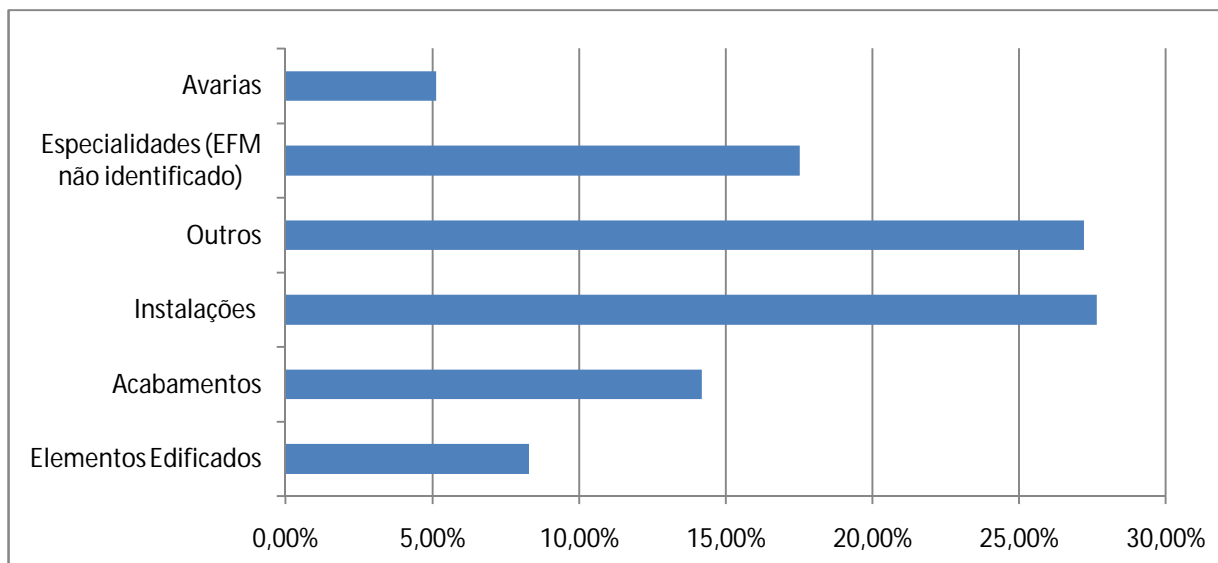


Fig.43 – Composição relativa de %MAN (grandes grupos de custos).

Por ordem dos grupos que surgem na figura 42, podem ser feitos os seguintes comentários:

- As *Avarias* possuem um peso considerável na factura de custos de manutenção, com cerca de 5% do total. Estes custos estão associados não só à reparação da avaria em si, como pela mitigação dos efeitos causados pela avaria na sua envolvente. A análise deste valor permite ponderar se é vantajoso um investimento numa política de manutenção mais preventiva, com a adopção de rotinas de inspecção mais frequentes, num esforço de evitar este tipo de incidentes.
- Em relação às *Especialidades*, verifica-se um peso de 17% no valor total. Tendo em conta que neste caso os EFM não estão claramente definidos, poderá ser realmente importante a reformulação do sistema de gestão da informação, nomeadamente ao nível dos procedimentos de facturação dos trabalhos e registo de custos. Isto para que haja uma noção mais nítida dos elementos que desencadeiam as acções correctivas das especialidades e assim determinar a melhor estratégia de intervenção.
- É no capítulo de *Outros* que se regista um dos maiores volumes relativos de custos, com cerca de 27%. Isto acontece porque neste grupo se encontra um dos elementos que exigem mais esforço de manutenção, dada a necessidade de ser constantemente mantidos em óptimas condições de operacionalidade. Trata-se dos *Elevadores*. Estes têm uma influência forte nos custos de manutenção uma vez que exigem a contratação de empresas especializadas para a realização de inspecção periódicas. Além disso, há elementos do elevador que exigem substituição frequente pelo elevado desgaste a que estão sujeitos (roldanas, óleos). Outro EFM dispendioso é o *Posto de Transformação*. Como atrás foi dito, este EFM está sujeito a manutenção especializada ao abrigo da lei. Neste grupo de custos encontra-se ainda o elemento *Jardim*. A maioria dos edifícios em estudo possui uma área de logradouro envolvente que exige cuidados de manutenção constantes e que representam custos consideráveis.
- As *Instalações* são outro dos grupos de custos que têm uma grande representatividade no custo final, sendo inclusive o mais elevado, com cerca de 27%. Neste grupo encontram-se alguns EFM que se afiguram bastantes dispendiosos. O Sistema de Aquecimento Central é um

dos que exige um elevado investimento, dada a importância que este assume tanto na manutenção de uma temperatura ambiente de conforto no Inverno como no aquecimento das águas quentes sanitárias. A Manutenção desta instalação exige a subcontratação de uma empresa especializada, que efectuar inspeções periódicas e reparações variadas. Outro EFM importante é as *Louças e Comandos*. Para além sofrerem um grande desgaste devido a uma taxa de utilização bastante elevada, a maioria destes componentes têm um custo de aquisição bastante elevado (torneiras, autoclismos, chuveiros, misturadoras).

- No grupo dos *Acabamentos* o peso dos custos não é tão elevado como alguns dos anteriores. Mas ainda assim, há alguns elementos que merecem especial atenção. O EFM Portas têm um peso importante, dado tratar-se de um elemento de grande solicitação e utilização intensiva. Assim, elementos como fechaduras, puxadores ou dobradiças sofrem de grande desgaste o que obriga a intervenções bastante frequentes. Outros EFM importante é o *Revestimento de Elementos Verticais Interiores*. Verifica-se a ocorrência de humidades interiores em quartos, WC ou corredores com alguma regularidade, o que causa a degradação dos revestimentos e consequentemente do aspecto visual.
- Relativamente aos *Elementos Edificados*, verifica-se um peso dos custos extremamente baixo, o que reflecte ciclos de vida extensos que caracterizam estes elementos. O período temporal em análise para este caso não será certamente suficiente para enquadrar o comportamento típico deste tipo de elementos: avarias pouco frequentes mas muito dispendiosas de cada vez que ocorrem.

Na próxima figura, de número de ordem 43, é apresentada a composição relativa de %MAN, de uma forma mais detalhada, e com os valores ordenados por ordem decrescente.

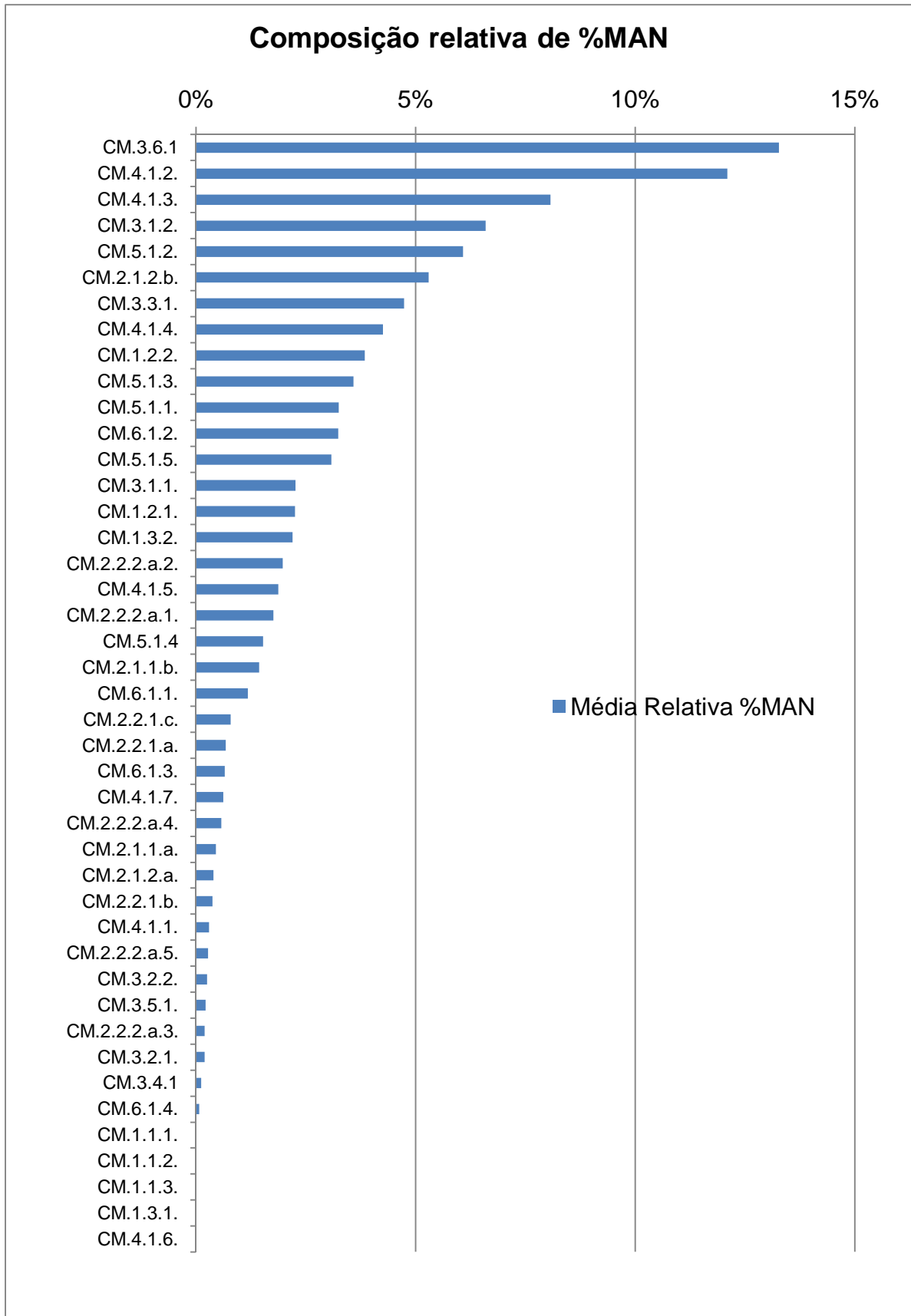


Fig.44 – Composição relativa de %MAN.

A análise da figura 43 mostra a composição relativa dos custos de manutenção. De modo a compreender a incidência dos vários EFM na composição do indicador %MAN, é de seguida apresentado um Quadro resumo. Foram definidas quatro categorias para o indicador %MAN, de forma a agrupar os custos em conjuntos diferenciados.

- Categoria 1 - $0,0\% \leq \%MAN < 2,5\%$;
- Categoria 2 - $2,5\% \leq \%MAN < 5,0\%$;
- Categoria 3 - $5,0\% \leq \%MAN < 10,0\%$;
- Categoria 4 - $10,0\% \leq \%MAN < 20,0\%$;
- Outras categorias - poderão ser definidas outras categorias até ser alcançado o valor 100% do indicador %MAN.

Quadro 14 – Categorização da composição relativa do indicador %MAN.

Categoria Custo	Código	Descrição EFM	%	Total Por Categoria
Categoria 4 [10% - 20%]	CM.3.6.1	Sistema de Aquecimento (Caldeira)	13,27%	25,37%
	CM.4.1.2.	Elevador	12,10%	
Categoria 3 [5% - 10%]	CM.4.1.3.	Jardim	8,07%	26,04%
	CM.3.1.2.	Louças e Comandos	6,60%	
	CM.5.1.2.	Electricista	6,08%	
	CM.2.1.2.b.	Elementos Verticais Interiores	5,29%	
	CM.3.3.1.	Rede Eléctrica	4,74%	
Categoria 2 [2,5% - 5%]	CM.4.1.4.	Posto de Transformação	4,26%	26,00%
	CM.1.2.2.	Panos de Parede Interiores	3,85%	
	CM.5.1.3.	Serviços de Picheleiro	3,59%	
	CM.5.1.1.	Carpinteiro	3,25%	
	CM.6.1.2.	Infiltrações	3,24%	
	CM.5.1.5.	Trolha	3,08%	
Categoria 1 [0% - 2,5%]		Outros		22,59%

Do quadro 14 podem retirar-se algumas conclusões:

- Categoria 4: o *Elevador* e o *Sistema de Aquecimento* são elementos que exigem cuidados ao nível da manutenção. Apresentam um nível de desgaste muito elevado e têm características que obrigam a uma intervenção conduzida por empresas especializadas na área.
- Categoria 3: o *Jardim* exige acções de manutenção constantes dada a inevitabilidade do desenvolvimento de vegetação onde quer que isso seja possível; o EFM *Louças e Comandos* apresenta um custo significativo, uma vez que se caracteriza por utilização intensiva e por contacto directo com a água. Se a este custo for associado o custo da arte *Picheleiro*, seria atingido um valor superior a 10%, o que levaria à colocação na Categoria 4; a especialidade *Electricista* tem um peso muito importante e, se este for somado os valores associados aos EFM *Rede eléctrica* e *Postos de Transformação*, seria atingida a percentagem de 15%, valor que seria o mais alto de todos os EFM obtidos.

- Categoria 2: nesta categoria surgem em destaque dois elementos relacionados com as instalações eléctricas, *Rede Eléctrica* e *Posto de Transformação*. Aparecem em separada por apresentarem características particulares, mas ambos apresentam uma percentagem no indicador %MAN que ronda os 4,5%; em seguida surgem as reparações de *Panos de Paredes Interiores*, com uma percentagem próxima dos 4%; nesta categoria figuram três das artes da construção civil, todas com percentagens na ordem dos 3% (*Picheleiro*, *Carpinteiro* e *Trolha*); resta ainda o EFM *Infiltrações*, que representa custos directos e indirectos com a ocorrência de infiltrações nos elementos construídos.
- Categoria 1: esta categoria apresenta um peso de 22,59% no total. No entanto, são 30 os elementos englobados, o que numa estimativa rápida significa 0,75% do custo total por elemento. Devem ser estudados, mas há elementos mais onerosos e que devem ser intervencionados em primeiro lugar, pois poderão permitir reduções de custos totais mais assinaláveis.

A título de curiosidade, neste caso verifica-se que a cada categoria de custos considerada corresponde uma percentagem do indicador %MAN próxima dos 25%. Apesar de tudo, as categorias distinguem pelo número de EFM que abraçam: Categoria 4 com 2 EFM, Categoria 3 com 4 EFM, Categoria 2 com 7 EFM e, por último, Categoria 1 com 30 EFM.

5.2.3.4. %MAN vs %Custo Global

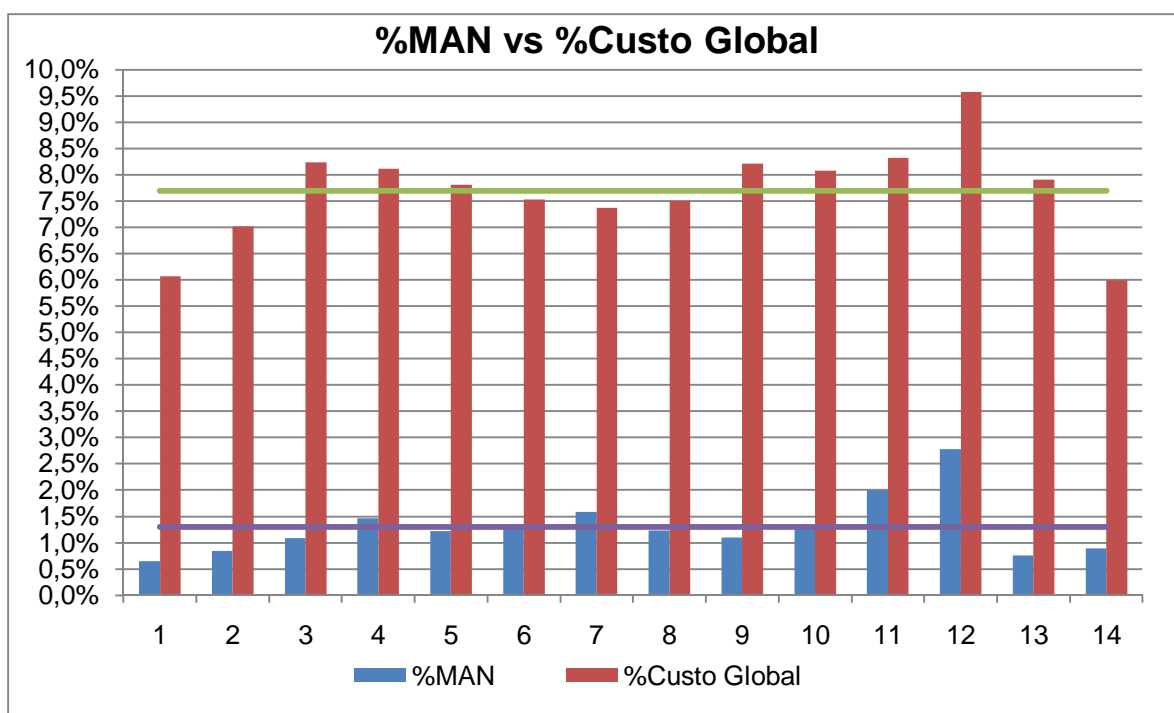


Fig.45 – %MAN vs %Custo Global.

Os indicadores supracitados podem ser analisados de uma forma muito simples mas bastante esclarecedora.

O indicador %MAN assume um valor que ronda 1,30%. Em linguagem simplificada e, tendo por base um preço construção médio actualizado de cada residência na ordem de 2,5 milhões de euros, então

por ano e em média deverá ser investido o valor de 32 mil euros para manutenção de cada edifício. A média de ABC por edifício é de aproximadamente 4600m², o que significa um custo de manutenção de 7,00 €m²_{ABC} em cada ano.

O indicador %Custo Global pode fornecer outros dados importantes. Se num ano se investe cerca de 7,7% do custo de construção para garantir um nível de funcionalidade plena do edifício, então a cada 13 anos é paga a construção de um edifício igual. Em termos de custo de manutenção, uma vez que o valor médio de %MAN é de 1,30%, então a cada 77 anos é paga a construção de um edifício novo.

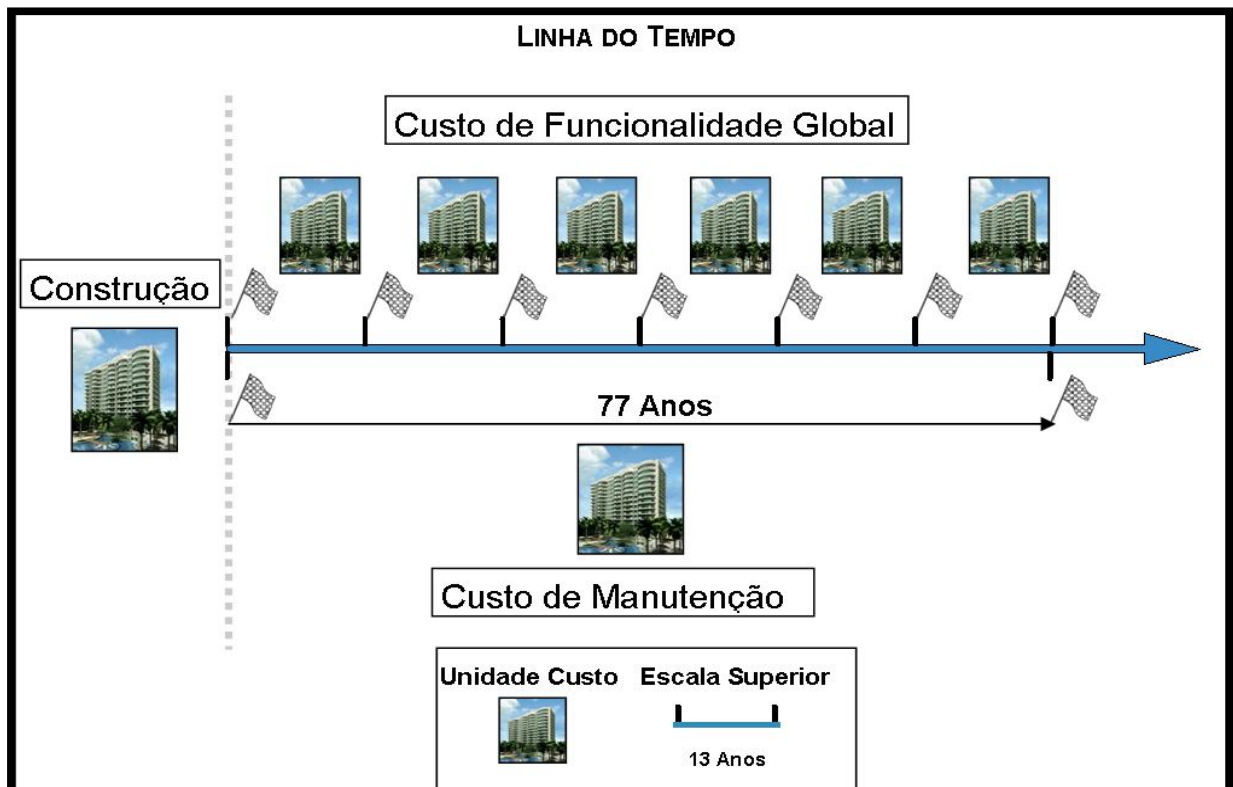


Fig.46 – Representação Temporal de %MAN e %Custo Global.

A figura 45 apresenta, de forma simplificada, o significado de cada indicador determinado neste trabalho. %MAN de 1,3 %, indica que em 77 anos é investido em manutenção um valor igual ao da construção. %Custo Global, mostra que em 77 anos, o custo de manutenção é apenas um sexto do custo da funcionalidade global. A funcionalidade global implica um investimento na exploração e na utilização equivalente a 5 vezes o custo de construção.

Tendo em conta a escala superior da linha do tempo, em cada 13 anos é investido um valor equivalente ao custo de construção do edifício para que este mantenha uma funcionalidade adequada. No entanto, deve-se relembrar que neste caso não foram considerados os custos respeitantes à gestão do Parque e custos de amortização do investimento inicial. Caso contrário, o ciclo temporal em que ocorre um investimento igual ao Custo de Custo de construção seria ainda inferior.

5.3. OUTROS INDICADORES

Como fora dito anteriormente, o principal indicador de análise do comportamento dos edifícios é estabelecido com base na comparação dos custos de artigos e EFM com o custo de construção do edifício. No entanto, outros indicadores também poderão revelar alguma informação útil e, portanto, não deverão ser excluídos de alguma ponderação e análise.

5.3.1. CUSTO GLOBAL/M² DE ABC

Porventura, um dos aspectos que mais interessa compreender é o nível de custos em função da ABC. O custo global reflecte o custo da funcionalidade global do edifício.

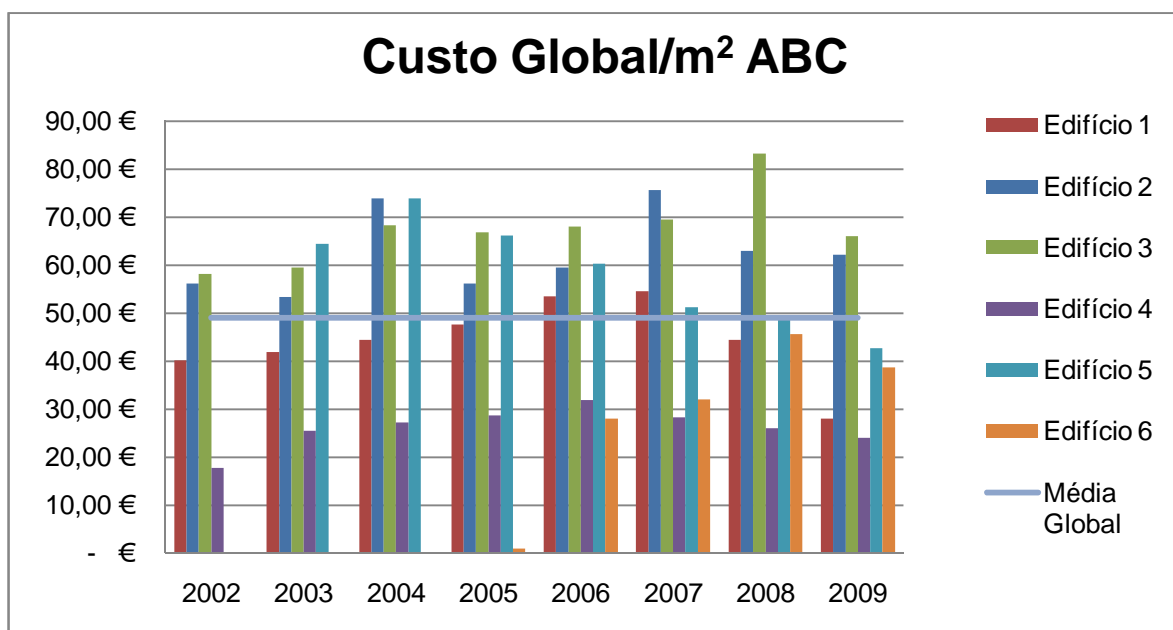


Fig.47 – Custo Global por m² de ABC.

A figura 48 mostra a relação entre o custo global anual de cada edifício por m² de ABC. Desde logo se destaca o Edifício 4 como aquela que apresenta os valores de índice mais baixos, provavelmente resultado da dissipação de custos pelo valor de ABC mais alto de entre todos os edifícios em análise. Em contraponto, os edifícios 2 e 3 apresentam os índices mais altos. As ABC destes dois edifícios são relativamente semelhantes, assim como os respectivos índices.

O valor médio do custo global por metro quadrado, 50€ pode ser usado como indicador de apoio à definição de programas de construção de outras residências uma vez que permite estabelecer uma previsão sobre o comportamento futuro do edifício.

5.3.2. CUSTO GLOBAL/ CAMA DISPONÍVEL

Outro aspecto importante é entender qual o custo associado a cada estudante que habita nas residências universitárias. A Figura 49 mostra a relação entre as duas variáveis.

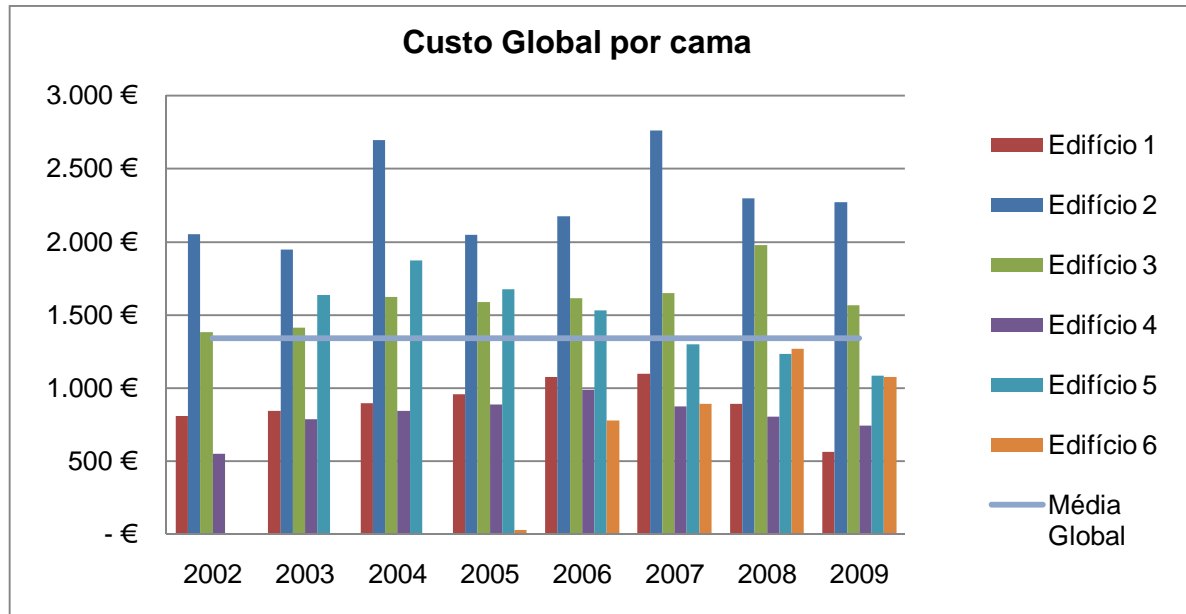


Fig.48 – Custo global por cama disponível por ano civil.

Da figura 49 pode-se deprender que determinadas tipologias de edifícios geram custos mais elevados por cada residente. Os custos mais baixos correspondem ao edifício com maior capacidade, o edifício 4. O segundo edifício com custos mais baixos por residente é o edifício 1, que apresenta a menor capacidade de alojamento. No entanto, trata-se de um edifício particular uma vez não é uma residência construída de raiz mas sim um edifício reabilitado.

O edifício 2 é manifestamente o mais dispendioso face à sua capacidade de alojamento. Isto mostra que o conceito subjacente à construção deste edifício não é o mais vantajoso face ao tipo de utilização que lhe é destinado.

O indicador aqui estudado pode ser outro instrumento útil para o dimensionamento da capacidade de alojamento uma residência. Como valor médio de referência, fica o custo global de 1400€/ano por residente.

5.4. RECOMENDAÇÕES

Depois de efectuado todo o tratamento e análise de dados, é possível compreender que apenas alguns Elementos da estrutura de custos apresentada são responsáveis por uma fatia maioritária dos custos globais. Interessa, portanto, identificar os elementos em causa, compreender os motivos que tornam esses elementos tão dispendiosos e propor algumas medidas de melhoria que possam imprimir uma redução nesses gastos.

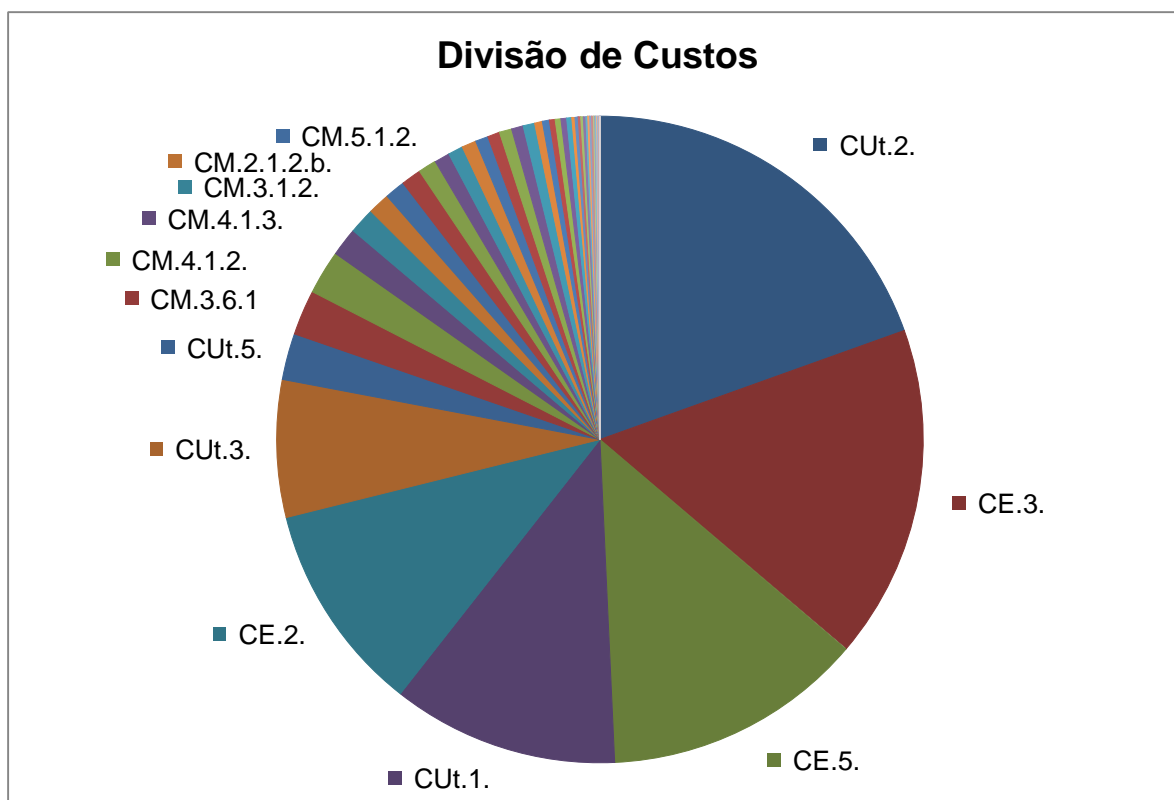


Fig.49 – Divisão do Custo Global.

A Figura 46 é elucidativa em relação aos Elementos Fonte de Manutenção ou artigos mais significativos no custo global. Podem-se contar 6 elementos que representam mais de 75% do custo total. Para melhor compreender este aspecto, é feito um tratamento de dados segundo o Princípio de Pareto. Dos seis elementos, nenhum deles é referente a custos de manutenção. São três referentes a custos de exploração e igual número referente a custos de utilização.

5.4.1. O Princípio de Pareto

Em 1906, o economista e sociopolítico italiano Vilfredo Pareto observou que em Itália 80% da propriedade estava distribuída por 20% da população. Ao observar outros aspectos da realidade, apercebeu-se que a relação 80-20 ocorria com bastante frequência. O Engenheiro Joseph Moses Juran desenvolveu este conceito e atribui-lhe o nome de Princípio de Pareto: “Poucos são vitais, a maioria é trivial”. Por outras palavras, 20% das causas estão na origem de 80% das consequências. Foi a partir deste princípio, que Joseph M. Juran desenvolveu estudos importantíssimos na vertente da Gestão da Qualidade Organizacional. É em 1951 que ele publica o “*Quality Control Handbook*”.

O Diagrama de Pareto é hoje uma ferramenta bastante útil para o Controlo de qualidade em processos de produção, mas também pode ser usado como um importante instrumento de apoio à decisão.

Este diagrama é composto por duas partes essenciais: um gráfico de barras que representa a frequência de um acontecimento ou custos, em que os valores são colocados por ordem decrescente; uma recta cumulativa representando a percentagem de custos/ocorrências em relação ao total.

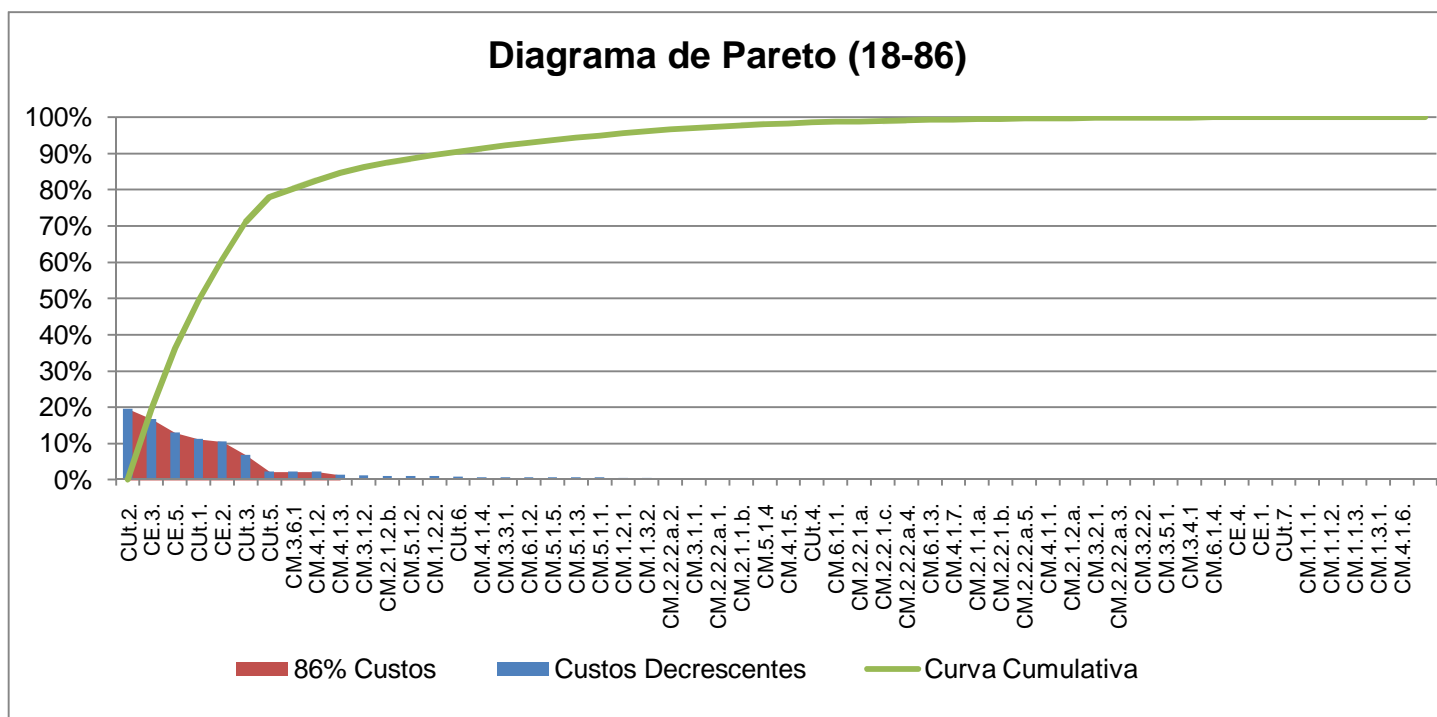


Fig.50 – Diagrama de Pareto para o custo global.

A aplicação do Diagrama de Pareto revela que cerca de 86% dos custos são provenientes de 10 Artigos/EFM, de um total de 55 considerados. Neste caso, a “proporção de Pareto” é de 86-18. A considerar uma percentagem de 80% do custo global, seriam englobados apenas os seis elementos referidos na aliena anterior.

Quadro 15 – Resultados do Diagrama de Pareto (86-18).

Categoria Custo	%	Acumulado	Código Artigo/EFM	Descrição Artigo/EFM
Categoria 4 [10,0%-20,0%]	19,53%	19,53%	CUt.2.	Vigilância
	16,70%	36,23%	CE.3.	Águas/Saneamento
	13,05%	49,27%	CE.5.	Combustíveis
	11,32%	60,59%	CUt.1.	Energia Eléctrica
	10,53%	71,12%	CE.2.	Diversos
Categoria 3 [5,0%-10,0%]	6,86%	77,98%	CU.3.	Higienização
Categoria 2 [2,5%-5,0%]			Nenhum	
Categoria 1 [0,0%-2,5%]	2,32%	80,30%	CUt.5.	Comunicações
	2,26%	82,55%	CM.3.6.1	Caldeira
	2,20%	84,76%	CM.4.1.2.	Elevador
	1,42%	86,18%	CM.4.1.3.	Jardim
Categoria 1 [0,0%-2,5%]	13,82%	100,00%		Outros

Nos restantes pontos do subcapítulo 5.4. os resultados apresentados no Quadro 15 são analisados e comentados em detalhe.

A aplicação do princípio de Pareto ao caso em estudo têm como objectivo identificar as fontes de custos preponderantes para a composição do custo global, de modo a auxiliar o processo de tomada de decisão. O desenvolvimento de acções, porventura simples, sobre fontes de custos onerosas pode despoletar reduções de gastos em percentagens pequenas, mas que em valor absoluto se traduzem por somas monetárias significativas. As recomendações são o resultado da ponderação de possíveis acções que promovam a redução de custos.

Nesta fase convém relembrar que os custos apresentados não contabilizam os gastos de gestão e a amortização do valor dos edifícios. A consideração destes artigos conduziria a valores absolutos de custos superiores, apesar de que em termos relativos as tendências verificadas se iriam manter.

5.4.2. VIGILÂNCIA (CUT.2.)

As residências universitárias caracterizam-se por possuir um grande movimento de alunos ao longo de todo o dia. O serviço de vigilância é uma forma de garantir o controlo da circulação de pessoas pelos vários espaços dos edifícios, afastando a possibilidade de acesso a pessoas desconhecidas e que possam representar algum tipo de perturbação ao normal funcionamento da residência. Por questões de segurança, é de facto um serviço importante ao dispor dos residentes mas que acarreta custos bastante significativos.

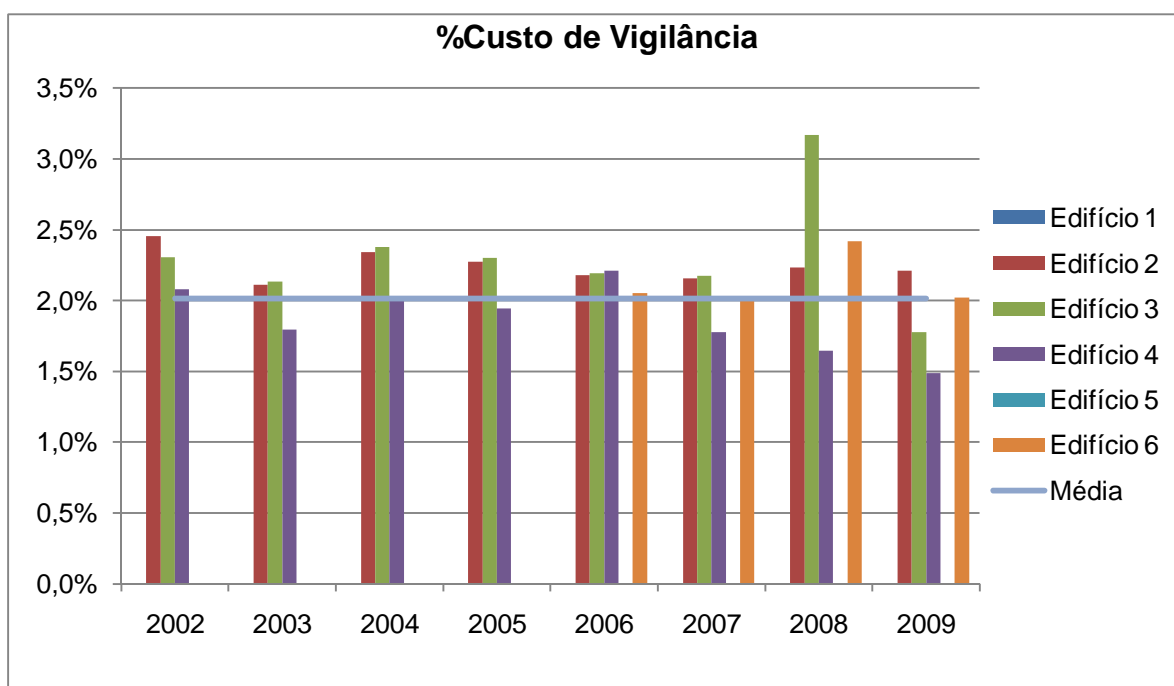


Fig.51 – %Custo de Vigilância por ano civil.

Através da Figura 50 pode-se constatar que os custos estão nivelados, com o valor médio do indicador a rondar 2,0%. Apenas em 2008 se verifica um pico mais elevado para o edifício 3, que pode ser originado por um acréscimo de horas extra de vigilância ou o aumento do número de turnos.

a) Renegociação de contratos

Pode ser pensada uma abordagem comercial ao problema, pelo que se levantam algumas interrogações:

- Há margem de redução do preço para as empresas que prestam actualmente o serviço?
- É apenas uma empresa a prestar o serviço ou são várias? Pode haver redução por ser feito um contrato de exclusividade com apenas uma empresa?
- Há ofertas mais competitivas no mercado?

b) Turnos de trabalho?

Em cada residência há uma equipa de funcionários efectivos dos SASUP que trabalha 5 dias por semana, num horário entre as 8h00 e as 16h30. Nos restantes períodos horários é a empresa de vigilância que garante a permanência dos seus quadros na prestação do referido serviço. Assim, durante os dias de semana, o serviço de vigilância cobre o horário entre as 16h00 e as 8h00 do dia seguinte, o que representa dois turnos, havendo troca de vigilantes entre eles. Ao fim de semana é garantida uma cobertura total das 48 horas, em que os turnos de vigilância são compostos por 12 horas de trabalho.

Assim, uma redução do custo passa pela redução do número de horas de prestação de serviço de vigilância. Como poderá ser concretizado:

- Definir alguns períodos de tempo em que se assume não ser necessária a permanência de vigilantes na residência?
- Articulação com a equipa de funcionários efectivos dos SASUP? Criar duas sub-equipas com horários de entrada e saída diferentes?
- Dada a proximidade geográfica de algumas das residências entre si, será possível definir um esquema de vigilância em que uma equipa consegue fazer a cobertura de mais que uma residência no mesmo turno?

c) Equipa de vigilância multi-tarefas

Pode-se assumir que o período de tempo em que o vigilante está ao serviço não é completamente optimizado, uma vez que uma acção de vigia não deve ocupar necessariamente toda a duração do turno de trabalho. Assim sendo, há já alguns casos em que são delegadas ao vigilante outras responsabilidades, que vão para além das funções de vigia.

Pode-se mencionar o exemplo em que o vigilante também realiza pequenas reparações sobre avarias que a toda a hora vão surgindo no edifício. Como foi visto anteriormente, os custos de manutenção registados no DT são cerca de duas vezes superiores aos do DAC. Ou seja, as pequenas avarias têm um papel muito importante sobre os custos totais de manutenção. Uma medida de redução de custos passaria pela contratação de vigilantes que fossem dotados das capacidades de identificar e reparar pequenas avarias. Deveria ser pré contratualizado que, por cada turno, o vigilante deveria dedicar um determinado número de horas a acções de inspecção dos Elementos Fonte de Manutenção e se necessário efectuar reparações no local.

Esta politica de gestão da força de trabalho dos vigilantes poderia ser alargada a outras áreas, tal como algum trabalho administrativo de apoio à gestão corrente da residência.

d) Possíveis Resultados

O Quadro 16 mostra os resultados possíveis de alcançar através de uma redução do número de horas de vigilância diárias. Como valor de referência vai ser definida uma redução de 2 horas diárias de vigilância.

Em cada residência universitária existe um conjunto de funcionárias contratadas pelos SASUP que trabalham durante os dias úteis. Este *staff* é responsável por tarefas rotineiras de limpeza dos espaços comuns e por uma ligação de carácter administrativo entre residentes e SASUP. Dado que durante o horário de serviço deste *staff* não é necessária a presença de vigilantes, poderá haver uma flexibilização e adaptação do horário das várias funcionárias de modo a aumentar o tempo de permanência global na residência, reduzindo assim o número de horas de vigilância.

A título exemplificativo, fazendo uma divisão do *staff* em dois grupos, sendo que cada uma teria horários de entrada e saída diferentes. O desfaseamento de 2 horas entre os grupos vai retirar também duas horas ao serviço de vigilância.

Quadro 16 – Redução de 2h de vigilância por dia.

	Turnos Dias Úteis	Fim-de-Semana	Horas Anuais	Custo Médio por ano	Custo por hora	Redução 2 h dia	Redução €	Taxa Poupança
Edifício 1	Sem vigilância							
Edifício 2	2 turnos de 8h	24h/dia	7040	67.116,93 €	9,53 €	730	6.959,57 €	10%
Edifício 3	2 turnos de 8h	24h/dia	7040	57.624,25 €	8,19 €	730	5.975,24 €	10%
Edifício 4	24h/dia	24h/dia	8760	85.526,78 €	9,76 €	730	7.127,23 €	8%
Edifício 5	Sem vigilância							
Edifício 6	24/dia	24/dia	8760	71.714,88 €	8,19 €	730	5.976,24 €	8%
TOTAL			31600	281.982,84 €	35,67 €	2920	26.038,28 €	9%

Com a redução de 2 horas obtém-se uma redução nos custos anuais de vigilância para o conjunto dos seis edifícios na ordem dos 30.000€

Outra medida proposta é a criação de equipas de vigilância multidisciplinares. Desta forma os vigilantes estariam aptos a realizar algum trabalho de inspecção e de reparação de pequenas avarias. O Quadro 17 apresenta os resultados possíveis considerando a execução de 25% dos trabalhos de manutenção efectuados pelo Departamento Técnico.

Quadro 17 - Execução de 25% do trabalho do DT.

	Média %MAN-DT	Média € _{MAN} DT	Reparações Vigilância	Redução	Novo %MAN - DT
Edifício 1	0,29%	2.737,56 €	0%	- €	0,29%
Edifício 2	0,50%	14.969,06 €	25%	3.742,26 €	0,38%
Edifício 3	0,70%	17.410,75 €	25%	4.352,69 €	0,52%
Edifício 4	0,60%	27.342,17 €	25%	6.835,54 €	0,45%
Edifício 5	0,23%	2.635,05 €	0%	- €	0,23%
Edifício 6	0,54%	18.139,11 €	25%	4.534,78 €	0,40%
Total		83.233,69 €		19.465,27 €	

Os cálculos efectuados apontam uma poupança anula de cerca de 20 mil euros/ano para o conjunto de seis edifício em estudo.

5.4.3. ÁGUAS E SANEAMENTO (CE.3.)

É hoje uma realidade conhecida que o desenvolvimento dos países leva ao aparecimento de hábitos de consumo cada vez mais exigentes, que se traduz num aumento generalizado no consumo de água potável. No entanto, numa época em que se enfrenta a escassez de recursos naturais, a poupança no consumo de água é uma atitude de sustentabilidade ambiental, mas também de economia monetária.

As residências universitárias têm uma tipologia semelhante à de edifícios de hotelaria. Em [PEDROSO, 2009] é dito que o consumo de água em hotelaria é de 70l a 300l diários por hóspede. A amplitude do intervalo mostra aquilo que pode ser o consumo para garantia de um conforto mínimo e o máximo que pode atingir, considerando padrões de utilização menos racionalizados.

Assim sendo, também em [PEDROSO, 2009] se pode encontrar algumas medidas para uso mais eficiente da água em edifícios.

a) Campanhas de consciencialização/motivação

Estas campanhas devem servir de alerta à redução dos consumos e dos desperdícios. É algo que pode ser feito ao nível de cada residência, com a realização de sessões para os residentes.

Além disso, deve ser incentivada a instalação de equipamentos que reduzam o consumo. Esta é uma mensagem de alerta dirigida aos órgãos decisores dentro dos SASUP, de modo que em novas construções ou na reabilitação se considerem estes factores.

b) Redução de perdas dos sistemas de distribuição

Uma parte significativa das perdas verifica-se através de fugas através de dispositivos da rede, por falta de estanquidade dos elementos de obturação. O quadro 18 é demonstrativo do impacto que as fugas poderão ter no consumo de água de um edifício.

Quadro 18 – Perdas devido a fugas em torneiras/autoclismos (Retirado de [PEDROSO, 2009]).

Tipo de fuga	Consumo diário (l)	Consumo Mensal (m ³)
Gota a gota	67	2
Fio de água 2mm	333	10
Fio de água 5mm	3330	100

No contexto de residências universitárias, é importante a sensibilização dos residentes para este facto. Eles são os principais utilizadores pelo que serão eles os primeiros a detectar os problemas e, portanto, não se devem coibir de os comunicar o mais rapidamente possível. Se a esta mudança de atitude dos residentes se juntar uma redefinição das competências dos vigilantes, para um modelo de actuação multifuncional, poderão conseguir-se alguns ganhos. Estes podem surgir quer pela rapidez de detecção e notificação do problema, quer por um tempo de resposta e reparação mais célere.

c) Redução dos níveis de pressão na distribuição predial de água

A regulamentação nacional refere que o nível de pressões de serviço nos dispositivos da rede deve estar situados entre os 150kPa e os 300kPa, de modo a acautelar questões de conforto (acústico) e de durabilidade. Tendo em conta que a pressão média da água na rede pública à entrada da rede predial é na ordem dos 400kPa, então é necessário aplicar dispositivos redutores de pressão. A redução de pressão deve ser ponderada considerando que quanto mais baixa a pressão, menor será a velocidade de circulação da água, o que causa menos desgaste nas condutas e reduz o desconforto acústico.

d) Utilização de dispositivos de menor consumo

A diminuição do consumo de água pode também ser conseguida através da utilização de dispositivos mais eficientes. Podem ser autoclismos de menores volumes de descarga e/ou de duplo comando, torneiras termoestáticas para duche, torneiras com dispositivo de redução de caudal, amplificadores de velocidade de descarga em ramais de descarga ou colectores.

Alguns estudos apontam que em habitações de edifícios multifamiliares, 25% do consumo de água é resultante dos autoclismos. Tendo em conta que hoje é possível encontrar no mercado autoclismos, que em vez dos tradicionais 9l, têm opções de dupla função de 6l/3l. Para uma redução de consumo ainda maior, pode-se acrescentar ainda amplificadores de velocidade de descarga. Permitem utilizar volumes de água ainda menores (dupla função de 4l /2,5l), mantendo a eficácia do sistema. Desta forma, pode ser alcançada uma redução de consumo na ordem dos 60 a 70%.

e) Captação e armazenamento de águas de águas pluviais

Deve ser uma solução a considerar, sobretudo no distrito do Porto, uma vez que é uma das localidades com maior precipitação média anual. As águas pluviais são consideradas como não potáveis, pelo que o seu uso estará restringido a sistemas de rega, sistemas de combate a incêndios, lavagem de pavimentos ou veículos ou autoclismos. No entanto, estas soluções podem propiciar reduções significativas nos consumos de água.

f) Conselhos da Águas do Porto, Empresa Municipal

A Empresa Municipal Águas do Porto [www15] divulga alguns conselhos para redução dos consumos de água. Podem ser encontradas recomendações ao nível das casas de banho, fugas de água, desinfecção de cisternas e depósitos, equipamentos e jardim. Esta informação poderá complementar as considerações efectuadas nos tópicos anteriores.

g) Caso em estudo

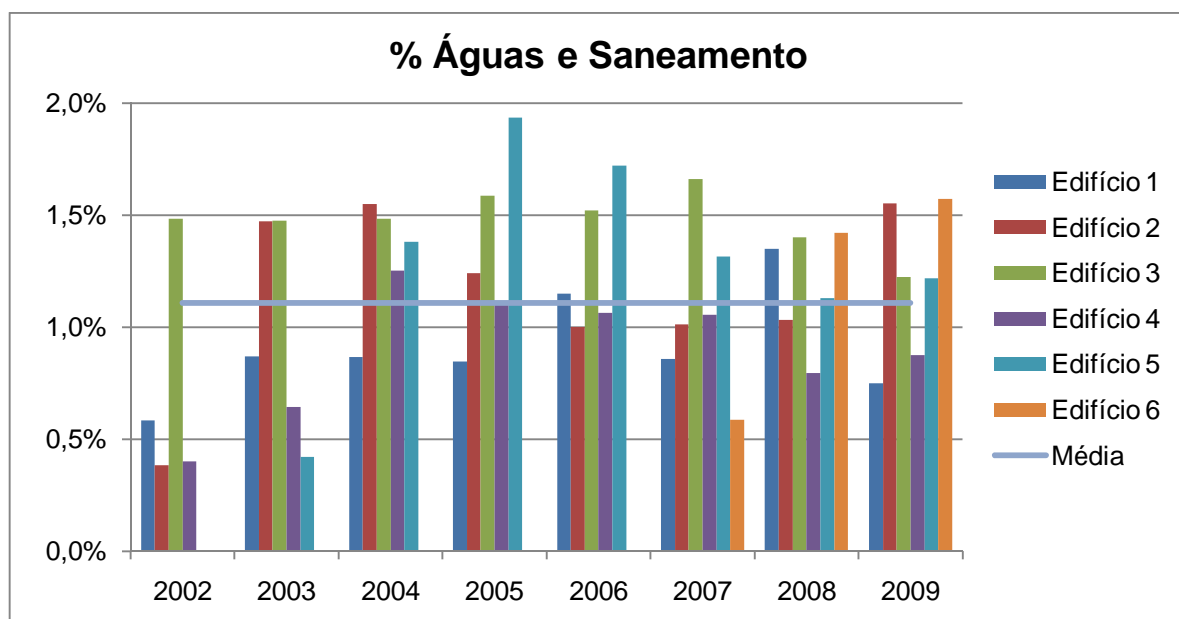


Fig.52 – %Custos com Águas e Saneamento por ano civil.

A análise de cada edifício mostra que há alguma regularidade no consumo de água. A média do indicador %Custo de Água e Saneamento situa-se na casa de 1,2%, embora haja alguns edifícios com consumo superior. Exemplo disso é o Edifício 3. Para outros edifícios há anos excepcionais em que se registam alguns picos de consumo, como é o caso do Edifício 5. Este fenómeno poderá estar associado a eventuais perdas de água ou aumento de volume de água utilizado para rega dos jardins.

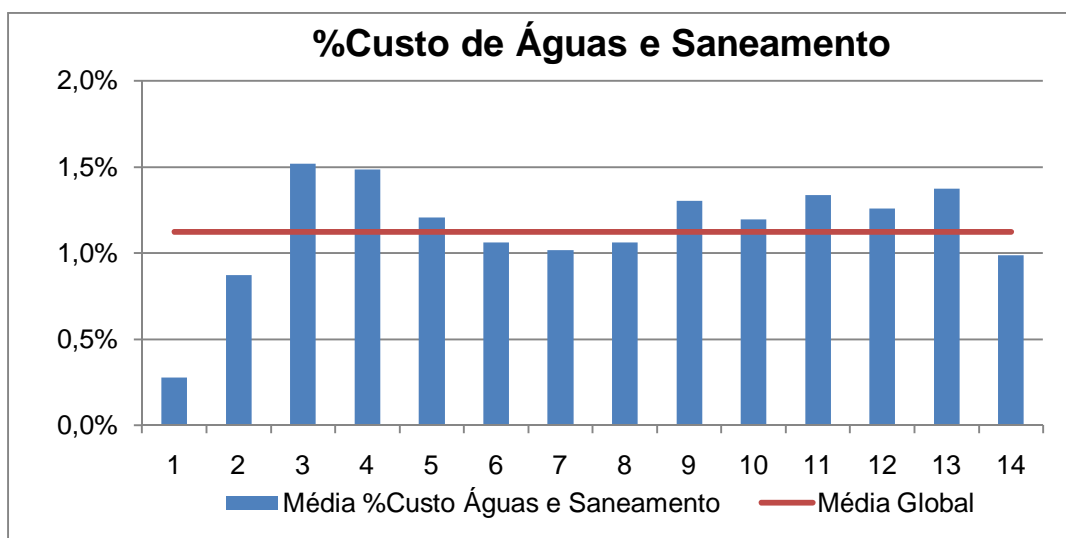


Fig.53 – %Custos com Águas e Saneamento por ano de vida útil.

À semelhança do que se verificou com o indicador %MAN, também no indicador %Custo de Águas e Saneamento se verifica uma tendência cíclica. Uma vez que as fugas de água podem representar uma

parte importante do consumo doméstico de água, esta ciclicidade pode estar associada aos ciclos de desgaste das instalações de abastecimento de águas.

h) Resultados possíveis

O quadro 19 apresenta algumas medidas de redução do consumo de águas e consequentes impactos. Considera-se que o preço por m³ de água é o correspondente ao dos edifícios públicos. A Empresa Municipal Águas do Porto indica que nesse caso o preço de água por m³ é de 0,61€. O gasto total com águas e saneamento para os seis edifícios em estudo é de cerca 188 mil euros por ano.

Quadro 19 – Redução de perdas de água para o conjunto de edifícios em estudo.

Custo das perdas	Perdas em litros	
	Gota a gota	fio de 2mm
Nº Pessoas	3	10.000
	969	3.230.000
Redução de custo	21.641	1.970.300,00 €
Taxa de Poupança	8%	1.176%

Para a redução das perdas considerou-se a proporcionalidade entre o caso de um agregado familiar constituído por 3 pessoas e o caso das residências. Para o caso de perdas gota a gota, o valor obtido não parece desmesurado. O mesmo não se poderá dizer da redução de perdas de fio de água 2mm, que deve, portanto, ser ignorada. Assim sendo, a poupança anula para os seis edifícios em estudo rondaria os 13 mil euros.

No Quadro 20 mostra-se o possível impacto da utilização de autoclismos de dupla carga.

Quadro 20 – Aplicação de autoclismos de dupla carga.

Autoclismos				
% Consumo	Consumo	Taxa de Redução	Redução de custo	% Total
25%	44.270,88 €	50%	22.135,44 €	13%

No Quadro 21 pode-se encontrar o resumo do impacto de cada uma das medidas preconizadas anteriormente.

Quadro 21 – Redução de consumo no conjunto de edifícios em estudo.

% Custo Águas Inicial	Medidas	Redução	Redução de Custos	% Custo Águas Final
1,143%	Consciencialização	2%	3.541,67 €	0,51%
	Eliminação de Perdas	5%	8.854,18 €	
	Autoclismos	13%	22.135,44 €	
	Captar Águas pluviais	25%	44.270,88 €	
	Soma	45%	78.802,17 €	

O conjunto das medidas mencionadas poderá contribuir para uma redução de custos na ordem dos 80 mil euros anuais, pelo conjunto dos seis edifícios em estudo. Em média, resulta numa poupança anual de 13 mil euros por edifício.

Deve-se salientar que neste estudo não são considerados os investimentos necessários para concretizar as referidas medidas, e é certo que os mesmos existem. Apenas um balanço entre ganhos e investimentos permitirá concluir sobre a vantagem e viabilidade de aplicação de tais medidas.

5.4.4. COMBUSTÍVEIS (CE.5.)

Na vertente dos combustíveis verifica-se que estes podem ter dois usos essenciais: os fogões e os sistemas de aquecimento e Água Quente Sanitária. Assim sendo, há medidas de eficiência inerentes a cada um deles.

Na maioria dos edifícios do parque de residências universitárias em estudo já existe ligação à rede pública de gás natural. O uso de gás natural é muito recomendado por se tratar de uma fonte de energia bastante limpa e eficiente, sobretudo dentro do leque de combustíveis fosseis existente.

Não se conhece o tipo de fogões utilizados em cada residência. No entanto, interessa referir que actualmente existem fogões equipados com dispositivos de acendedor electrónico e com sistemas que cortam a passagem do gás quando a chama se apaga. Estas tecnologias permitem reduções consideráveis nos desperdícios.

Em relação aos sistemas de aquecimento e de Água Quentes Sanitárias (caldeiras mistas), a maioria dos edifícios está equipado com caldeira a gás natural. O aquecimento é efectuado através do condução da água quente até radiadores situados nos espaços a aquecer. Para as águas quentes sanitárias, existem termoacumuladores onde é possível fazer a armazenagem da água quente proveniente da caldeira. Os termoacumuladores possuem dispositivos de controlo directo do funcionamento da caldeira. De modo a limitar as perdas de calor quando a água quente está armazenada nos termoacumuladores deve-se garantir que estes possuem o isolamento adequado. Estas perdas podem representar 10%, o que se reflecte nos consumos de combustível.

Ainda relativamente às Águas Quentes Sanitárias, deve ser ponderada a viabilidade técnico-económica da instalação de um sistema solar térmico. Portugal é um dos países Europeus com Maio potencial de aproveitamento de energia solar: um m² de área de colectador solar pode originar mais de 1000kWh de energia térmica por ano [www16].

Actualmente vários estudos apontam que 50% do consumo energético dos edifícios é resultante das Águas Quentes Sanitárias. Os investimentos em eficiência nesta vertente poderão gerar retornos consideráveis.

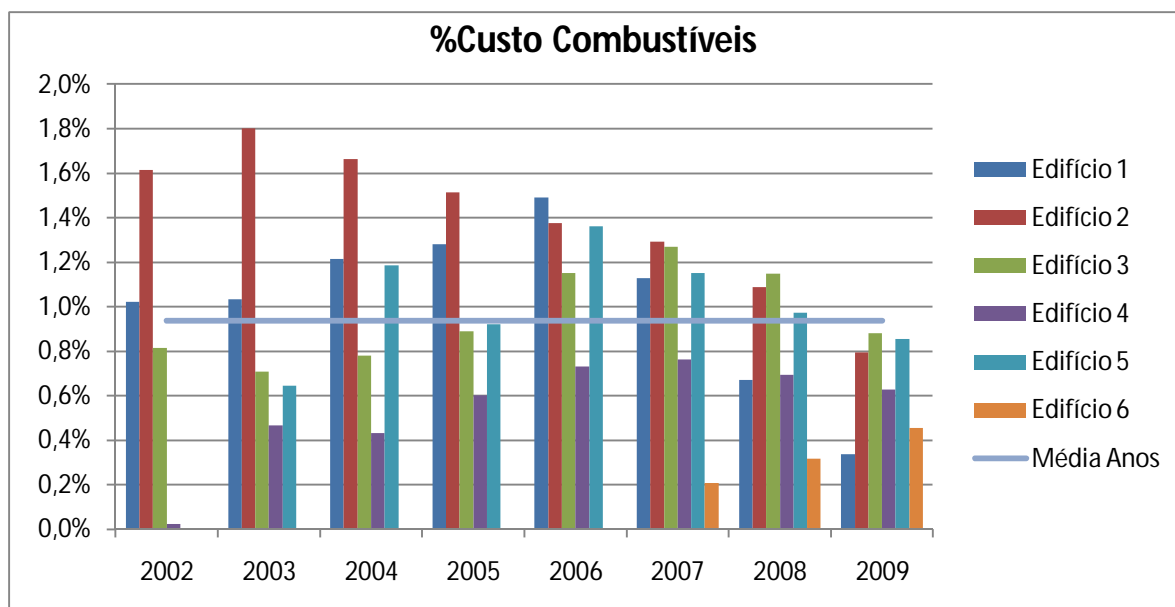


Fig.54 – %Custos de Combustíveis por ano civil.

A figura 53 mostra o comportamento dos edifícios ao nível dos consumos de combustível. É possível registar descidas pronunciadas nos consumos em vários edifícios (edifícios 1, 2 e 3). Em sentido contrário encontram-se os edifícios 5 e 6. O Edifício 4 apresenta um consumo mais ou menos regular.

O estudo do consumo de combustíveis deve ser feito em paralelo com o estudo do consumo de electricidade. O primeiro é uma forma de energia no estado primário enquanto o segundo é energia pronta a utilizar. No entanto, há utilizações comuns para estas duas formas de energia, o que coloca a questão sobre a forma de alimentação energética para um determinado fim.

5.4.5. ENERGIA ELÉCTRICA (CE.2.)

A redução dos custos associados ao consumo de energia eléctrica deve passar por uma estratégia de promoção da eficiência energética. A concretização desta estratégia pode ser encarada segundo duas vertentes: redução dos consumos de electricidade e microgeração e energias renováveis.

a) Reduzir as necessidades de consumo

Em primeiro lugar é importante sensibilizar os utilizadores para a problemática dos consumos excessivos de energia. O grupo EDP possui um sítio Web denominado ECO.EDP, enquadrado numa política de promoção da eficiência energética. Ao consultar este sítio Web pode ser encontrado um vasto leque de conselhos que poderão ajudar a reduzir o consumo. Destacam-se de seguida alguns:

- Evite ter as luzes ou equipamentos ligados quando não for necessário.
- Utilize as máquinas de lavar roupa e loiça sempre com a carga completa: poupe água, energia e tempo.
- Não mantenha o carregador na tomada depois de o aparelho estar carregado.
- Não deixe os equipamentos em stand by: desligue-os no botão para não gastar energia sem ter necessidade.

- Evite abrir desnecessariamente a porta do frigorífico e seja o mais rápido possível a fechá-la: não consuma electricidade que não precisa.

Uma outra forma de reduzir os consumos passa pela utilização de equipamentos mais eficientes, em que as dissipações de energia por aquecimento para realização de determinado trabalho são menores. Os equipamentos que apresentem a melhor eficiência energética estão nas classes A, A+ ou A++.

As características construtivas dos edifícios estão englobadas num outro grupo de factores que afectam o desempenho térmico do edifício e, conseqüentemente, as necessidades de consumo. Não há dados detalhadas sobre este assunto relativamente ao Parque em estudo, mas há um conjunto de boas práticas que deve ser mencionado:

- Orientação solar das fachadas, percentagem de vãos envidraçados e sombreamentos - a forma como estas variáveis estão conjugadas afecta os ganhos solares do edifício.
- Isolamento térmico de coberturas - uma grande parte das perdas acontece através das coberturas pelo que se deve garantir o correcto isolamento. Deve-se primar pela escolha das melhores soluções construtivas e pela manutenção cuidada deste elemento.
- Vãos envidraçados em contacto com exterior - deve ser dada preferência à utilização de vidros duplos. O espaço de ar funciona como uma camada de isolamento térmico. O desempenho das caixilharias é essencial para o comportamento global do envidraçado.

b) Microgeração e Energias Renováveis

Em 1882 Thomas Edison instalou a sua primeira central de aquecimento e electricidade perto de Wall Street. Edison acreditava que a melhor forma de satisfazer as necessidades dos clientes era através de redes leves, com centrais descentralizadas próximas de casas ou escritórios. Depois de um século de absoluta proliferação das grandes centrais termoelectricas ou grandes barragens, há princípios ancestrais a ser recuperados, ganhando um espaço de cada vez maior afirmação, face ao paradigma energético existente. A microgeração assume um papel preponderante enquanto meio de suprir as necessidades energéticas das populações de forma rápida e ágil, sendo também um meio de garantir um maior grau de independência face a outros países.

Nesta forma de produção energética localizada podem encontrar-se diversos meios de produção de energia, quer seja electricidade ou calor.

- Solar Térmico: produção de água quente através do aproveitamento da luz solar.
- Solar Foto Voltaico: conversão directa da energia solar em electricidade.
- Micro Eólica: aproveitamento das correntes de vento. A sua aplicação deve ser acompanhada de um estudo de viabilidade técnica. Em boas condições de implementação, esta forma de produção de energia tem um potencial superior ao da energia solar.
- Combustão de Biomassa: actualmente encontram-se soluções de caldeiras domésticas que funcionam com base num subproduto dos recursos florestais, os Pellets. Estas caldeiras providenciam soluções de aquecimento central e/ou águas quentes sanitárias.
- Mini hídrica: a proximidade em relação a cursos de água com inclinações ajustadas, poderá permitir a implantação desta solução. A energia eléctrica advém da transformação da energia potencial gravítica em energia cinética.
- Micro cogeração: sistemas de produção de energia usando equipamentos semelhantes às caldeiras tradicionais. Usa como fonte de energia o gás natural, gás propano ou gasóleo. No entanto, para além da produção de electricidade, há um aproveitamento do calor gerado para o aquecimento ambiente ou produção de água quente.

Actualmente, a microgeração está bastante centrada na energia solar, através da produção Foto Voltaica. A energia eléctrica produzida numa habitação é vendida à rede segundo um Regime Bonificado de tarifas. O preço de venda de electricidade proveniente de microgeração é superior ao preço de aquisição de electricidade proveniente de fontes convencionais.

Todas estas formas de produção energética descentralizada devem ser consideradas e articuladas de modo a concretizar a meta da Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior dos Edifícios. O Decreto-Lei n.o 78/2006 de 4 de Abril refere o seguinte: “Nos edifícios existentes, a certificação energética destina-se a proporcionar informação sobre as medidas de melhoria de desempenho, com viabilidade económica, que o proprietário pode implementar para reduzir as suas despesas energéticas e, simultaneamente, melhorar a eficiência energética do edifício.”

Na construção de edifícios novos ou na reabilitação profunda de edifícios existentes devem considerar-se um conjunto de soluções construtivas facilitadoras do bom desempenho térmico do edifício: a correcta orientação solar das fachadas; o bom dimensionamento do isolamento térmico, quer seja ao nível de coberturas, pavimentos ou fachadas; ventilação adequada face aos requisitos de qualidade do ar interior.

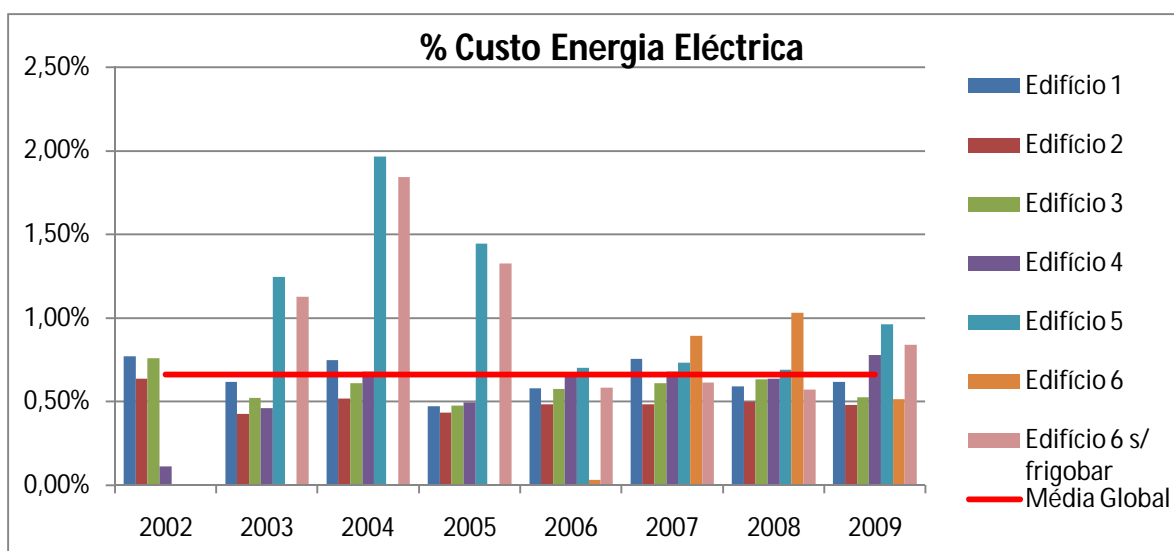


Fig.55 – %Custos de Energia Eléctrica por ano civil.

Todos os edifícios, com excepção do 5, apresentam consumo de energia eléctrica praticamente constante. A situação do Edifício 5 pode ser explicada pelo facto de todos os quartos individuais, e são 38, possuírem Frigobar. Estima-se que o consumo médio mensal de um frigobar é de 25kWh.

$$Custo = 38 \text{ un} \times 25 \text{ kWh} \times 12 \text{ meses} \times 0,0991 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 1130\text{€/ano}$$

O cálculo acima efectuado indica que o consumo extra resultante é de cerca de 1130€/ano. Por si só este facto não chega para justificar os elevados consumos do edifício. No entanto pode haver uma explicação adicional. Sabe-se que o aquecimento do espaço interior é feito através de um sistema de caldeira/radiador, mas com o apoio de termo ventiladores. Este equipamento extra pode ser a causa do consumo excessivo de electricidade.

c) Resultados possíveis

Em primeiro lugar é importante avaliar as várias perdas de energia existentes, que podem ser contrariadas pela via de eficiência energética. O Quadro 22 apresenta os vários meios de perda de energia. De realçar que esta análise é efectuada com a soma do custo de médio de energia eléctrica de combustíveis.

Quadro 22 – Perdas de energia.

Resumo das Perdas	
Caldeiras	10%
Termoacumuladores	10%
Lâmpadas Incandescentes vs Fluorescentes	80%
Aquecimento/Radiadores	10%

Os valores apresentados podem ser justificados da seguinte forma:

- Por regra, as caldeiras têm perdas que rondam os 10%. Este valor pode ser reduzido através de limpeza mais frequente dos queimadores e controlo das fugas.
- Os termoacumuladores têm perdas que rondam os 10%, sobretudo devido á degradação do isolamento e perdas nas válvulas.
- As lâmpadas fluorescentes permitem reduções de consumo na ordem dos 80%, para além dos ganhos que resultam de uma maior durabilidade.
- Se os radiadores possuírem uma válvula termostática é possível realizar ajustes à temperatura da divisão, de forma automática e independente. Assim, podem ser compensadas as flutuações de temperatura entre as diferentes divisões, uma vez que a caldeira apenas funciona quando é realmente necessário. Não foi encontrado nenhum valor de referência, mas há indicações de que é possível obter ganhos significativos.

Há vários estudos que indicam a seguinte distribuição de consumos energéticos domésticos em edifícios multifamiliares: 50% para AQS, 25% para aquecimento e 25% para electrodomésticos. Como as residências são casos distintos, porque não estão equipados com cozinhas tradicionais, então foi adoptada uma distribuição energética diferente, baseado no conhecimento empírico do autor desta dissertação, pelo facto de ele habitar uma residência universitária.

Quadro 23 – Distribuição de consumos energéticos nos seis edifícios em estudo.

Conjunto de seis edifícios em estudo		
Elemento	Consumo Energético	Electricidade+Gás
AQS	60%	150.762,72 €
Aquecimento e Arrefecimento	30%	75.381,36 €
Electrodomésticos	Iluminação	12.563,56 €
	Outros	12.563,56 €
	Total	251.271,21 €

No quadro 24 são registadas as várias medidas para redução dos custos energéticos. É possível encontrar a taxa de redução, a redução em valor absoluto, o custo inicial e o final. De realçar que as medidas em relação a AQS são consideradas de uma forma sequencial, ilustrando a ordem pela qual determinados acontecimentos poderão ocorrer, consoante o grau de prioridade.

Quadro 24 – Redução de custos no conjunto dos seis edifícios em estudo.

	Medidas	Taxa de redução	Redução	Inicial	Final
AQS	Reduzir consumo de AQS (eficiência)	20%	30.152,54 €	150.762,72 €	120.610,18 €
	Solar Térmico	70%	84.427,13 €	120.610,18 €	36.183,05 €
	Caldeira (Eficiência)	5%	1.809,15 €	36.183,05 €	34.373,90 €
	Termoacumuladores (Eficiência)	5%	1.718,70 €	34.373,90 €	32.655,21 €
Iluminação	Lâmpadas Fluorescentes (Eficiência)	80%	10.050,85 €	12.563,56 €	2.512,71 €
	Válvulas Termoestáticas (Eficiência)	5%	3.769,07 €	75.381,36 €	71.612,29 €
	Parcial (sem outros electrodomésticos)				106.780,21 €
	Total		131.927,43 €	251.271,21 €	119.343,77 €

Em relação à AQS, a primeira medida está relacionada com a capacidade de reduzir os consumos de água em cerca de 20%. Além disso, a aplicação do sistema solar térmico traduz-se numa redução das necessidades de energia para aquecimento de AQS em cerca de 70%. No entanto, é necessário realizar um investimento considerável na aquisição e montagem do sistema. O Quadro 25 apresenta um estudo económico simplificado deste investimento.

Quadro 25 – Estudo Económico simplificado do investimento no sistema solar térmico.

Estudo Económico				
Poupança	Investimento			Amortização (anos)
	Custo Painel (€/m ²)	m ² / pessoa	Pessoas	
84.427,13 €	750	1,5	969	13
131.927,43 €	1.090.125,00 €			8

No primeiro caso considera-se a amortização com base na poupança gerada apenas com a redução directa de 70% nas necessidades energéticas para AQS. No 2º caso, a amortização é estudada considerando que todas as poupanças energéticas preconizadas no Quadro 25 são reinvestidas no sistema solar térmico.

Uma hipótese que aqui não foi estudada mas que merece ser considerada trata-se da microgeração.

5.4.6. DIVERSOS (CUT.1.)

Este artigo não permite efectuar considerações. Estão aqui englobadas diversas despesas provenientes de várias fontes que não se enquadram no âmbito directo deste trabalho. No entanto, dada a relevância deste custo, em trabalhos futuros que se debrucem sobre a gestão global dos custos dos edifícios, este artigo deve ser considerado e analisado com mais minúcia.

5.4.7. HIGIENIZAÇÃO (CUT.3.)

O custo de higienização está associado à necessidade inevitável de manter os espaços interiores em condições de higiene e salubridade que garantam o conforto dos residentes. Numa primeira análise, a medida mais imediata a ponderar deverá ser a renegociação dos contratos de prestação deste serviço. O mercado já apresenta várias alternativas de empresas que operam na gestão e manutenção de espaços, pelo que é indicado proceder a uma análise da oferta disponível.

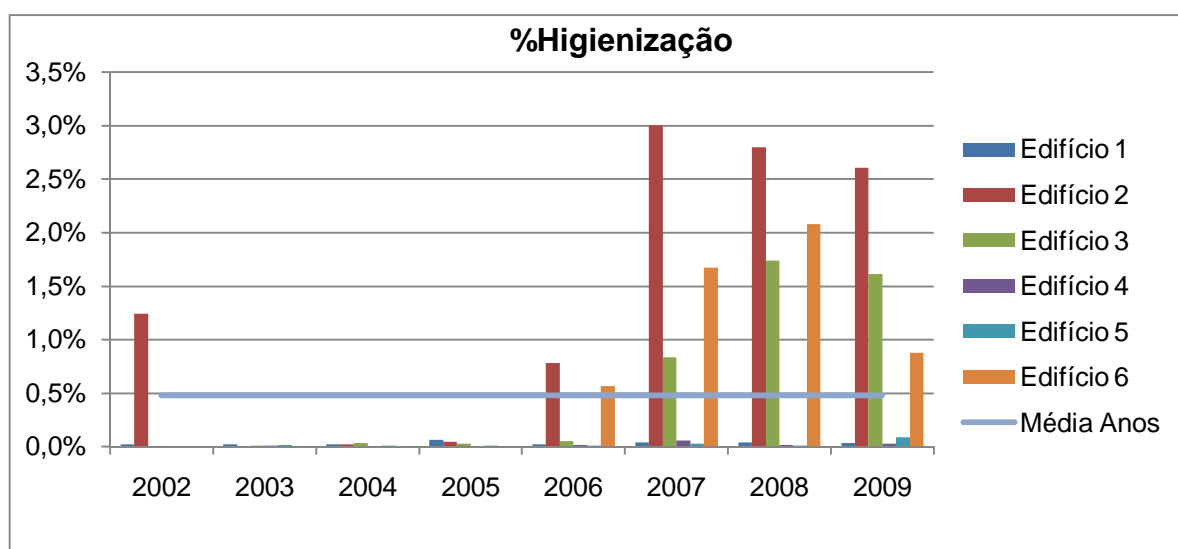


Fig.56 – %Custos de Higienização por ano civil.

Neste caso verifica-se uma evolução de custos muito intermitente ao longo do tempo e simultaneamente verificam-se diferenças consideráveis entre edifícios. Os custos residuais durante três anos poderão indicar que houve um corte na contratação deste tipo de serviços. Hipoteticamente falando, o organismo de gestão poderá ter optado pela utilização de uma equipa de recursos humanos interna para realização do trabalho. Contudo, mais tarde verifica-se a retoma na contratação de serviços de higienização.

Apesar dos serviços de higienização estarem contemplados em apenas alguns edifícios, a média do indicador %Custo Higienização situa-se na casa dos 0,5%.

Como medidas de poupança pode-se considerar duas situações distintas:

- Renegociação de contratos e adjudicação a apenas uma empresa;
- Avaliar a viabilidade técnico-económica de realizar o trabalho com meios próprios.

5.4.8. COMUNICAÇÕES (CUT.5.)

Os gastos em comunicações surgem a partir da necessidade dos funcionários de cada um dos edifícios estarem em contacto com a administração central. A optimização destes gastos deve ser ponderada mediante a avaliação das reais necessidades dos utilizadores de modo a compreender quais as soluções de mercado que melhor se adaptam e que têm preços mais competitivos.

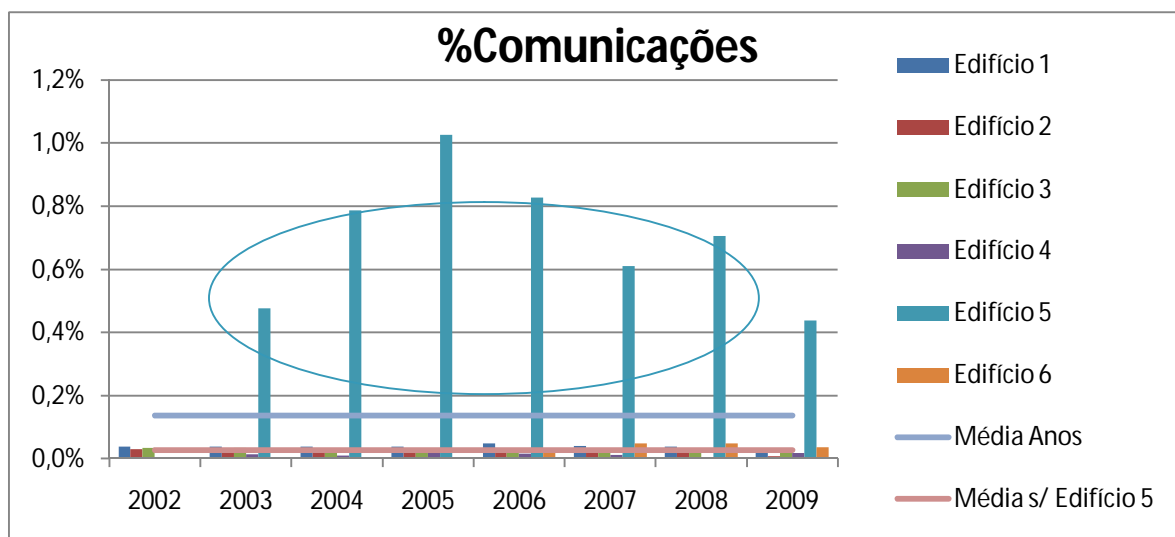


Fig.57 – %Custo Comunicações por ano civil.

Todos os edifícios, com excepção do 5, apresentam um valor médio do indicador %Custo de Comunicações que ronda os 0,13%. O edifício 5 apresenta um comportamento totalmente díspar e que eleva a média do indicador para 0,16%.

5.4.9. SISTEMA DE AQUECIMENTO (CM.3.6.1.)

Associado ao projecto *EnerBuilding.eu* [www19] pode ser encontrado um guia para a Eficiência Energética nos Edifícios Residenciais.

O sistema de aquecimento central serve para aquecer divisões no Inverno e pode, ainda, produzir água quente para uso doméstico. É formado pelos seguintes componentes:

- Unidade geradora de calor - caldeira
- Sistema de distribuição do calor (tubagens) e utilização (radiadores).
- Unidades de regulação e controlo.

A caldeira é o coração do sistema de aquecimento e a sua eficiência reveste-se da máxima importância na optimização dos gastos e na redução de emissões poluentes para a atmosfera.

O manual de operação e manutenção da caldeira é um documento de extrema importância que deve ser guardado com cuidado. O manual fornece indicações úteis, como os parâmetros de eficiência da caldeira, as especificações eléctricas dos termóstatos e as operações de manutenção mais importantes. Devem ser guardados os manuais de manutenção de outros componentes do sistema de aquecimento: válvulas termostáticas, válvulas motorizadas, amaciadores de água, entre outros.

As caldeiras tradicionais utilizam apenas uma parte do calor gerado pela queima da combustível. A sua eficiência situa-se nos 91-93%. Isto porque o calor de água produzido na combustão é lançado na atmosfera através da chaminé, transportando uma importante quantidade de calor.

Ao longo dos anos, a corrosão e a formação de calcário e de depósitos acabam por danificar os componentes do sistema de aquecimento, o que provoca perdas de energia, redução de eficiência do sistema e ainda danos e avarias.

Para evitar esta situação, o sistema deve ser inspeccionado com regularidade com o objectivo de verificar se deve ser iniciada qualquer acção que possa repor os níveis de eficiência iniciais. A acção de manutenção consiste em lavar o sistema de tubagens com agentes não agressivos e em injectar uma substância protectora que impede a corrosão.

Uma acção de manutenção desse tipo traz as seguintes vantagens:

- Acções não invasivas;
- Equilíbrio térmico do sistema;
- Reposição das capacidades e temperaturas iniciais, aumentando, assim, a permuta de calor;
- Melhoria da eficiência energética e do conforto ambiente;
- Manutenção extraordinária reduzida, diminuindo, também, os custos de operação;
- Ciclo de vida útil do sistema de aquecimento aumentado;
- Baixo impacto ambiental;
- Aumento da economia de combustível, até um máximo de 15-20%.

Para o caso prático em estudo, a Figura 57 apresenta o indicador %Custo Sistema de Aquecimento.

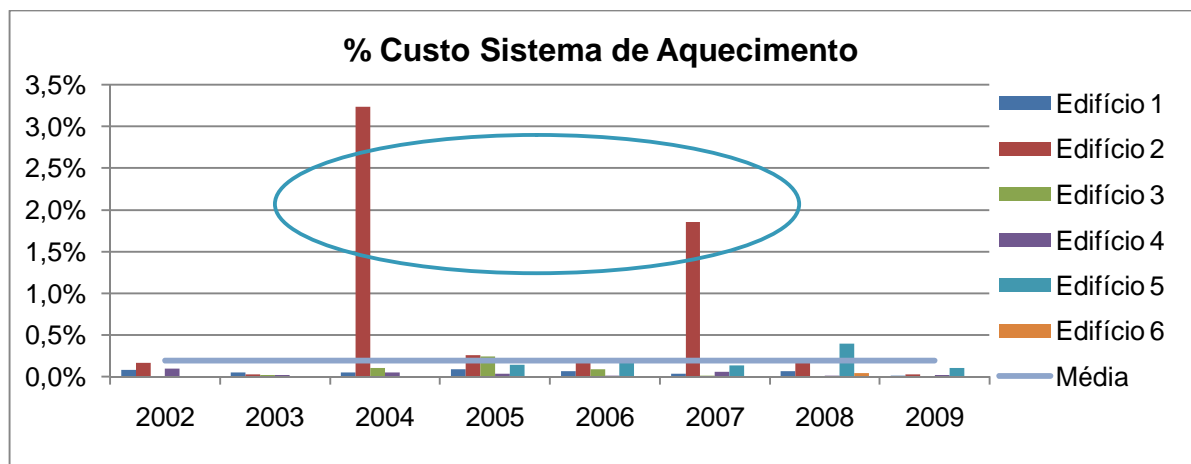


Fig.58 – %Custo Sistema de Aquecimento por ano civil.

A Figura 57 mostra uma tendência média dos valores do indicador %Custo Sistema de Aquecimento na ordem dos 0,20%. No entanto, verificam-se dois casos excepcionais para o Edifício 2. Os dois picos registados são respeitantes a:

- No ano de 2004 - 1) Reparação de ruptura na instalação de aquecimento e substituição de tubagem, enchimento da referida, purga de ar na tubagem e nos radiadores instalados em todos os blocos; 2) Substituição parcial da instalação de aquecimento de águas quentes sanitárias e de aquecimento central do Bloco C.

- No ano de 2007 - 1) Remodelação da tubagem e do termoacumulador na central térmica do Bloco Central; 2) Remodelação da tubagem do aquecimento e das águas sanitárias da central do Bloco D; 3) Substituição do isolamento exterior em algumas tubagens de água quente.

A Figura58 mostra o comportamento do sistema de aquecimento dos vários edifícios em função da vida útil. A análise deste caso pode ser particularmente interessante uma vez que em praticamente todos os edifícios é adoptado um sistema semelhante. A produção de água quente é feita através de caldeira a gás. O aquecimento do ar ambiente é garantido através de radiadores instalados em cada divisão. As águas quentes sanitárias são produzidas através de um termoacumulador que recebe água quente do sistema da caldeira.

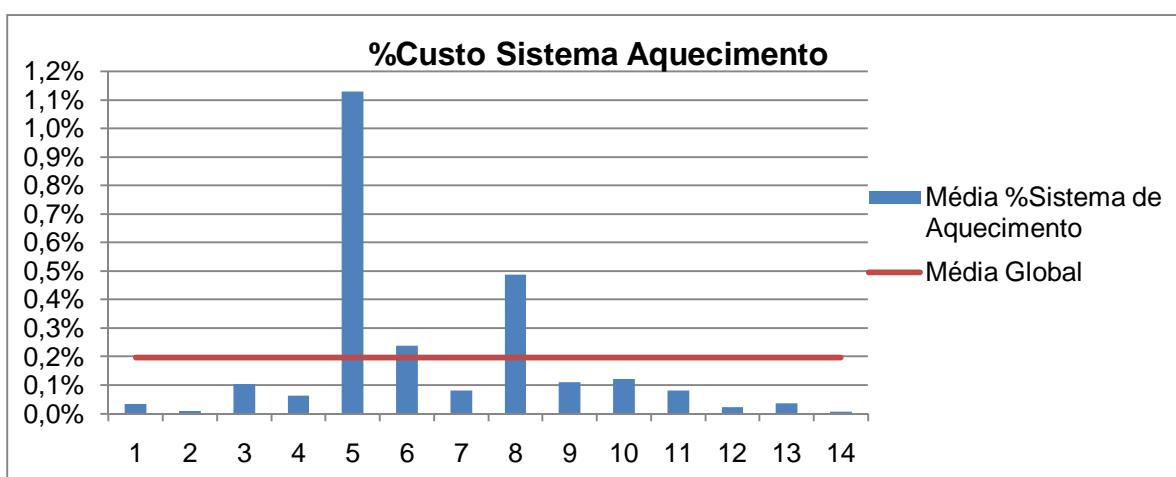


Fig.59 – %Custo Sistema de Aquecimento por ano de vida útil.

A redução dos gastos com o sistema de aquecimento pode passar pelas seguintes medidas:

- Renegociação de contratos de manutenção.
- Reforço da política de manutenção preventiva através da atribuição de responsabilidades à equipa de vigilantes.

Quadro 26 – Economia na manutenção sistema de aquecimento.

Conjunto				
Medidas	Taxa de redução	Redução	Inicial	Final
Renegociação de Contratos	10%	500,76 €	5.007,61 €	4.506,85 €
Acções pelo proprietário	5%	250,38 €	5.007,61 €	4.757,23 €
Total	15%	751,14 €		

Como foi anteriormente referido, a manutenção da caldeira com vista à sua eficiência pode gerar economias de consumo de combustível na ordem de 15% a 20%. No ponto em que foi abordado o tema da energia, considerou-se que a eficiência da caldeira poderá gerar reduções de consumo na ordem dos 5%. Este valor corresponde a uma meta não muito ambiciosa, mas que pode ser alcançada com a execução de medidas simples.

5.4.10. ELEVADOR (CM.4.1.2.)

O Decreto-Lei n.º 295/98, de 22 de Setembro de 1998, resulta da Directiva n.º 95/16/CE, de 29 de Junho, adoptada pela União Europeia e que estabelece um conjunto de medidas “visando garantir a segurança da utilização dos ascensores e dos seus equipamentos e eliminar obstáculos à sua livre circulação” [www17]. De entre os vários artigos que compõe este Decreto-Lei, há alguns aspectos que devem ser salientados:

- ANEXO I - 7.2 - Cada ascensor deve ser acompanhado de documentação redigida em língua portuguesa, compreendendo, no mínimo: a) Um manual de instruções com os desenhos e esquemas necessários para a utilização corrente, assim como para a manutenção, a inspecção, a reparação, as verificações periódicas e as manobras de socorro indicadas no n.º 5.4; b) Um livro de registo no qual as reparações e, eventualmente, as verificações periódicas possam ser anotadas.

Este decreto apenas regula a concepção, fabrico, a instalação os ensaios e controlo final dos ascensores e respectivos componentes de segurança. O Decreto-Lei n.º 320/2002, de 28 de Dezembro de 2002, “estabelece as disposições aplicáveis à manutenção e inspecção de ascensores, monta-cargas, escadas mecânicas e tapetes rolantes, de agora em adiante designados abreviadamente por instalações, após a sua entrada em serviço, bem como as condições de acesso às actividades de manutenção e de inspecção”. Em relação a este documento, há os seguintes aspectos que podem ser salientadas:

- Artigo 4º, Contrato de Manutenção: 1 - O proprietário de uma instalação em serviço é obrigado a celebrar um contrato de manutenção com uma EMA (Empresa de Manutenção de Ascensores). 3 - Durante o primeiro ano de funcionamento da instalação, a entidade instaladora fica obrigada, directamente ou através de uma EMA, a assegurar a sua manutenção, salvo se o proprietário a desobrigar, através da celebração de um contrato de manutenção com uma EMA.
- Artigo 8º, Realização das inspecções 1 - As instalações devem ser sujeitas a inspecção com a seguinte periodicidade: a) Ascensores: i) Dois anos, quando situados em edifícios comerciais ou de prestação de serviços, abertos ao público;

Uma compreensão mais profunda dos aspectos ligados à manutenção técnica de ascensores não dispensa a consulta detalhada dos Decretos-Lei em questão.

No Parque de Residências Universitárias em estudo todos os edifícios possuem elevador. Uma vez que estes edifícios são caracterizados por uma circulação intensiva de pessoas, é perceptível que os elevadores estejam sujeitos a um elevado desgaste, obrigando a rotinas de inspecção mais apertadas e intervenções mais frequentes.

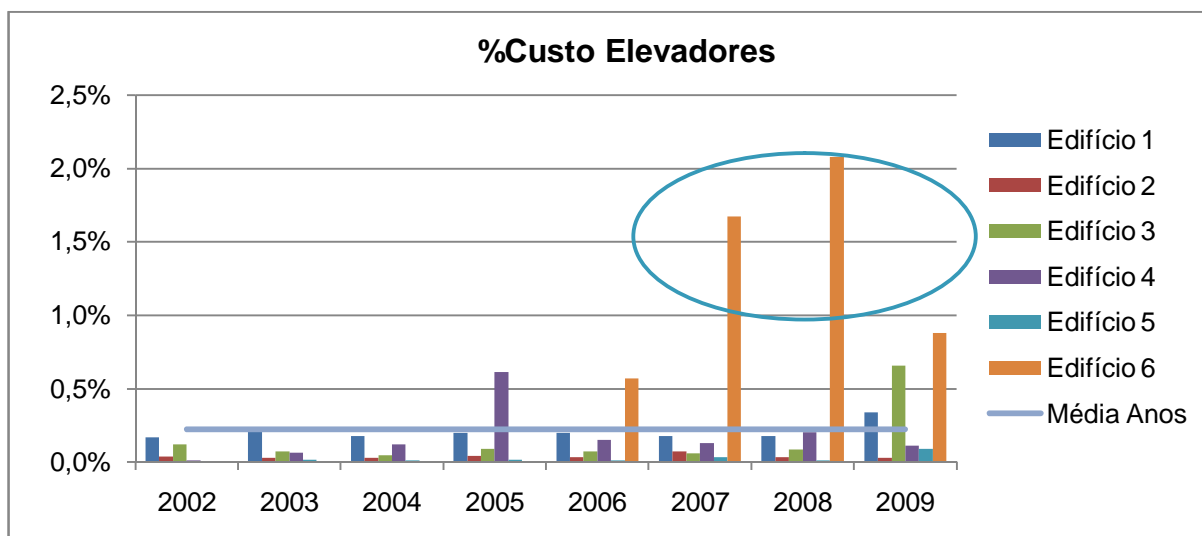


Fig.60 – %Custos elevadores por ano civil.

Como seria de esperar, o elevador é um elemento que apresenta um comportamento muito característico. Verifica-se que há um patamar quase constante de custos de manutenção, associado a operações rotineiras de inspecção manutenção. Este patamar é esporadicamente interrompido por picos de custos. Estes picos representam operações de manutenção mais aprofundadas, decorrentes do fim de vida útil de alguns componentes. Este ciclo de degradação pode gerar avarias e implica a substituição de determinados componentes mecânicos do elevador.

O Edifício 6 apresenta custos de manutenção muito superiores aos dos restantes edifícios, mesmo sendo o edifício mais recente e, portanto, com menos desgaste ao nível dos vários componentes.

Algumas medidas que podem ser tomadas para redução de custos:

- Deve ser ponderada a contratação de uma única empresa, mediante a avaliação de eventuais benefícios que possam advir de um contrato de exclusividade. Tal como é indicado na legislação, o acto de produção e instalação do elevador está separado do acto de manutenção do mesmo. É do critério do proprietário fazer a escolha da entidade responsável pela manutenção mediante as condições mais favoráveis, salvaguardando sempre as devidas obrigações legais.
- Há algumas rotinas de inspecção que poderão ficar a cargo do proprietário e que podem contribuir para uma gestão da manutenção dos elevadores. Estas acções são descritas nos parágrafos seguintes, segundo a informação retirada do Manual de Utilização e Manutenção do gerador de preços do CYPE, disponível online. Este é o tipo de trabalho que pode ser delegado a uma equipa de vigilantes com um âmbito de actuação multidisciplinar.

As precauções de utilização referidas pelo CYPE [www18]:

- O uso da chave de abertura das portas em caso de emergência deve limitar-se exclusivamente às operações de resgate em momentos de avarias.
- A iluminação do recinto do elevador permanecerá apagada, excepto quando se proceda às reparações no interior do mesmo.
- A casa das máquinas será acedida unicamente pela pessoa encarregue do serviço ordinário e o pessoal da empresa de manutenção.

- A empresa instaladora facilitará uma chave para a abertura de portas em caso de emergência à pessoa encarregada do serviço ordinário dos ascensores.
- O uso desta chave deve limitar-se exclusivamente às operações de resgate das pessoas que viajem na cabine no momento da avaria.

As práticas de manutenção em períodos de 6 em 6 meses:

- Verificação de:
 - O cumprimento das instruções da empresa responsável pela manutenção.
 - O bom funcionamento do ascensor.
 - O correcto funcionamento das portas.
 - A nivelção da cabine em todas as plantas.
- Descendo a pé, será verificado em todas os pisos que as portas semi-automáticas não se podem abrir sem que a cabina esteja parada nesse piso.

Atendendo às medidas de redução de custos propostas, o Quadro 26 apresenta um resumo dos resultados que se julga ser possível obter. O indicador %Custo de Elevador médio, por ano e por Edifício, é de cerca de 0,30%, o que equivale a um custo de manutenção anual na ordem dos 6600,00€

Quadro 27 – Economia de custos de elevadores.

Conjunto de seis edifícios em estudo				
Medidas	Taxa de redução	Redução	Inicial	Final
Renegociação de Contratos	10%	3.473,96 €	34.739,56 €	31.265,60 €
Ações pelo proprietário	5%	1.736,98 €	34.739,56 €	33.002,58 €
Total	15%	5.210,93 €		

As medidas acima mencionadas concretizam uma redução anual de custos na ordem dos 5 mil euros para o conjunto de edifícios em estudo.

5.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do quinto capítulo são apresentados vários indicadores elucidativos do comportamento do conjunto de edifícios em estudo.

Perante as várias informações apresentadas, é de facto notório que apenas alguns elementos da estrutura de custos apresentam um peso substancial na conta do custo global. As medidas apresentadas para redução desses custos podem servir como uma linha de actuação a seguir, mas não dispensam um estudo mais aprofundados. Em alguns casos, são necessários estudos de viabilidade técnico-económica aprofundados para avaliar as várias hipóteses de acção.

As recomendações efectuadas estão direccionadas para 89% dos custos. No entanto, os restantes 11% devem ser olhados com a devida atenção, uma vez que uma pequena percentagem de um valor global alto, como é o caso, pode representar quantias que não podem de forma alguma ser desprezadas.

Há outro facto que deve ser novamente mencionado. Neste trabalho não são considerados os custos associados à gestão do parque de residências universitárias. Há um conjunto de pessoas distribuído por

diversas funções e que assume um papel preponderante para o bom funcionamento das instalações. Uma análise mais profunda e completa não pode dispensar a inclusão dos custos associados.

6

CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

6.1. CONCLUSÕES

As conclusões funcionam como filtro de todas as considerações estabelecidas ao longo dos vários capítulos que compõem este trabalho. Cada capítulo tem determinadas particularidades que podem conduzir a linha de pensamento segundo raciocínios distintos, as conclusões serão estruturadas segundo cinco pontos essenciais.

6.1.1. GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Sem sombra de dúvidas, um dos maiores desafios deste trabalho foi a constituição da base de dados que permitiu proceder à análise do comportamento dos edifícios. Na era da informação e das tecnologias digitais, o uso de papel é praticamente proibitivo. Trata-se de um meio muito pouco ágil para a gestão de informação, sobretudo quando esta surge em volume assinalável.

No caso em estudo, verifica-se a fragmentação de processos de gestão administrativa e de tratamento de informação. Num dos casos a informação é registada em ficheiros digitais de formato Excel e no outro o registo é efectuado em papel, o que causa certas dificuldades.

O processo de recolha e categorização de informação a partir de papel é moroso e, acima de tudo, potenciador de erros. A partir do momento em que foram reviradas algumas centenas de páginas de relatórios de custos, deve ser considerada uma percentagem de erro mínima para os resultados apresentados.

Mas como este trabalho mostra, a gestão de edifícios num âmbito global necessita de conjugação dos dois centros de informação/custos em causa: Departamento Técnico e Departamento Administrativo Central. Um edifício é um “ecossistema” e cada elemento constituinte vai afectar todos os outros elementos que coexistem em paralelo.

“Informação é poder: encontre-a, utilize-a e partilhe-a” [www20]. A importância da informação é inenunciável e um elemento indispensável de apoio aos processos de tomada de decisões. Neste caso deve ser ponderada a implementação de um sistema informático de gestão da informação, abrangente a todo o sistema administrativo.

- Primeiro requisito: dados - capacidade de tratamento e armazenamento de dados de modo a constituir o cadastro de cada edifício. A organização desse cadastro poderá basear-se na estrutura de custos apresentada neste trabalho, partindo do pressuposto que serão possíveis melhoramentos.
- Segundo requisito: informação - através dos dados armazenados deve ser possível constituir indicadores que permitem a análise do comportamento. No contexto da gestão da qualidade organizativa ou operacional fala-se em *Key Performance Indicators* (KPI). Indicadores como %Custo Global ou %MAN podem ser utensílios úteis na monitorização do comportamento do edifício.
- Terceiro requisito: documentação - através do sistema deve ser possível associar documentos processuais à acção/intervenção que é elaborada. Além disso há outros documentos importantes como peças desenhadas, pareceres técnicos ou estudos económicos que devem estar directamente associados aos Elementos a que dizem respeito.
- Quarto requisito: interface com utilizador - é muito importante a criação de um sistema intuitivo e acessível a qualquer utilizador, utilizável em todas as fases que caracterizam os processos gestão dos edifícios.

O grande objectivo do sistema é, sem sombra de dúvida, a centralização da informação de modo a estabelecer uma política de gestão integrada dos edifícios e da sua manutenção.

Não dever ser dispensado o estudo de implantação deste tipo, ainda que possa representar um investimento inicial considerável. Apesar disso, o facto de se criar a possibilidade de, em tempo quase instantâneo, controlar vários indicadores que reflectem o comportamento do edifício, pode representar uma vantagem significativa na forma de agir sobre os edifícios.

6.1.2. COMPORTAMENTO DOS EDIFÍCIOS

Relativamente ao comportamento dos edifícios no parque devem ser salientados os valores de dois indicadores: %MAN e %Custo Global. Estes indicadores estabelecem a razão entre custos médios por edifício e por ano e custos de construção.

O custo médio de construção de uma residência é de 2,5 Milhões de Euros. O custo médio anual para obras de manutenção ronda 1,3% do Custo de Construção, ou seja, cerca de 32 mil euros. O custo médio de funcionalidade global do edifício é cerca de 7,7% do Custo de Construção, o que equivale a 190 mil euros por ano e por cada edifício.

Estes valores devem ser considerados a partir do momento em que se toma a decisão de construir uma residência universitária. No processo de concepção de um edifício devem ser escolhidas soluções construtivas capazes de oferecer a melhor resposta perante os indicadores referidos, na tentativa de diminuir os custos que resultam do funcionamento do edifício. A execução em obra deve ser a mais rigorosa possível. A escolha de soluções com investimento inicial mais elevado mas com menores custos em serviço não se coaduna com eventuais falhas no processo construtivo. São conhecidos estudos associando uma percentagem dos gastos em edifícios a erros resultantes de má execução. Estas devem ser evitadas ao máximo, porque de outra forma é anulada a vantagem de haver um maior esforço de investimento inicial.

Os custos de manutenção representam uma fatia de 16% do custo global, pelo que merecem algum cuidado. Não deve ser ignorado o facto de que a degradação dos elementos por falta de manutenção pode desencadear outros custos para além da manutenção. Podem facilmente enumerar-se alguns exemplos:

- Cobertura - degradação da cobertura agrava as perdas térmicas do edifício e desencadeia um aumento no consumo de combustíveis para que seja mantida a mesma temperatura ambiente.
- Rede de águas - a sua degradação potencia a ocorrência de fugas de água, pelo que as perdas geradas agravarão os gastos com o consumo.
- Sistema de aquecimento - a falta de manutenção induz ineficiência, pelo que o consumo de combustível será agravado. Podem estar em causa consumos 20% acima do normal.

Além disso há outros aspectos que podem ser ponderados. A Vigilância é o elemento mais oneroso. No entanto, os gastos por m² em cada edifício são diferentes. A relação entre o nível de custos mais alto (Edifício 3 com 17€) e o nível de custo mais baixo (Edifício 4 com 8€) é de 2 para 1.

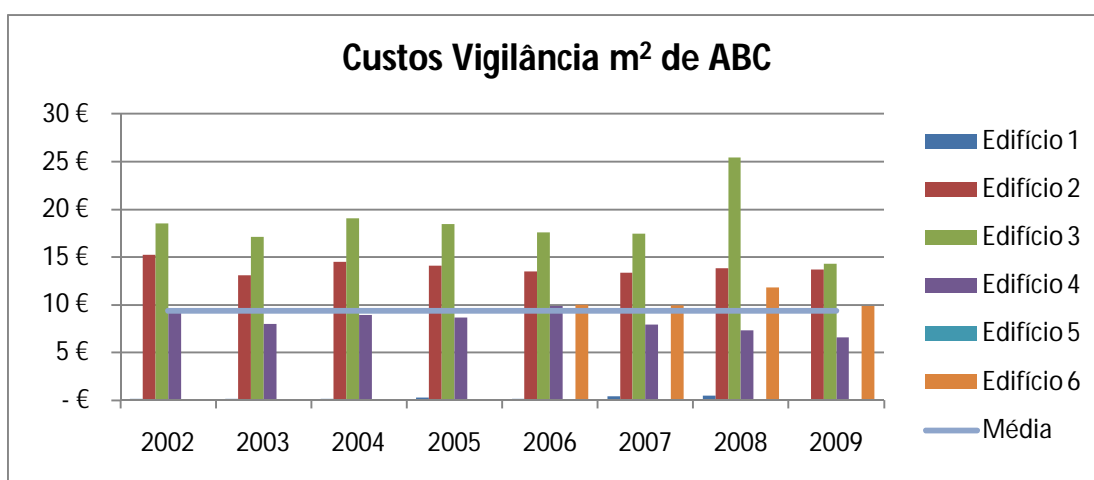


Fig.61 – Custo de Vigilância por m² de ABC.

No Edifício 3 o custo de vigilância por m² é do dobro do Edifício 4. Interessa perceber as razões que influenciam esta relação. Provavelmente, esta relação é influenciada pela ABC de cada edifício. O Edifício 3 possui cerca de 3600m² enquanto o Edifício 4 possui cerca de 10000 m². Aparentemente, quanto maior for o valor de ABC, maior será a dispersão dos custos de vigilância.

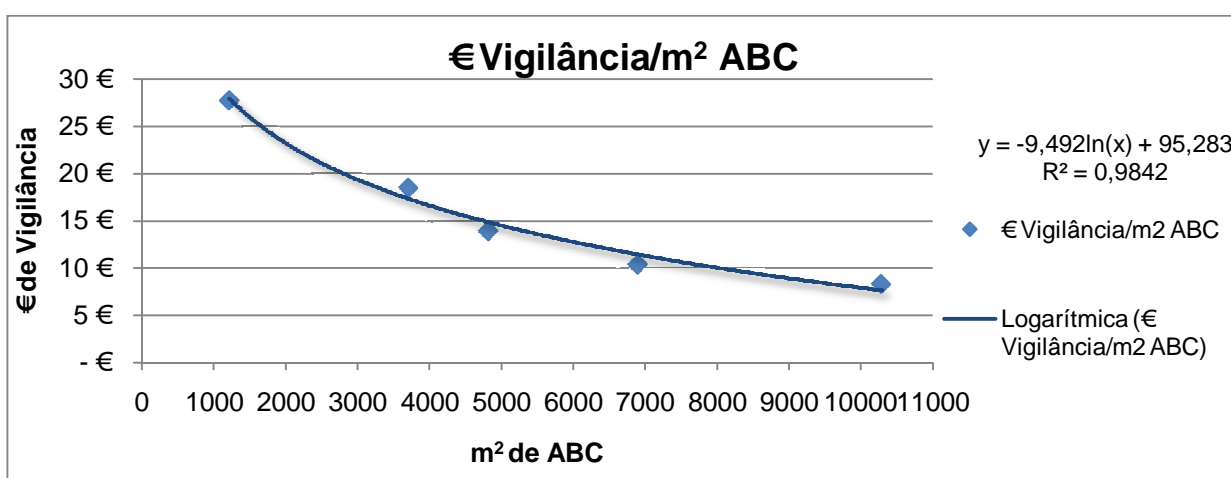


Fig.62 – Relação (logarítmica) entre custo de vigilância e ABC.

De facto, a figura 61 mostra uma relação logarítmica estreita entre os custos de vigilância e a ABC de construção de cada residência.

Com base nos dados gerados a partir de um edifício é possível estabelecer várias relações entre diferentes variáveis. São estas relações que permitem extrair conhecimento útil, passível de ser utilizado nas mais diversas circunstâncias.

6.1.3. ECONOMIA DE CUSTOS

No quinto capítulo deste trabalho foram apresentadas diversas recomendações com vista ao corte de alguns custos. Os resultados financeiros desse exercício são apresentados no Quadro 26.

Quadro 28 – Possíveis poupanças com as recomendações apresentadas.

	Medidas	Conjunto de 6	Por Edifício	Parque com 9
Vigilância	Reduzir duas horas	26.038,28 €	4.339,71 €	39.057,42 €
	Manutenção	19.465,27 €	3.244,21 €	29.197,91 €
Águas	Consciencialização	3.479,10 €	579,85 €	5.218,64 €
	Eliminação de Perdas	8.697,74 €	1.449,62 €	13.046,61 €
	Autoclismos	21.744,35 €	3.624,06 €	32.616,53 €
	Captar Águas pluviais	43.488,71 €	7.248,12 €	65.233,06 €
Electricidade e Combustíveis	AQS	116.648,55 €	19.441,43 €	174.972,83 €
	Iluminação	9.926,69 €	1.654,45 €	14.890,04 €
	Aquecimento	3.722,51 €	620,42 €	5.583,76 €
Higienização	Renegociação de Contratos	3.703,51 €	617,25 €	5.555,26 €
Elevador	Renegociação de Contratos	3.470,64 €	578,44 €	5.205,96 €
	Acções pelo proprietário	1.735,32 €	289,22 €	2.602,98 €
Caldeira	Renegociação de Contratos	3.040,55 €	506,76 €	4.560,83 €
	Acções pelo proprietário	1.520,28 €	253,38 €	2.280,41 €
Comunicações	Renegociação de Contratos	2.141,92 €	356,99 €	3.212,88 €
Total		268.823,41 €	44.803,90 €	403.235,11 €

Acções simples podem conduzir a grandes resultados. Se for considerado que o custo de construção das seis residências do Parque foi de cerca de 15 Milhões de euros e que o indicador %Custo Global tem valores na ordem dos 7,7%, então o custo Global Médio anual está na ordem de 1,3 Milhões de Euros. As medidas acima mencionadas representam um corte directo na despesa dos seis edifícios que pode chegar aos 20%. Não podem ser desprezados os investimentos que precedem algumas destas acções de poupança, que também influenciam a decisão final, mas os ganhos previstos garantem a amortização no médio prazo.

Se forem considerados os 9 edifícios que actualmente compõem o parque de residências e se para todos eles for considerado um valor de redução de custos na ordem do valor médio apresentado no quadro 28, então poderá chegar-se a uma redução de custos na ordem dos 400 mil euros anuais.

6.1.4. ESTIMATIVAS FUTURAS

Com base nos vários resultados obtidos ao longo da Dissertação, neste momento é possível inferir sobre os custos do próximo ano. A estimativa apresentada corresponde à média do conjunto de valores verificados respeitantes aos anos anteriores. Considera-se que não foram aplicadas as medidas propostas para redução de custos.

Quadro 29 – Previsão de custos para o ano de 2010.

Previsões 2010			
Edifício	Tipo de custo	% do CC	€
Edifício 1	CE	2,58%	24.196,07 €
	CUt	1,80%	16.870,37 €
	CM	0,56%	5.305,56 €
	Global	4,94%	46.372,01 €
Edifício 2	CE	3,04%	90.982,65 €
	CUt	5,36%	160.255,79 €
	CM	1,56%	46.608,96 €
	Global	9,97%	297.847,40 €
Edifício 3	CE	3,02%	75.643,30 €
	CUt	4,14%	103.627,26 €
	CM	1,03%	25.646,98 €
	Global	8,19%	204.917,54 €
Edifício 4	CE	2,01%	91.795,51 €
	CUt	2,88%	131.668,74 €
	CM	0,99%	45.444,23 €
	Global	5,87%	268.908,47 €
Edifício 5	CE	4,00%	44.864,54 €
	CUt	1,88%	21.083,69 €
	CM	0,53%	5.976,26 €
	Global	6,41%	71.924,49 €
Edifício 6	CE	0,88%	29.624,78 €
	CUt	2,38%	80.040,58 €
	CM	0,43%	14.581,21 €
	Global	3,69%	124.246,57 €

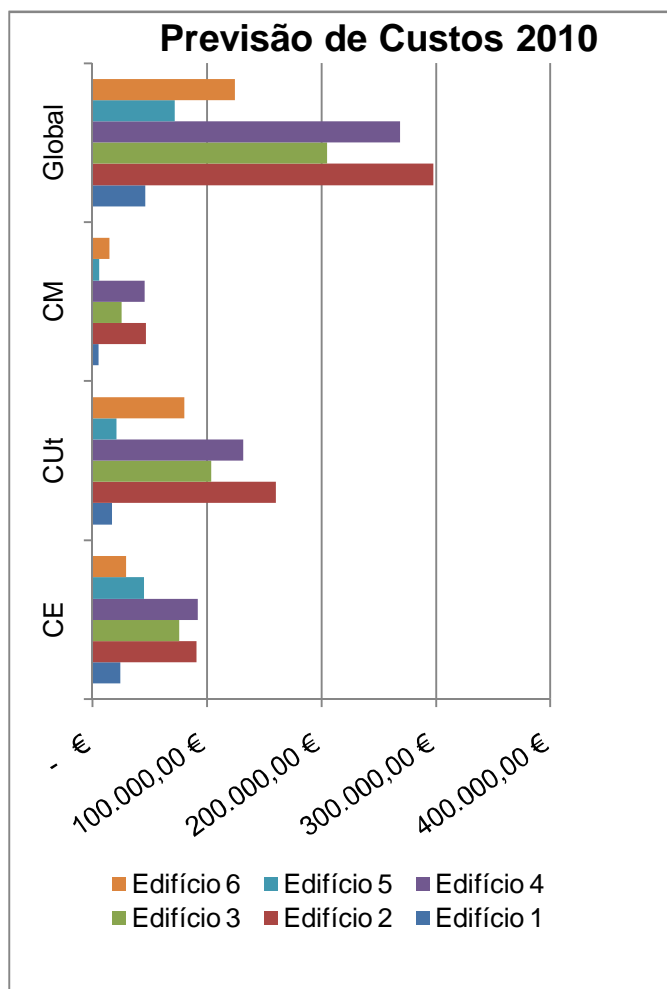


Fig.63 – Previsão de custos 2010.

Para além da previsão que a tabela concretiza, há mais algumas considerações que podem ser feitas.

Uma vez que a razão entre custos de manutenção do DT e do DAC é aproximadamente 2, em seguida é apresentado um quadro com custos de manutenção inerentes a cada um.

Quadro 30 – Previsão de custos de manutenção para o ano de 2010.

	CM DT	CM DAC
Edifício 1	3.537,04 €	1.768,52 €
Edifício 2	31.072,64 €	15.536,32 €
Edifício 3	17.097,99 €	8.548,99 €
Edifício 4	30.296,15 €	15.148,08 €
Edifício 5	3.984,17 €	1.992,09 €
Edifício 6	9.720,81 €	4.860,40 €

6.1.5. EVOLUÇÃO DO PARQUE DE RESIDÊNCIAS UNIVERSITÁRIAS

O número de estudantes que anualmente se candidata ao ensino superior tem vindo a aumentar largamente ao longo dos últimos anos. A Universidade do Porto não é excepção, e tem sido uma das universidades Portuguesas com maior crescimento em número de alunos. Este aumento no número de alunos é um factor que coloca pressão sobre as várias instalações, lançando sucessivos desafios às entidades responsáveis pela gestão desses acontecimentos.

O agudizar da crise económica impõe novas exigências ao nível dos apoios sociais no ensino superior. Actualmente a sociedade não tolera a possibilidade de estudantes serem excluídos do ensino superior por falta de meios financeiros. O alojamento é uma das necessidades que exige maior investimento por parte dos estudantes e dos familiares que os sustentam. A disponibilização de uma vaga numa residência universitária pode ser um factor crucial para garantir ao estudante um trajecto académico sólido e seguro.

Os SASUP contam com cerca de 1000 camas para um total de 30 mil alunos da UP. A taxa de cobertura é de cerca de 3,3% do total. Entre o médio e o longo prazo, é previsível a necessidade de aumentar a oferta de camas disponíveis para alojamento social. Enquanto decorria a realização desta dissertação, entrou em funcionamento uma nova Residência Universitária e foi anunciada a construção de uma outra. A primeira, situada na Rua de Campo Alegre, resulta da adaptação de um edifício existente e conta com um total de 10 vagas. A segunda, consistirá num edifício a construir para alojamento de investigadores do futuro Pólo do Mar da UPTEC.

A expansão inevitável do parque de residências exigirá uma estratégia concertada de gestão global de todo o património edificado sob alçada directa da Universidade do Porto. Dada a situação de austeridade económica que o país atravessa, todos os esforços são valiosos no sentido de garantir a optimização dos investimentos de modo a garantir a sustentabilidade financeira das instituições.

A Manutenção de Edifícios deve ser encarada como uma disciplina de apoio à gestão do património edificado e a edificar. Os conceitos envolvidos na manutenção podem e devem ser utilizados em fase de idealização das construções, em fase de projecto, em obra e durante todo o tempo de vida útil. Em países ditos civilizados, os edifícios não são construídos para mais tarde serem derrubados. A construção é feita para prosperar, logo é preciso trabalhar para manter o que existe, durante tanto tempo quanto possível.

Esta dissertação conta com uma série de resultados que, muito embora possam e devam ser alvo de ponderação e discussão, constitui um fonte de conhecimento útil e prática para o planeamento da evolução do parque de residências Universitárias da UP.

O alojamento é uma medida importante do programa de Acção Social da Universidade do Porto. É um serviço de interesse público e com impacto social relevante, mas que ao mesmo tempo acarreta custos

monetários consideráveis. No entanto, estando comprovada a relevância desta política, a mesma não deverá ser colocada em causa, mas ao mesmo tempo não deve ser dispensada a reflexão sobre a forma como os recursos são geridos face aos objectivos que são estabelecidos.

A gestão do parque de Residências não dispensará um planeamento financeiro estruturado, pelo que alguns dos resultados apontados nesta dissertação poderão ser usados nesse sentido.

O princípio base do *Facility Management* é garantir uma gestão eficiente dos equipamentos/edifícios para que os utilizadores se possam concentrar no seu *Core Business*. Tendo em conta que o *Core Business* dos SASUP é a prestação de um serviço social, face aos resultados obtidos deverá ser questionada a estratégia subjacente.

E questionar a estratégia dos SASUP relativamente ao alojamento passa por perceber se o modelo aplicado actualmente é o mais económico de todos e garante a satisfação necessária aos seus utilizadores.

O modelo usado actualmente para disponibilizar alojamento passa tanto pela aquisição de edifícios como pela construção de raiz. Acresce ainda o facto de que a gestão dos edifícios em serviço é também efectuada pelos SASUP.

Claramente, a actividade de gestão de edifícios está fora do âmbito da missão central dos SASUP, pelo que devem ser ponderadas outras formas de actuação. Como exemplo, pode-se nomear o aluguer de edifícios. Neste caso, os SASUP garantem o alojamento aos estudantes mas a responsabilidade de gestão do edifício está ao encargo do proprietário.

Em suma, poder-se-á afirmar que o estudo comportamental de edifícios é um primeiro passo muito importante para ponderar sobre a gestão dos mesmos. Nesta dissertação os resultados obtidos levantam o véu sobre vários aspectos cruciais relativamente ao comportamento das residências Universitárias e partindo deste ponto uma série de outras questões poderão ser colocadas.

Em função dos resultados obtidos e da discussão gerada em torno dos mesmos pode-se afirmar que as metas e objectivos inicialmente propostos foram cumpridos.

6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

6.2.1. ÓPTICA DA MANUTENÇÃO

Perante a óptica da manutenção de edifícios, esta dissertação apresenta um conjunto de artefactos passíveis de desenvolvimento.

Em primeiro lugar deve ser apontada a estrutura de custos proposta e utilizada neste trabalho. Partindo de conceitos base de [CALEJO, 2001], seguiram-se algumas mudanças.

Em primeiro lugar surge a partição dos custos segundo três tipos: exploração, utilização e manutenção. Cada um destes grupos tem um tratamento específico, não obstante o facto de que os custos de um determinado tipo poderão ter influência nos de outro tipo.

Em segundo lugar, foi feito um aumento no número de níveis para categorização dos custos. Neste caso foram utilizados seis níveis. No futuro, deve ser ponderado se este nível de especificação é necessário e recomendável noutros casos práticos. Além disso, para o número de níveis apresentados, deve ser avaliada a subdivisão de outros EFM. Por exemplo, há o caso do EFM *Louças e Comandos*. Se houvesse informação suficientemente explícita, poderia ser feita uma subdivisão, considerando os seguintes elementos: torneiras, chuveiros, bases de chuveiros, autoclismos, misturadoras.

Por último, não deve ser esquecido o indicador %Custo global. O valor médio obtido foi de 7,7%, o que não deixa de levantar questões face ao entendimento do comportamento dos edifícios em estudo. Em cada 13 anos, é gasto o equivalente ao custo de construção para ser garantida a funcionalidade global. É por esta razão que deve ser dada uma grande importância à forma como os edifícios são projectados e construídos. Más soluções irão degenerar num desperísimo desnecessário que se vai perpetuar ao longo de várias décadas, causando prejuízos quer ao proprietário individual como à sociedade em geral.

6.2.2. UNIVERSIDADE DO PORTO

Esta dissertação teve o seu ponto de partida num conjunto edifícios que compõe o Parque de residências universitárias dos SASUP. Um dos factores que particulariza este conjunto de edifícios é o tipo de utilização a que estão sujeitos. Este facto levanta interesse, uma vez que a utilização é um dos factores preponderantes a afectar o comportamento de edifícios ao longo da sua vida útil.

Para dar ainda maior consistência à análise protagonizada por esta dissertação, deve ser ponderada a consideração de todos os outros custos que estão inerentes aos edifícios das residências. Poderão ser incluídos os custos administrativos associados, o custo da equipa de funcionários afecta a cada residência e os valores da amortização dos edifícios e outros bens.

No entanto, o leque de edifícios sob a gestão do Departamento Técnico é bastante mais amplo. A unidade de alimentação dos SASUP conta com 2 restaurantes, 1 grill, 9 cantinas, 4 snack-bares e 3 bares. Isto constitui um conjunto de edificações muito particulares, quer pelas características construtivas quer pelo tipo de utilização associada.

É mais um exemplo que pode servir de mote para o desenvolvimento de outros trabalhos académicos no âmbito da manutenção de edifícios, num regime de estreita cooperação com a Administração Central da Universidade do Porto. É desta forma que podem surgir sinergias muito profícuas para todas as partes envolvidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[BAHR, 2009]

Bahr, C. e Lennerts, K. *Quantitative validation of budgeting methods and suggestion of a new calculation method for the determination of maintenance costs*. Emerald Group Publishing Limited, Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany, 2009.

[CALEJO, 1989]

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

[CALEJO, 2001]

Calejo, R. *Gestão de Edifícios: modelo de simulação técnico -económica*. Dissertação de Doutoramento em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da universidade do Porto, 2001.

[LEE, 1987]

Lee, R. *Building Maintenance Management, 3th Edition*. Collins Paperback, Reino Unido, 1987.

[WOOD, 2003]

Wood, B. *Building Care*. Blackwell Publishing Ltd, Reino Unido, 2003

[HODGES, 2009]

Hodges, C. *Sustainability “How-To Guide” Series, Getting Started*. Setembro de 2009. <http://www.ifmafoundation.org/documents/public/GettingStarted.pdf>

[WOOD, 2009]

Wood, B. *Building Maintenance*. Blackwell Publishing Ltd, Reino Unido, 2009

[LEWIS, 2000]

Lewis, B. *Facility inspection field manual*. McGraw-Hill Professional, Blacklick, OH, USA, 2000.

[PORTUGAL, 2005]

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

[BAHR, 2009]

Bahr, C., Lennerts, K. *Quantitative validation of budgeting methods and suggestion of a new calculation method for the determination of maintenance costs*. Journal of Facilities Management. Vol. 8 No 1, 2010, pp 47-63, Emerald Goup Publishing Limited.

[PEDROSO, 200]

Pedroso, V. *Medidas para um uso mais eficiente de águas em edifícios*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 2009.

[www1]

http://www.ipq.pt/backfiles/prNP004483_2008.pdf

[www2]

http://penelope.uchicago.edu/Thayer/E/Roman/Texts/Vitruvius/5*.html

[www3]

<http://www.queroarrendar.com/Artigos/CongelamentoRU.pdf>

[www4]

http://www.igf.min-financas.pt/inflegal/bd_igf/bd_legis_geral/Leg_geral_docs/DL_217_74.htm

[www5]

<http://www.arrendamento.gov.pt/nrau/>

[www6]

http://economico.sapo.pt/noticias/peso-do-arrendamento-em-portugal-e-de-13-e-em-franca-de-45_83649.html

[www7]

http://jn.sapo.pt/PaginaInicial/Economia/Interior.aspx?content_id=966132

[www8]

http://eprints.utm.my/1623/1/MoPMIT_A_PROTOTYPE_SYSTEM_FOR_REACTIVE_MAINTENANCE_PROJECTS_IN_THE_UK.pdf

[www9]

http://www.portaldahabitacao.pt/opencms/export/sites/portal/pt/portal/docs/planoestrategicohabitacao/PEH_Relatorio1_DiagnosticoDinamicasCarenciasHabitacao_versaofinal.pdf

[www10]

<http://www.inci.pt/Portugues/inci/EstudosRelatoriosSectoriais/EstudosRelatrios%20Sectoriais/An%C3%A1liseEvolu%C3%A7%C3%A3oMercadoNacionalConstru%C3%A7%C3%A3o-2009.pdf>

[www11]

http://www.buildingmanagement.sa.gov.au/downloads/fm_booklet.pdf

[www12]

http://www.eurofm.org/documents/EuroFM_Issue_12.pdf

[www13]

<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9931/1/c%C3%B3pia%20do%20texto%20publicado%20nas%20actas.pdf>

[www14]

http://sigarra.up.pt/sasup/web_base.gera_pagina?P_pagina=2296

[www15]

http://www.aguasdoporto.pt/publico/fs.asp?flash=nao&File=m2_empresa/21_historia.htm

[www16]

[<http://www.gasfomento.pt/energiasrenovaveis/aplicacoes/energia-solar-termica.html>]

[www17]

[<http://osha.europa.eu/fop/portugal/pt/legislation/dl29598.stm>]

[www18]

<http://manualdeutilizacaoemanutencao.geradordeprecos.info/ITA.html>

[www19]

http://pt.enerbuilding.eu/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1

[www20]

[http://www.microsoft.com/portugal/business/peopleready/info/campaign_overview.msp]

BIBLIOGRAFIA

Cóias, V. Glossário. *Guia prático para a conservação de imóveis*, Secretaria de Estado Habitação, Publicações Dom Quixote, Lisboa, 2004.

Wood, B. *Towards innovative building maintenance*. Emerald Group Publishing Limited, Reino Unido, 2005.

Al-Hammad, Abdulmohsen, Assaf, Sadi, *The effect of faulty desing on building maintenance*. Journal of Quality in Maintenance, Vol. 3 No. 1, 1997, pp 29-39. Arábia Saudita, 1997.

Lounis, Z., Vanier, D. *A multiobjective and Stochastic System for Building Maintenance Management*. Institute for Research in Construction, Canada, 2000.

Torres, J. *Manutenção Técnica de Edifícios - Vãos Exteriores: Portas e Janelas*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2009.

Cordeiro, C. *Análise comportamental de edifícios: observação de custos em serviços*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2009.

Vasconcelos, A. *Manutenção Preventiva em Instalações de Edifícios*. Dissertação para obtenção de grau de mestre em reabilitação do património edificado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2005

Norma Portuguesa NP EN 13306. *Terminologia da Manutenção*. CEN. Instituto Português da Qualidade. 2007.

http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_main, 5 de Março de 2010

<http://www.inci.pt/Portugues/Paginas/INCIHome.aspx>, 9 de Março de 2010

<http://www.portaldahabitacao.pt/pt/portal/index.jsp>, 10 de Março de 2010

<http://www.portovivosru.pt/>, 11 de Março de 2010

<http://www.ifma.org/>, 25 de Março de 2010

<http://www.eurofm.org/>, 25 de Março 2010

<http://www.buildingmanagement.sa.gov.au/>, 26 de Março de 2010

http://sigarra.up.pt/up/web_base.gera_pagina?p_pagina=122326, Abril 2010

http://pt.enerbuilding.eu/index.php?option=com_content&task=view&id=2&Itemid=2, Junho 2010

<http://www.adene.pt/ADENE/Canais/Projectos/enerbuilding.htm>, Junho 2010

<http://www.eco.edp.pt/>, Junho 2010

<http://www.aguaquentesolar.com/>, Junho 2010

A1


**FICHAS CARACTERIZAÇÃO
DE EDIFÍCIOS**

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO

EDIFÍCIO

RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA PROFESSOR JAYME RIOS DE SOUSA

INFORMAÇÕES

LOCALIZAÇÃO	Rua Joaquim Kopke, nº 112 4200-346 Porto		
INÍCIO DE FUNCIONAMENTO	Ano de 1977		
DESCRIÇÃO ARQUITECTÓNICA	Posição	Entrada principal à face da Rua Joaquim Kopke	
	Orientação	Fachada principal voltada poente	
	Volumetria	Um Bloco	
	ABC (m ²)	3479	
	Área em Planta (m ²)	497	
DESCRIÇÃO FUNCIONAL	Capacidade: 199 camas em 90 quartos duplos, 4 quádruplos e 1 triplo, com WC; 1 sala de estudo por piso, sala de convívio, cozinha e lavandaria comuns.		
LIGAÇÃO WEB	http://sigarra.up.pt/sasup/web_base.gera_pagina?P_pagina=2306		

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

FUNDAÇÃO	Fundação directa em sapatas de betão armado; estabilização do solo com estacas de betão armado.	
ESTRUTURA	Reticulada em betão armado, com laje maciça vigada	
PAREDES	Interiores	13 cm de espessura; pano simples
	Exteriores	50 cm de espessura; pano duplo: exterior em tijolo burro, interior em tijolo de alvenaria furada
REVESTIMENTOS	Parede Interior	Pintura
	Parede Exterior	Marmorite nas zonas de pilares e vigas; argamassa e pintura nas restantes zonas.
	Pavimentos	Quartos: taco de madeira maciça em diagonal; Corredores, sala e cozinha: tijoleira
	Tecto	Pintura
VÃOS	Exteriores	Quartos: janelas basculantes com vidro duplo e caixilharia em madeira; Salas de Estudo: portadas de correr com vidro duplo e caixilharia de madeira; Sala e cozinha: fachadas de envidraçados, vidro duplo.
	Interiores	Quarto/corredor: porta de madeira maciça com 3,5 cm de espessura.
INSTALAÇÕES	Águas	Fornecimento de água a partir da rede pública; tubagens em aço galvanizado; água aquecida com termoacumulador eléctrico.
	Electricidade	Sem PT
	Gás	Fornecimento de gás natural a partir da rede pública, para a caldeira de aquecimento do ar ambiente. Fogão da cozinha abastecido através de botija de gás.
	Aquecimento	Sistema de aquecimento a partir de caldeira a gás natural.

INFORMAÇÃO ADICIONAL


ORIGEM DE DADOS	Departamento Técnico dos SASUP, desde 2002	
	Departamento Central SASUP, desde 2002	

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO

EDIFÍCIO

RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA BANDEIRINHA: PÓLO I

INFORMAÇÕES

LOCALIZAÇÃO	Rua da Bandeirinha, 66 4050-088 Porto		
IDADE DO EDIFÍCIO	Desconhecido		
INÍCIO DE FUNCIONAMENTO	Ano de 1995		
DESCRIÇÃO ARQUITECTÓNICA	Posição	Fachada principal à face da rua da Bandeirinha.	
	Orientação	Fachada principal orientada a Nordeste.	
	Volumetria	Bloco residencial único.	
	Tamanho	6 Pisos, em que o 6º piso é recuado.	
	ABC	1050 m ²	
	Área Implantação	210 m ² , com logradouro de 1150 m ²	
DESCRIÇÃO FUNCIONAL	Possui 52 camas, em 25 quartos duplos e um de casal, todos com WC. Em cada piso há uma cozinha. Existe uma sala de convívio e uma lavandaria <i>self-service</i> comum a todos os pisos.		
LIGAÇÃO WEB	http://sigarra.up.pt/sasup/web_base.gera_pagina?P_pagina=2299		

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

FUNDAÇÃO	Alvenaria de pedra	
ESTRUTURA	Alvenaria de pedra; lajes em betão armado pré-esforçado simplesmente apoiadas.	
COBERTURA	Cobertura em telha cerâmica; não acessível. Com isolamento térmico em telas de PVC.	
PAREDES	Interiores	Parede simples em tijolo furado de 11.
	Exteriores	Paredes duplas de tijolo furado (15+11). Isolamento térmico wallmate com 4 cm de espessura.
REVESTIMENTOS	Parede Interior	Desempeno com argamassa de cal hidráulica e areia de traço 1/3. Guarnecimentos: estanhado em todas as divisões, com excepção de WC e cozinha; tijoleira cincasolo 30x30 em WC e cozinha.
	Parede Exterior	Fachada principal: serzitada e revestida com areado fino; Posterior: azulejos.
	Pavimentos	Aposentos, escadas e sala de convívio: linóleo. WC e cozinha: tijoleira cincasolo 30x30.
	Tecto	Estanhado
VÃOS	Exteriores	Caixilharia de alumínio nas janelas; Portas em madeira maciça.
	Interiores	Portas Interiores de madeira
INSTALAÇÕES	Águas	Ligação à rede pública. Armazenagem em cisternas. Tubagens em aço inox na distribuição interior; ferro galvanizado na adução às cisternas.
	Electricidade	Sem PT
	Gás	Sistema ligado à rede pública.
	Aquecimento	Caldeira com queimadores para gás natural para aquecimento central. Distribuição através de radiadores.
	Elevador	Com elevador.

INFORMAÇÃO ADICIONAL


ORIGEM DE DADOS	Departamento Técnico dos SASUP, desde 2002	Projecto de Arquitectura	Sem informação
	Departamento Central SASUP, desde 2002		

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO

EDIFÍCIO

RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA PARANHOS: PÓLO II

INFORMAÇÕES

LOCALIZAÇÃO	Rua Dr. Manuel Pereira da Silva 4200-393 Porto		
IDADE DO EDIFÍCIO	11 anos		
INÍCIO DE FUNCIONAMENTO	Ano de 1999		
DESCRIÇÃO ARQUITECTÓNICA	Posição	Os blocos estão recuados em relação à rua.	
	Orientação	Sem definição.	
	Tamanho	3 Pisos	
	Volumetria	4 blocos de dormitório + 1 bloco central	
	ABC	890,70 m ² para os blocos de dormitório.	
	Área Implantação	4820,20 m ²	
DESCRIÇÃO FUNCIONAL	4 Blocos de 33 quartos individuais cada, com WC privativo, sendo 2 Blocos femininos, 1 masculino e 1 misto. Uma cozinha e uma sala de estudo por piso, uma lavandaria <i>self-service</i> e uma sala de convívio, comuns a todos os Blocos.		
LIGAÇÃO WEB	http://sigarra.up.pt/sasup/web_base.gera_pagina?P_pagina=2288		

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

FUNDAÇÃO	Betão armado	
ESTRUTURA	Estrutura reticulada de betão armado; lajes em betão armado com vigotas pré-esforçadas aligeiradas por elementos cerâmicos.	
COBERTURA	Inclinada, com revestimento em telha Lusa de barro vermelho; clarabóia para iluminação das galerias centrais dos blocos, com vidro acrílico duplo do tipo "Lexan".	
PAREDES	Interiores	Tijolo cerâmico
	Exteriores	Parede dupla, com isolamento térmico e acústico na caixa-de-ar.
REVESTIMENTOS	Parede Interior	Rebocada e pintada
	Parede Exterior	Azulejo nos pisos de rés-do-chão; reboco e pintura nos pisos superiores.
	Pavimentos	Vinil nos quartos; tijoleira em WC e cozinha.
	Tecto	Tectos estucados e pintados.
VÃOS	Exteriores	Caixilharias em alumínio lacado e branco.
	Interiores	Portas e respectiva armação em madeira.
INSTALAÇÕES	Águas	Ligação à rede pública e reservatório de superfície livre; tubagens em inox.
	Electricidade	Com posto de transformação
	Gás	Ligação à rede pública de gás natural.
	Aquecimento	Com sistema de aquecimento central com caldeira a gás natural.
	Elevador	Sim, mas em apenas um bloco.

INFORMAÇÃO ADICIONAL

ORIGEM DE DADOS	Departamento Técnico dos SASUP, desde 2002	Projecto de Arquitectura	Luíz Cunha
	Departamento Central SASUP, desde 2002		

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO

EDIFÍCIO

RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA DE CAMPO ALEGRE (RUCA I): PÓLO III

INFORMAÇÕES

LOCALIZAÇÃO	Rua do Campo Alegre, 1395 4150-181 Porto		
IDADE DO EDIFÍCIO	15 anos		
INÍCIO DE FUNCIONAMENTO	Ano 1995		
DESCRIÇÃO ARQUITECTÓNICA	Posição	À face da Rua do Campo Alegre	
	Orientação	Sem definição.	
	Tamanho	4 pisos corpo principal; 6 pisos na caixa de escadas e de elevadores	
	Volumetria	4 Blocos, com implantação em U.	
	ABC	3804 m ²	
	Área Implantação	904 m ²	
DESCRIÇÃO FUNCIONAL	Capacidade: 156 camas, distribuídas por 13 apartamentos de 11 quartos individuais e um de 13, todos com WC comum, cozinha e sala. Sala de convívio e lavandaria <i>self-service</i> , comuns a todos os apartamentos.		
LIGAÇÃO WEB	http://sigarra.up.pt/sasup/web_base.gera_pagina?P_pagina=2307		

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

FUNDAÇÃO	Betão armado	
ESTRUTURA	Betão armado	
COBERTURA	Cobertura plana; amada de regularização com cimento, tela, roofmate com 2cm e uma camada de godó.	
PAREDES	Interiores	
	Exteriores	Parede dupla, com pano exterior em tijolo maciço espessura 6cm, pano interior em tijolo de 15, isolamento térmico “Frigotermo” com 4 cm e sem espaço de ar.
REVESTIMENTOS	Parede Interior	Reboco e pintura
	Parede Exterior	Tijolo maciço face à vista.
	Pavimentos	Nos quartos e nos espaços comuns com linóleo; WC e cozinha tijoleira vidrada de 20x20.
	Tecto	Nos corredores tecto falso: contraplacado de Kambala de 10 mm com verniz.
VÃOS	Exteriores	Janelas com caixilharias em alumínio série AM, vidro liso 4mm de espessura, 2 dobradiças série AM 10 por folha, fechos série AM; Portas em alumínio série AM,
	Interiores	Portas tipo “Jomar”
INSTALAÇÕES	Águas	Com ligação à rede pública; com reservatório de água de superfície livre. Tubagens de água fria em ferro galvanizado série média. Tubagens de água quente em ferro galvanizado, de série média e parede espessa.
	Electricidade	Com posto de transformação.
	Gás	Ligação à rede pública de gás natural.
	Aquecimento	Aquecimento central através de caldeira a gás natural. Permutador de calor de placas para AQS.
	Elevador	Dois elevadores.

INFORMAÇÃO ADICIONAL

ORIGEM DE DADOS	Departamento Técnico dos SASUP, desde 2002	Projecto de Arquitectura	Noé Dinis
	Departamento Central SASUP, desde 2002		

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO

EDIFÍCIO

RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA ALBERTO AMARAL (RUCA II): PÓLO III

INFORMAÇÕES

LOCALIZAÇÃO	Rua D. Pedro V, nº 223, 4150-603 Porto	
FIM DA CONSTRUÇÃO	Ano de 2002	
INÍCIO DE FUNCIONAMENTO	Ano de 2002	
DESCRIÇÃO ARQUITECTÓNICA	Posição	Fachada nascente à face da rua D. Pedro V
	Orientação	Fachada principal voltada a Sul.
	Tamanho	Volume da 1ª fase à cota alta com 4 pisos; volume da 2ª fase à cota baixa com 4 pisos; volume de comunicação com 8 pisos.
	Volumetria	Dois volumes com implantação em cotas desniveladas; 3º volume de comunicação entre os dois anteriores.
	ABC	10281 m ²
	Área Implantação	2467 m ²
DESCRIÇÃO FUNCIONAL	Capacidade: 333 camas. Apartamentos de 11 camas, com WC comum, cozinha e sala; 22 quartos individuais, 39 quartos duplos e 6 quartos de casal, todos com WC e frigobar.	
LIGAÇÃO WEB	http://sigarra.up.pt/sasup/web_base.gera_pagina?P_pagina=2308	



CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

FUNDAÇÃO	Betão armado	
ESTRUTURA	Betão armado: laje aligeirada com vigotas pré-esforçadas.	
COBERTURA	Coberturas acessíveis (camadas em direcção ascendente): camada de tela em PVC, Roofmate de 3cm de espessura e lajetas de betão sobre apoios de plástico. Coberturas não acessíveis: tela em PVC; Roofmate de 3cm e camada de godó.	
PAREDES	Interiores	
	Exteriores	Parede dupla, com pano exterior de tijolo tipo "Fojo", pano interior de tijolo furado de 15 cm, isolamento térmico Wallmate de 3cm de espessura e espaço de ar livre.
REVESTIMENTOS	Parede Interior	Reboco e pintura
	Parede Exterior	Tijolo "Fojo" de face à vista.
	Pavimentos	Linóleo com 2,5 cm de espessura.
	Tecto	Tectos falos: placas de aglomerite de 16 mm, aparafusadas a barrotes de 5x5 cm com parafusos e anilhas em latão cromado e suspensões em arame zincado.
VÃOS	Exteriores	Janelas: em alumínio lacado série de abrir Extrusal A-1000, vidro duplo de 5+4 mm de espessura e peitoril em chapa de zinco nº 14. Portas: em alumínio da série Extrusal A-1000.
	Interiores	Portas e caixilharias em madeira: marcos e alizares em madeira de Kambala, porta tipo Jomar folheada ou em Platex, com acabamento esmaltado na porta e envernizado nos ares e alizares.
INSTALAÇÕES	Águas	Tubagens de AQS em tubos de aço inox. Água fria em tubo tipo hidronil.
	Electricidade	Com posto de transformação.

	Gás	Ligação à rede pública de gás natural.
	Aquecimento Central	Caldeira a gás natural, do tipo pressurizado, com queimadores de gás propano. Radiadores em ferro para emitir calor nas divisões. Termoacumuladores eléctricos para AQS.
	Elevador	Sim.

INFORMAÇÃO ADICIONAL

ORIGEM DE DADOS	Departamento Técnico dos SASUP, desde 2002	Projecto de Arquitectura	
	Departamento Central SASUP, desde 2002		

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO

EDIFÍCIO

RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA S. JOÃO DE BRITO: PÓLO I

INFORMAÇÕES

LOCALIZAÇÃO	Rua da Boa Hora, 28 4050-099 Porto	
IDADE DO EDIFÍCIO	Idade superior a 50 anos.	
INÍCIO DE FUNCIONAMENTO	Ano de 1942	
DESCRIÇÃO ARQUITECTÓNICA	Posição	Situado à face da rua
	Orientação	Fachada principal orientada a Poente.
	Tamanho	3 Pisos + 4º Piso recuado
	Volumetria	Monovolumétrico
	ABC	737 m ²
	Área Implantação	229 m ²
DESCRIÇÃO FUNCIONAL	<p>Capacidade: 21 camas, distribuídas por 7 quartos individuais e 7 quartos duplos, sendo o WC partilhado.</p> <p>O 1º piso contém lavandaria, arrumos, instalações sanitárias e um quarto; 2º piso com duas salas de convívio, cozinha, arrumos e WC comum; 3º piso 12 quartos e WC comum; 4º piso recuado com 2 quartos.</p>	
LIGAÇÃO WEB	http://sigarra.up.pt/sasup/web_base.gera_pagina?P_pagina=2298	



CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

FUNDAÇÃO	Alvenaria de pedra	
ESTRUTURA	Alvenaria de pedra e traves de madeira	
COBERTURA	Inclinada, com revestimento em telha cerâmica e apoiada em estrutura em madeira	
PAREDES	Interiores	Madeira e tafife
	Exteriores	Pedra saibrada e azulejo
REVESTIMENTOS	Parede Interior	Estucadas; em azulejo na cozinha e WC.
	Parede Exterior	Azulejo
	Pavimentos	Madeira de pinho;
	Tecto	Tectos estucados e pintados
VÃOS	Exteriores	Portas em madeira maciça; janelas com caixilharias em madeira e vidro simples.
	Interiores	Portas e respectiva armação em madeira.
INSTALAÇÕES	Águas	Ligação à rede pública; tubagens em aço galvanizado.
	Electricidade	Sem posto de transformação
	Gás	Instalação para gás propano de botija
	Aquecimento	Sem sistema de aquecimento central; uso de aquecedores eléctricos individuais.
	Elevador	Não; comunicação em escadas de madeira

INFORMAÇÃO ADICIONAL

ORIGEM DE DADOS	Departamento Técnico dos SASUP, desde 2002	
	Departamento Central SASUP, desde 2002	

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO

EDIFÍCIO

RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA NOVAIS BARBOSA - PÓLO III

INFORMAÇÕES

LOCALIZAÇÃO	Rua da Pena, s/n, 4150-609 Porto		
IDADE DO EDIFÍCIO	4 anos		
INÍCIO DE FUNCIONAMENTO	Ano de 2006		
DESCRIÇÃO ARQUITECTÓNICA	Posição	Edifício situado dentro do Campus da Faculdade de Letras. Fachada de nascente à face da rua da Pena.	
	Orientação		
	Volumetria	Um bloco único que se desenvolve num implantação com forma de "L"	
	Tamanho	5 pisos	
	ABC	6900 m ²	
	Área Implantação	1639 m ²	
DESCRIÇÃO FUNCIONAL	Dispõe de 248 camas, distribuídas por 22 apartamentos. Os apartamentos têm entre 6 a 14 quartos individuais, com WC e lavandaria comum.		
LIGAÇÃO WEB	http://sigarra.up.pt/sasup/web_base.gera_pagina?P_pagina=122206		

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

FUNDAÇÃO	Betão armado	
ESTRUTURA	Betão armado	
COBERTURA	Cobertura plana, com regularização em betão leve de argilas expandidas, impermeabilização com PVC e isolamento térmico com poliestireno extrudido.	
PAREDES	Interiores	Parede de alvenaria de tijolo simples, 11 cm de espessura.
	Exteriores	Paredes de alvenaria dupla (15+11) e espaço de ar com 4cm; isolamento térmico de poliestireno extrudido.
REVESTIMENTOS	Parede Interior	Emboço e reboco nas paredes interiores; Pintura com tina plástica nos quartos; Azulejo vidrado branco em WC's.
	Parede Exterior	Revestimento em azulejos cerâmicos
	Pavimentos	Mosaico cerâmico liso de grés extrudido.
	Tecto	
VÃOS	Exteriores	Janelas com caixilharias em alumínio. Portas de alumínio para acesso ao exterior.
	Interiores	Portas pré-fabricadas, tipo Jomar, folheadas a "Tola", incluindo aros e guarnições de madeira maciça de "Tola".
INSTALAÇÕES	Águas	Rede de água fria em Polipropileno (PP) - PN20; rede de água quente e retorno em Polipropileno - PN25; Rede de Incêndio em Ferro galvanizado série média.
	Electricidade	Com PT
	Gás	Ligação à rede pública de gás natural.
	Aquecimento	Sistema de aquecimento interior com caldeira, através de radiador. Aquecimento de AQS através de termoacumulador a gás natural.
	Elevador	Sim

INFORMAÇÃO ADICIONAL


ORIGEM DE DADOS	Departamento Técnico dos SASUP, desde 2006	Projecto de Arquitectura	Nuno Tasso de Sousa
	Departamento Central SASUP, desde 2006		

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO

EDIFÍCIO

RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA UNIDADE DE CIÊNCIAS: PÓLO III

INFORMAÇÕES

LOCALIZAÇÃO	Rua do Campo Alegre, nº 695, 4150-179 Porto		
IDADE DO EDIFÍCIO	7 Anos		
INÍCIO DE FUNCIONAMENTO	Ano de 2003		
DESCRIÇÃO ARQUITECTÓNICA	Posição	Recuada em relação à Rua de Campo Alegre.	
	Orientação	Fachada principal orientada a Norte.	
	Tamanho	Edifício com 4 pisos, em que 3º e 4º são da residência.	
	Volumetria	Monovolumétrico.	
	ABC	1216 m ²	
	Área Implantação	522 m ²	
DESCRIÇÃO FUNCIONAL	Dispõe de 48 camas distribuídas por 38 quartos individuais, 2 quartos duplos e 3 quartos de casal, todos com WC e telefone. Os quartos duplos e de casal possuem <i>kitchenette</i> e os individuais possuem um frigobar. A Residência está equipada com uma lavandaria <i>self-service</i> .		
LIGAÇÃO WEB	http://sigarra.up.pt/sasup/web_base.gera_pagina?P_pagina=2309		

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

FUNDAÇÃO	Betão armado.	
ESTRUTURA	Pilares metálicos e em betão armado. Lajes fungiformes.	
COBERTURA	Cobertura plana	
PAREDES	Interiores	Reboco e pintura
	Exteriores	Paredes de Poente e Nascente em betão armado; Fachadas Norte e Sul envidraçadas.
REVESTIMENTOS	Parede Interior	Reboco estanhado para pintar nos quartos; tijoleira cerâmica em WC's e kitchenettes.
	Parede Exterior	Fachadas de Norte e de Sul, betão arquitectural aparente; Fachadas de nascente e de poente: reboco hidrofugado para pintar.
	Pavimentos	Pavimento flutuante.
	Tecto	Tecto falso tipo pladour para pintar.
VÃOS	Exteriores	Estores em alumínio anodizado.
	Interiores	Portas pré-fabricadas folheadas de madeira tipo "Tola".
INSTALAÇÕES	Águas	Ligação à rede pública. Cisternas de armazenamento de águas à pressão atmosférica. Tubagens em aço inoxidável.
	Electricidade	Com posto de transformação.
	Gás	Ligação à rede pública.
	Aquecimento	Central térmica com caldeira a gás natural.
	Elevador	Sim.

INFORMAÇÃO ADICIONAL


ORIGEM DE DADOS	Departamento Técnico dos SASUP, desde 2002	Projecto de Arquitectura: Europlan, Estudos e Projectos
	Departamento Central SASUP, desde 2002	

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO

EDIFÍCIO

RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA DE ANÍBAL CUNHA: PÓLO I

INFORMAÇÕES

LOCALIZAÇÃO	Rua de Aníbal Cunha, 90-94		
IDADE DO EDIFÍCIO	Idade superior a 50 anos.		
INÍCIO DE FUNCIONAMENTO	Ano de 1990		
DESCRIÇÃO ARQUITECTÓNICA	Posição	Situado à face da rua	
	Orientação	Fachada principal voltada a poente.	
	Tamanho	3 Pisos + 4º Piso recuado	
	ABC	770 m ²	
	Área em Planta	218 m ²	
DESCRIÇÃO FUNCIONAL	Capacidade total de 28 camas, com 8 quartos individuais e 10 quartos duplos; 1º piso é uma semi-cave, com lavandaria, chuveiros, salas de convívio, instalações sanitárias e cozinha; 2º e 3º pisos com 7 quartos cada e WC comum; 4º piso com 5 quartos e WC comum		
LIGAÇÃO WEB	http://sigarra.up.pt/sasup/web_base.gera_pagina?P_pagina=2297		

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

FUNDAÇÃO	Alvenaria de pedra	
ESTRUTURA	Alvenaria de pedra e traves de madeira	
COBERTURA	Inclinada, com revestimento em telha cerâmica e estrutura em madeira	
PAREDES	Interiores	Madeira e tafife
	Exteriores	Pedra saibrada e azulejo
REVESTIMENTOS	Parede Interior	Estucadas
	Parede Exterior	Azulejo
	Pavimentos	Madeira
	Tecto	Tectos estucados
VÃOS	Exteriores	Portas em madeira maciça; janelas com caixilharias em madeira e vidro simples.
	Interiores	Portas e respectiva armação em madeira.
INSTALAÇÕES	Águas	Ligação à rede pública; tubagens em aço galvanizado.
	Electricidade	Sem posto de transformação
	Gás	Instalação para gás propano de botija
	Aquecimento	Sem sistema de aquecimento central; uso de aquecedores eléctricos individuais.
	Elevador	Não; comunicação em escadas de madeira

INFORMAÇÃO ADICIONAL

ORIGEM DE DADOS	Departamento Técnico dos SASUP, desde 2002	
	Departamento Central SASUP, desde 2002	

A2

**TABELAS DE APRESENTAÇÃO
DE CUSTOS**

Estrutura de Custos				DT 2002	DAC 2002	DT 2003	DAC 2003	DT 2004	DAC 2004	DT 2005	DAC 2005	DT 2006		
Custos de Exploração	Gestão			- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
	Energia Electrica			- €	5.901,05 €	- €	4.849,29 €	- €	5.919,48 €	- €	3.852,41 €	- €		
	Águas/saneamento			- €	4.475,81 €	- €	6.806,92 €	- €	6.878,54 €	- €	6.902,22 €	- €		
	Impostos			- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
	Combustiveis			- €	7.817,85 €	- €	8.097,00 €	- €	9.612,00 €	- €	10.443,00 €	- €		
Custos de Utilização	Diversos			2.651,82 €	1.872,93 €	3.619,48 €	2.622,33 €	3.657,07 €	1.842,46 €	1.453,47 €	3.511,10 €	2.985,61 €		
	Vigilância			- €	142,04 €	- €	123,99 €	- €	115,35 €	- €	233,70 €	- €		
	Higienização			- €	177,55 €	- €	177,89 €	- €	177,83 €	- €	509,43 €	- €		
	Manutenção de Máquinas			- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
	Comunicações			- €	293,07 €	- €	295,88 €	- €	307,03 €	- €	314,32 €	- €		
	Audivisual			- €	951,79 €	- €	1.297,70 €	- €	1.301,63 €	- €	855,96 €	- €		
Seguros			- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
Custos de Manutenção	Elementos Edificados	Estrutura	Fundações		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
			Elementos Verticais		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
			Elementos Horizontais		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
		Panos de Parede	Exteriores		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	
			Interiores		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	144,52 €	
		Cobertura	Acessível		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	
	Não Acessível		- €	- €	- €	4.150,23 €	- €	- €	- €	- €	- €	106,11 €		
	Acabamentos	Revestimentos	Elementos Horizontais	Tectos		- €	- €	- €	- €	- €	- €	388,07 €	- €	
				Pavimentos		815,42 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
			Elementos Verticais	Exteriores		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
				Interiores		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
		Vãos	Exteriores	Portas		- €	- €	352,01 €	- €	243,63 €	- €	37,17 €	- €	- €
				Portão		164,10 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
				Janelas		79,86 €	- €	- €	- €	164,07 €	- €	178,74 €	- €	27,75 €
			Interiores	Portas	Folha		243,96 €	- €	218,66 €	- €	31,44 €	- €	- €	- €
					Fechaduras		381,80 €	- €	121,05 €	- €	- €	- €	306,06 €	- €
				Molas e Dobradiças		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
				Puxadores		- €	- €	116,52 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
				Fechos		79,86 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	28,85 €	- €
	Instalações	Abastecimento de águas		Rede		569,67 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	
				Louças e comandos		306,17 €	- €	- €	- €	796,06 €	- €	468,42 €	- €	287,39 €
		Drenagem de Águas Residuais		Rede Interior		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	199,26 €	
				Rede Exterior		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	
		Electricidade		Rede		- €	- €	112,35 €	- €	- €	- €	- €	- €	
		Ventilação		Ventilação (exaustor)		- €	- €	- €	- €	- €	- €	104,39 €	- €	
	Fornecimento de Gás		Rede		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
	Aquecimento		Caldeira		- €	636,19 €	- €	404,60 €	- €	404,60 €	- €	720,93 €	- €	
Outros	Outros		Cisternas		- €	237,43 €	- €	237,43 €	- €	- €	- €	- €		
			Elevador		- €	1.289,78 €	- €	1.769,60 €	- €	1.403,80 €	- €	1.607,24 €	- €	
			Jardim		- €	- €	- €	- €	- €	- €	860,14 €	- €	570,97 €	
			Posto de Transformação		- €	- €	- €	- €	97,75 €	- €	- €	- €	- €	
			Estudos e Consultadoria		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	
			Planos de Manutenção		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	
			Sistema Protecção de Incêndios		- €	- €	- €	- €	- €	- €	164,65 €	- €	- €	
Especialidades (EFM não identificado)	Especialidades (EFM não identificado)		Carpinteiro		- €	- €	- €	- €	- €	1.334,92 €	- €	64,76 €		
			Electricista		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	126,93 €		
			Picheleiro		- €	- €	- €	- €	334,86 €	- €	- €	- €	25,20 €	
			Serralheiro		- €	- €	424,69 €	- €	- €	- €	- €	- €	37,00 €	
			Trolha		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	147,74 €	- €	
Avarias	Avarias		Entupimentos		32,22 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	42,69 €		
			Infiltrações		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
			Fugas de água		- €	- €	63,06 €	- €	- €	- €	- €	- €		
			Fugas de gás		- €	- €	297,06 €	- €	- €	- €	- €	- €		

Edifício 1: Residência Bandeirinha

DAC 2006	DT 2007	DAC 2007	DT 2008	DAC 2008	DT 2009	DAC 2009
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
4.847,59 €	- €	6.578,51 €	- €	5.299,06 €	- €	5.683,64 €
9.604,46 €	- €	7.467,87 €	- €	12.088,92 €	- €	6.916,69 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
12.450,34 €	- €	9.825,27 €	- €	6.021,24 €	- €	3.115,80 €
4.995,92 €	1.298,49 €	11.155,53 €	5.665,87 €	8.157,49 €	2.176,14 €	4.871,90 €
133,93 €	- €	389,42 €	- €	508,20 €	- €	66,60 €
193,80 €	- €	362,24 €	- €	359,99 €	- €	315,00 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
401,18 €	- €	343,68 €	- €	349,59 €	- €	298,99 €
423,01 €	- €	659,08 €	- €	685,59 €	- €	761,85 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	12.145,50 €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	20.544,75 €	20,65 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	2.000,00 €	15,16 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	55,44 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	116,49 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	780,13 €	- €	111,45 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	90,40 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	23,44 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	64,35 €	- €	- €	- €
- €	37,63 €	- €	75,96 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	150,17 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	16,65 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	43,29 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	81,38 €	- €	- €	- €
- €	141,69 €	- €	293,48 €	- €	54,63 €	2.868,00 €
- €	- €	- €	28,47 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	871,20 €	16,05 €	723,00 €	- €	- €
- €	- €	- €	14,91 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
565,68 €	- €	303,71 €	- €	629,72 €	- €	127,20 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
1.666,58 €	- €	1.558,20 €	- €	1.595,18 €	- €	3.128,16 €
- €	412,83 €	- €	263,42 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	13,96 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	23,52 €	- €	- €	- €
- €	1.656,57 €	- €	436,61 €	- €	- €	- €
- €	27,89 €	- €	52,78 €	- €	214,61 €	- €
- €	465,25 €	- €	117,90 €	- €	- €	- €
- €	121,39 €	- €	83,30 €	- €	- €	- €
1.238,31 €	156,37 €	635,81 €	22,34 €	- €	- €	- €
- €	251,86 €	- €	46,68 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	397,06 €	- €	65,73 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	42,44 €	- €	- €	- €

Estrutura de Custos				DT 2002	DAC 2002	DT 2003	DAC 2003	DT 2004	DAC 2004	DT 2005	DAC 2005	DT 2006			
Custos de Exploração	Gestão			- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
	Energia Electrica			- €	15.501,87 €	- €	10.622,49 €	- €	13.077,31 €	- €	11.211,34 €	- €			
	Águas/saneamento			- €	9.369,86 €	- €	36.726,20 €	- €	39.099,23 €	- €	32.210,63 €	- €			
	Impostos			- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
	Combustiveis			- €	39.336,72 €	- €	44.860,93 €	- €	41.940,79 €	- €	39.250,28 €	- €			
Custos de Utilização	Diversos			14.276,98 €	5.218,27 €	13.272,02 €	7.220,92 €	11.479,06 €	4.379,28 €	- €	13.456,75 €	6.245,94 €			
	Vigilância			- €	59.798,72 €	- €	52.663,31 €	- €	59.018,26 €	- €	59.019,19 €	- €			
	Higienização			- €	30.323,78 €	- €	177,89 €	- €	614,45 €	- €	1.160,99 €	- €			
	Manutenção de Máquinas			- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
	Comunicações			- €	753,55 €	- €	799,96 €	- €	796,00 €	- €	674,27 €	- €			
	Audivisual			- €	1.131,68 €	- €	1.452,26 €	- €	1.950,68 €	- €	1.989,71 €	- €			
	Seguros			- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
Custos de Manutenção	Elementos Edificados	Estrutura	Fundações		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
			Elementos Verticais		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
			Elementos Horizontais		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
		Panos de Parede	Exteriores		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
			Interiores		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
		Cobertura	Acessível		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
			Não Acessível		- €	581,70 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
	Acabamentos	Revestimentos	Elementos Horizontais	Tectos		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
				Pavimentos		231,40 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
			Elementos Verticais	Exteriores		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
				Interiores		- €	- €	- €	523,60 €	29,47 €	- €	- €	- €	693,19 €	
		Vãos	Exteriores	Portas		123,46 €	- €	- €	- €	35,93 €	- €	141,89 €	- €	42,00 €	
				Portão		- €	- €	- €	- €	- €	- €	32,35 €	- €	- €	
				Janelas		385,10 €	- €	- €	- €	690,19 €	- €	- €	- €	- €	
			Interiores	Portas	Folha		123,81 €	- €	25,94 €	- €	187,25 €	- €	- €	- €	140,15 €
					Fechaduras		279,02 €	2.241,70 €	372,74 €	- €	394,25 €	- €	570,90 €	- €	1.973,15 €
					Molas e Dobradiças		- €	- €	773,89 €	- €	268,74 €	- €	- €	- €	- €
		Puxadores			60,00 €	- €	60,52 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
		Fechos		- €	- €	159,41 €	- €	- €	- €	315,32 €	- €	- €			
		Instalações	Abastecimento de águas		Rede		- €	- €	1.583,19 €	- €	1.022,63 €	- €	5.320,03 €	- €	305,59 €
	Louças e comandos				74,03 €	- €	785,32 €	- €	- €	- €	3.729,16 €	- €	7.390,88 €		
	Drenagem de Águas Residuais		Rede Interior		- €	- €	489,08 €	- €	- €	- €	- €	- €			
			Rede Exterior		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
	Electricidade		Rede		- €	- €	- €	- €	390,75 €	- €	211,93 €	- €			
	Ventilação		Ventilação (exaustor)		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
	Fornecimento de Gás		Rede		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
	Aquecimento		Caldeira		- €	4.049,71 €	- €	779,45 €	- €	81.624,15 €	- €	6.788,48 €	- €		
	Outros	Outros		Cisternas		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
				Elevador		- €	938,77 €	- €	728,00 €	- €	763,00 €	62,72 €	1.099,34 €	- €	
				Jardim		- €	4.724,24 €	- €	4.712,40 €	61,62 €	5.205,06 €	5.001,74 €	394,49 €	5.107,89 €	
				Posto de Transformação		- €	1.428,00 €	- €	2.672,15 €	- €	2.488,30 €	109,57 €	2.564,35 €	- €	
				Consultoria		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	
				Planos de Manutenção		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	
Sistema Protecção de Incêndios				- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
Especialidades (EFM não identificado)	Especialidades (EFM não identificado)		Carpinteiro		536,95 €	1.893,76 €	- €	- €	755,35 €	- €	4.321,48 €	- €	834,37 €		
			Electricista		1.143,14 €	- €	1.232,69 €	- €	1.533,73 €	- €	3.053,05 €	- €	315,55 €		
			Picheleiro		973,76 €	- €	132,40 €	- €	315,53 €	- €	712,84 €	- €	734,93 €		
			Serralheiro		201,15 €	- €	- €	- €	- €	- €	1.148,22 €	- €	2.566,97 €		
			Trolha		- €	- €	- €	- €	- €	211,35 €	- €	1.202,00 €	- €		
Avarias	Avarias		Entupimentos		542,80 €	- €	166,09 €	- €	30,64 €	- €	57,94 €	- €	115,66 €		
			Infiltrações		- €	- €	- €	- €	1.858,13 €	- €	- €	- €	399,73 €		
			Fugas de água		101,68 €	- €	- €	- €	- €	- €	898,73 €	- €	- €		
			Fugas de gás		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		

DAC 2006	DT 2007	DAC 2007	DT 2008	DAC 2008	DT 2009	DAC 2009
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
12.851,54 €	- €	13.364,59 €	- €	14.195,49 €	- €	14.044,78 €
26.645,22 €	- €	28.094,34 €	- €	29.427,36 €	- €	45.509,95 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
36.551,67 €	- €	35.858,82 €	- €	31.062,41 €	- €	23.258,04 €
10.481,88 €	1.979,18 €	6.850,15 €	- 2.350,01 €	11.740,17 €	6.237,61 €	10.501,13 €
57.867,04 €	- €	59.737,17 €	- €	63.773,13 €	- €	64.800,00 €
20.806,15 €	- €	83.108,92 €	- €	79.756,73 €	- €	76.415,50 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
755,68 €	- €	665,68 €	- €	630,96 €	- €	260,01 €
1.696,80 €	- €	1.614,55 €	- €	1.682,22 €	- €	801,27 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
20.691,00 €	- €	- €	33,06 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	524,95 €	- €	2.951,96 €	- €
- €	- €	- €	114,31 €	- €	456,86 €	- €
- €	- €	- €	4,62 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	153,61 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	73,33 €	- €	36,13 €	- €
- €	21,73 €	- €	520,89 €	- €	34,45 €	- €
- €	- €	- €	148,95 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	46,76 €	- €	206,80 €	- €
- €	21,73 €	- €	70,92 €	- €	- €	- €
- €	941,27 €	- €	2.042,35 €	374,40 €	5.123,72 €	3.153,16 €
- €	- €	- €	1.746,33 €	- €	244,93 €	- €
- €	- €	- €	216,59 €	- €	1.027,03 €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	251,48 €	- €	1.157,69 €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
5.262,90 €	- €	51.449,20 €	- €	4.849,36 €	- €	813,60 €
- €	- €	- €	124,06 €	- €	868,43 €	360,00 €
929,28 €	- €	1.989,69 €	8,96 €	902,88 €	- €	806,40 €
948,64 €	1.402,58 €	6.497,69 €	1.660,57 €	5.136,90 €	50,15 €	5.832,00 €
2.650,34 €	- €	871,20 €	15,65 €	723,00 €	- €	1.728,00 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	921,16 €	- €	- €	- €
- €	1.839,51 €	- €	1.640,58 €	- €	2.366,42 €	- €
- €	2.216,57 €	- €	865,45 €	- €	972,10 €	- €
- €	1.142,97 €	- €	817,46 €	- €	662,90 €	- €
- €	190,89 €	3.545,91 €	27,27 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	470,62 €	- €	2.381,20 €	- €
- €	- €	- €	817,43 €	- €	3.464,16 €	- €
- €	- €	- €	172,65 €	- €	208,15 €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €

DAC 2006	DT 2007	DAC 2007	DT 2008	DAC 2008	DT 2009	DAC 2009
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
15.223,91 €	- €	16.816,35 €	- €	17.974,26 €	- €	15.302,66 €
40.226,14 €	- €	45.750,38 €	- €	39.724,21 €	- €	35.710,91 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
30.407,51 €	- €	34.971,92 €	- €	32.625,33 €	- €	25.682,69 €
4.209,94 €	- €	7.507,18 €	- €	8.540,14 €	- €	8.490,77 €
58.018,77 €	- €	59.904,83 €	- €	89.890,76 €	- €	51.827,64 €
1.437,33 €	- €	23.051,21 €	- €	49.299,11 €	- €	46.987,05 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
631,28 €	- €	508,81 €	- €	613,98 €	- €	585,44 €
434,94 €	- €	- €	- €	560,37 €	- €	916,12 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	983,73 €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	70,48 €	- €	493,36 €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
40.394,64 €	- €	- €	435,01 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	98,74 €	- €	56,23 €	- €
- €	1.376,61 €	- €	249,97 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	56,56 €	- €	135,63 €	- €
- €	178,75 €	- €	371,08 €	- €	85,92 €	- €
- €	410,03 €	- €	1.346,09 €	- €	147,05 €	- €
- €	- €	- €	84,16 €	- €	34,20 €	- €
- €	- €	- €	150,53 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	198,42 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	77,14 €	- €	66,35 €	- €
- €	361,59 €	- €	3.098,66 €	- €	1.080,83 €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	27,91 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	1.693,18 €	1.493,40 €	912,03 €	1.491,60 €
- €	- €	- €	204,34 €	- €	26,20 €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
2.513,18 €	- €	334,20 €	2,68 €	- €	18,74 €	- €
223,85 €	- €	- €	- €	234,00 €	- €	- €
1.964,77 €	- €	1.640,27 €	- €	2.462,26 €	- €	19.202,83 €
- €	3.443,56 €	- €	1.479,71 €	2.700,00 €	3.040,41 €	- €
4.724,08 €	- €	4.794,94 €	- €	1.493,40 €	- €	1.491,60 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	195,22 €	- €	1.091,22 €	- €	- €	- €
- €	3.647,43 €	- €	2.555,34 €	- €	1.847,47 €	- €
- €	1.420,21 €	- €	1.670,69 €	- €	- €	- €
- €	593,50 €	- €	543,00 €	- €	422,81 €	- €
4.670,22 €	- €	- €	105,89 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	58,63 €	- €	405,77 €	- €
- €	107,82 €	- €	117,00 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	131,08 €	- €	579,74 €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €

DAC 2006	DT 2007	DAC 2007	DT 2008	DAC 2008	DT 2009	DAC 2009
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
26.630,70 €	- €	28.878,83 €	- €	27.772,55 €	- €	34.970,94 €
43.309,64 €	- €	44.762,88 €	- €	34.718,65 €	- €	39.339,07 €
358,61 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
29.786,98 €	- €	32.419,32 €	- €	30.319,46 €	- €	28.188,90 €
24.545,80 €	- €	19.900,36 €	- €	26.334,02 €	- €	24.412,95 €
89.982,64 €	- €	75.481,15 €	- €	71.993,06 €	- €	66.695,20 €
744,15 €	- €	2.498,65 €	- €	840,80 €	- €	1.214,41 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
622,27 €	- €	552,52 €	- €	- €	- €	854,55 €
508,71 €	- €	537,08 €	- €	- €	- €	573,24 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	187,81 €	5.123,00 €	360,46 €	- €
- €	- €	- €	60,08 €	- €	360,46 €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	215,95 €	- €	- €	- €
- €	74,01 €	- €	836,80 €	- €	542,81 €	- €
- €	- €	- €	590,34 €	- €	737,66 €	- €
- €	489,05 €	- €	363,13 €	- €	279,16 €	- €
4.259,20 €	- €	- €	1.272,84 €	- €	86,31 €	- €
- €	- €	- €	497,47 €	- €	244,94 €	- €
- €	- €	- €	306,42 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	674,28 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	276,39 €	- €	38,36 €	- €
- €	- €	- €	82,32 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	5.671,82 €	- €	3.338,05 €	- €
- €	- €	- €	211,63 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	241,70 €	- €	726,48 €	- €	728,21 €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
661,19 €	- €	2.470,47 €	81,09 €	587,32 €	8,71 €	1.141,20 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
6.196,29 €	- €	5.450,07 €	- €	8.791,44 €	- €	4.931,42 €
- €	2.222,98 €	- €	2.258,77 €	- €	3.299,87 €	- €
3.042,08 €	- €	3.087,68 €	- €	1.446,00 €	- €	2.016,00 €
- €	- €	- €	- €	5.124,70 €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	43,47 €	- €	- €	- €
- €	2.848,30 €	- €	1.806,05 €	- €	- €	- €
- €	5.203,06 €	- €	3.796,89 €	- €	70,21 €	- €
- €	6.981,34 €	- €	2.098,11 €	- €	- €	- €
- €	1.690,86 €	- €	735,11 €	- €	- €	- €
283,05 €	2.564,21 €	1.510,53 €	573,58 €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	141,77 €	- €	258,49 €	- €
- €	- €	- €	151,03 €	5.922,00 €	638,03 €	28.848,96 €
- €	1.824,88 €	- €	451,73 €	- €	885,50 €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €

Edifício 6: Residência Novais Barbosa

Estrutura de Custos			DT 2002	DAC 2002	DT 2003	DAC 2003	DT 2004	DAC 2004	DT 2005	DAC 2005	DT 2006					
Custos de Exploração	Gestão		- €							- €	- €					
	Energia Electrica									- €	- €					
	Águas/saneamento									- €	- €					
	Impostos									- €	- €					
	Combustiveis									- €	- €					
Custos de Utilização	Diversos									- €	- €					
	Vigilância									- €	- €					
	Higieneização									- €	- €					
	Manutenção de Máquinas									- €	- €					
	Comunicações									- €	- €					
	Audiovisual									- €	- €					
Seguros									- €	- €						
Custos de Manutenção	Elementos Edificados	Estrutura	Fundações								- €	- €				
			Elementos Verticais								- €	- €				
			Elementos Horizontais									- €	- €			
		Panos de Parede	Exteriores									- €	- €			
			Interiores									- €	- €			
		Cobertura	Acessível									- €	- €			
	Não Acessível									- €	- €					
	Acabamentos	Revestimentos	Elementos Horizontais	Tectos								- €	- €			
				Pavimentos									- €	- €		
			Elementos Verticais	Exteriores									- €	- €		
				Interiores										- €	- €	
		Vãos	Exteriores	Portas									- €	- €		
				Portão										- €	- €	
				Janelas										- €	- €	
			Interiores	Portas	Folha									- €	- €	
					Fechaduras										- €	37,00 €
					Molas e Dobradiças										- €	- €
					Puxadores										- €	- €
					Fechos										- €	- €
	Instalações	Abastecimento de águas		Rede								- €	- €			
				Louças e comandos									- €	3.723,02 €		
		Drenagem de Águas Residuais		Rede Interior								- €	- €			
				Rede Exterior									- €	- €		
		Electricidade		Rede								- €	802,46 €			
		Ventilação		Ventilação (exaustor)								- €	- €			
		Fornecimento de Gás		Rede									- €			
	Aquecimento		Caldeira									- €	- €			
	Outros	Outros		Cisternas									- €	- €		
				Elevador										- €	602,88 €	
				Jardim										- €	- €	
Posto de Transformação												- €	- €			
Consultoria												5.929,00 €	- €			
Planos de Manutenção												- €	- €			
Sistema Protecção de Incêndios												- €	- €			
Especialidades (EFM não identificado)	Especialidades (EFM não identificado)		Carpinteiro									- €	334,87 €			
			Electricista										- €	5.752,42 €		
			Picheleiro											- €	3.402,97 €	
			Serralheiro											- €	- €	
			Trolha											- €	884,27 €	
Avarias	Avarias		Entupimentos									- €	- €			
			Infiltrações										- €	- €		
			Fugas de água										- €	- €		
			Fugas de gás										- €	- €		

