



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Civil



Estimativa Preliminar de Custos de Construção em Empreendimentos de Reabilitação

RUI PAULO PAIXÃO MORGADO
Engenheiro Civil

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia na Área de Especialização em Edificações

(Documento Definitivo)

Orientador:

Doutor Filipe Almeida Vasques, Prof. Adjunto (ISEL)

Júri:

Presidente: Doutor João Alfredo Ferreira dos Santos, Prof. Coordenador (ISEL)

Vogais:

Mestre Manuel Brazão Farinha, Prof. Adjunto (ISEL)

Doutor Filipe Almeida Vasques, Prof. Adjunto (ISEL)

Maio de 2012

RESUMO

A temática da reabilitação de edifícios tem vindo ao longo do tempo a adquirir crescente importância e premência em Portugal, verificando-se uma progressiva degradação do nosso parque habitacional que tem merecido a atenção e a preocupação das várias partes interessadas no sector da habitação. Na análise da viabilidade de investimento num empreendimento de reabilitação, entre outros aspectos a ponderar, importa que haja uma estimativa preliminar dos custos de construção que sustente a decisão sobre esse investimento.

Como introdução ao tema, são abordados os conceitos de reabilitação e conservação, caracterizado o parque habitacional nacional, enquadrada a reabilitação nas suas vertentes social, ambiental, económica e legislativa e analisado o potencial económico dos empreendimentos de reabilitação. A recolha de informação sobre custos é um dos aspectos de base essenciais na aplicação das diferentes metodologias de estimativa preliminar de custos de construção, fazendo-se a apresentação dos seus princípios e da metodologia de recolha de informação.

Com base em cinco trabalhos publicados, são apresentadas as respectivas estruturas de custos de reabilitação e métodos de estimativa preliminar de custos de reabilitação, traçando-se conseqüentemente e em conjugação com os dados expostos na introdução ao tema, o estado actual da arte. Para cada metodologia apresentada, são analisadas as respectivas virtudes e deficiências, sendo possível concluir da importância da recolha de informação sobre custos na qualidade do resultado final da estimativa de custos e da classificação das metodologias analisadas em dois grupos com características próprias e vocações funcionais distintas.

Palavras-chave: Reabilitação, Edifícios, Estimativa, Custos

ABSTRACT

The thematic of building rehabilitation has acquired an increasing importance in Portugal, as a consequence of the gradual degradation of residential buildings. This situation has deserved the attention and the concern of the stakeholders. In the analysis of the investment viability in a rehabilitation development, among the different aspects to ponder, the existence of a construction costs preliminary estimation to support the decision of investment is of paramount importance.

As an introduction to this subject, a reference is made to the concepts of rehabilitation and conservation, to the current status of residential buildings, to the rehabilitation in its social, environmental, economical and legislative aspects and also to an analysis of the economic potential of the rehabilitation in the development of the economy. Obtaining input information on historic costs is one of the essential aspects in the application of the different methodologies of preliminary estimation of construction costs. Hence, a review of the principles and methodologies of information retrieval is also developed.

In reference to several recent published works, the cost structures of rehabilitation works and methods for preliminary estimation of rehabilitation costs are presented, thus aiming at a characterization of the state-of-the-art in this theme.

Then, for each presented methodology, the respective strengths and weaknesses are analysed, in order to conclude about the importance of historic costs information in the quality of the cost estimation final result and to allow the classification of the analyzed methodologies, according to their characteristics and distinct functional applications.

Key-Words: Rehabilitation, Buildings, Estimation, Costs

INDICE DE TEXTO

1 – Introdução.....	1
1.1 – Enquadramento do Trabalho.....	1
1.2 – Objectivos	2
1.3 – Metodologia	2
1.4 – Estrutura	3
2 – Enquadramento geral da reabilitação de edifícios.....	5
2.1 – A Reabilitação e a Conservação de edifícios – Conceitos e Diferenças	5
2.2 – Caracterização do parque habitacional	8
2.3 – Situação actual da reabilitação de edifícios.....	11
2.3.1 – Avaliação do estado dos edifícios	11
2.3.2 – Enquadramento jurídico da gestão urbanística.....	13
2.3.3 – Enquadramento financeiro da reabilitação.....	16
2.3.4 – Enquadramento Ambiental	19
2.4 – Análise do potencial económico dos empreendimentos de reabilitação	20
2.5 – Informação sobre custos de reabilitação	25
3 – Estimativa e estrutura de custos de reabilitação	34
3.1 – Modelo proposto por José Pereira Pontes.....	34
3.2 – Modelo proposto por Manuel Moreira Braga	39
3.4 – Modelo proposto por Francisco Lima Mayer.....	51
3.5 – Modelo proposto no projecto ProNIC	58
4 – Análise da aplicabilidade dos modelos.....	63
4.1 – Modelo proposto por José Pereira Pontes.....	65
4.2 – Modelo proposto por Manuel Moreira Braga	66
4.3 – Modelo proposto por Joana Barca André	67
4.4 – Modelo proposto por Francisco Lima Mayer.....	68
4.5 – Modelo proposto no projecto ProNIC	69
5 – Conclusões	72
5.1 – Conclusões do Trabalho Final de Mestrado	72
5.2 – Apresentação de propostas de desenvolvimento sobre o tema.....	76

INDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Estrutura de custos padrão segundo (Braga, 1990)	42
Quadro 2 – Diagnóstico do grau de deterioração segundo (Braga, 1990).....	44
Quadro 3 – Elementos construtivos analisados segundo (Mayer, 2008)	54
Quadro 4 – Validação dos custos por análise da dispersão segundo (Mayer, 2008) ..	55
Quadro 5 – Intervenção ligeira em edifícios Pré-Pombalinos segundo (Mayer, 2008).	56
Quadro 6 – Estimativa do custo de reabilitação segundo (Mayer, 2008).....	58

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de reabilitação – Exemplificação para um dado edifício segundo (Bezelga, et al., 1985).....	8
Figura 2 – Estado de conservação dos edifícios em Portugal (%) - Censos 2001.....	9
Figura 3 – Ficha tipo para registo de reparações de anomalias segundo (Manso, 2003)	30
Figura 4 – Ficha rendimento de trabalho segundo (Manso, 2003)	31
Figura 5 – Ficha tipo ECAACR segundo (André, 2008)	32
Figura 6 – Apresentação geral das estruturas de custos associadas a acções de conservação e reabilitação segundo (André, 2008)	51
Figura 7 – Esquema funcional do sistema informático ProNIC segundo	59
Figura 8 – Estrutura e conteúdos ProNIC	60
Figura 9 – Elementos de informação ProNIC.....	62

1 – Introdução

1.1 – Enquadramento do Trabalho

A temática da reabilitação tem vindo ao longo do tempo a adquirir crescente importância e importância no nosso país.

A progressiva degradação do nosso parque habitacional, tem merecido a atenção e a preocupação das várias partes interessadas no sector da habitação.

Como introdução ao tema proposto, será caracterizado o parque habitacional e analisada a reabilitação nas suas vertentes social, ambiental, económica e legislativa.

Analisando do ponto de vista económico, a decisão de investimento numa operação de reabilitação está dependente da determinação dos custos associados com a construção, o que dada a especificidade de cada situação, não é uma tarefa fácil.

No contexto de uma análise de viabilidade de investimento, é necessário haver uma estimativa preliminar dos custos que permita a opção ou não, por uma operação de reabilitação, muitas vezes por comparação directa com os custos de demolição e construção nova.

O Trabalho Final de Mestrado proposto pretende abordar a estimativa de custos de construção em empreendimentos de reabilitação, caracterizando as fontes de informação existentes e o desenvolvimento do conhecimento nesta área.

A partir desta caracterização, serão apresentadas propostas de desenvolvimento deste tema.

1.2 – Objectivos

- a) Enquadramento do tema, incluindo:
 - Caracterização do parque habitacional nacional;
 - Apresentação da situação actual da reabilitação em Portugal nas suas vertentes social, ambiental, económica e legislativa;
 - Análise do potencial de evolução do sector da reabilitação do ponto de vista económico.
- b) Abordagem da estimativa preliminar de custos de construção em empreendimentos de reabilitação – parâmetros relevantes e problemas associados.
- c) Apresentação de metodologias existentes de estimativa preliminar de custos de construção de reabilitação, referindo as respectivas variáveis base e fontes de informação.
- d) Apresentação de propostas de desenvolvimento sobre o tema.

1.3 – Metodologia

O Trabalho Final de Mestrado será desenvolvido seguindo o exposto nos pontos 1.1 e 1.2, acima apresentados, com recurso à pesquisa de informação respeitante ao tema em diversas referências bibliográficas.

1.4 – Estrutura

A estruturação do Trabalho Final de Mestrado é feita em cinco capítulos. No 1º capítulo, é feita a introdução do trabalho que inclui quatro sub-capítulos, o primeiro de enquadramento do trabalho, o segundo define os objectivos pretendidos alcançar, o terceiro refere a metodologia e o quarto, apresenta a estrutura do trabalho.

No 2º capítulo, é apresentado um enquadramento geral da reabilitação de edifícios, decompondo-se em cinco sub-capítulos.

No primeiro sub-capítulo são abordados os conceitos de Reabilitação e Conservação, é feita No segundo, é feita a caracterização do parque habitacional. No terceiro, é apresentada a situação actual da reabilitação de edifícios em Portugal, apresentada em quatro temas, a avaliação do estado dos edifícios, o enquadramento jurídico da gestão urbana, o enquadramento financeiro e o enquadramento ambiental. No quarto sub-capítulo é feita a análise do potencial económico associado aos empreendimentos de reabilitação. No quinto sub-capítulo, são apresentados os princípios e a metodologia de recolha de informação sobre custos, como ponto de partida para o capítulo seguinte.

No 3º capítulo, é apresentada a revisão da literatura publicada relacionada com o tema deste Trabalho Final de Mestrado, fazendo-se a abordagem de cinco trabalhos publicados, destacando-se as estruturas de custos de reabilitação e métodos de estimativa preliminar de custos de reabilitação propostos pelos respectivos autores.

A discussão do tema, encontra-se no 4º capítulo, onde são separadamente, analisadas e comentadas as cinco metodologias de estimativa de custos de reabilitação, procurando-se expor as virtudes e deficiências de cada um desses métodos.

No 5º e último capítulo apresentam-se as conclusões do presente Trabalho Final de Mestrado e as recomendações para desenvolvimentos futuros relacionado com o tema.

2 – Enquadramento geral da reabilitação de edifícios

2.1 – A Reabilitação e Conservação de edifícios – Conceitos e Diferenças

O relacionamento das sociedades com os seus edifícios tem evoluído ao longo dos tempos, da preocupação com o edifício classificado de monumento até à identidade cultural de uma comunidade, expressa pela valorização do edifício ou conjunto de edifícios representativos da sua memória colectiva, incluindo os locais onde se inserem.

Em resultado do trabalho desenvolvido por várias organizações internacionais, como sejam a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura), a ICOM (Conselho Internacional de Museus), a ICOMOS (Conselho Internacional de Monumentos e Sítios) e o Conselho da Europa, foram publicadas diversas convenções e recomendações.

Um dos documentos publicados com importância histórica é a Carta de Veneza, Sobre a Conservação e Restauro do Património Construído, resultante do II Congresso Internacional de Arquitectos e Técnicos de Monumentos Históricos/ICOMOS, realizado em 1964.

Na Carta de Veneza, é alargado o conceito de monumento histórico, estendendo-se a obras e locais que adquiram com o tempo um valor cultural, princípio expresso no seu primeiro artigo.

“Definições, Art.1º

A noção de monumento histórico engloba a criação arquitectónica isolada bem como o sítio rural ou urbano que testemunhe uma civilização particular, uma evolução significativa ou um acontecimento histórico. Esta noção estende-se não só às “grandes” criações mas também às obras modestas que adquiriram com o tempo um significado cultural.”

Nas décadas posteriores, progressivamente, a Reabilitação e a Conservação tornam-se conceitos distintos. Nos sucessivos encontros internacionais vão-se desenvolvendo os princípios de reabilitação urbana, expressos nos documentos resultantes publicados.

A Carta de Cracóvia sobre os Princípios para a Conservação e o Restauro do Património Construído, publicada em 2000, surge no alinhamento da Carta de Veneza, tendo em conta as recomendações internacionais e motivados pelo processo da unificação europeia. Nas Definições, em anexo à Carta de Cracóvia, o Comité de Redacção da Carta de Cracóvia 2000 apresenta os conceitos e terminologia utilizados.

Conservação “é o conjunto das atitudes de uma comunidade que contribuem para perpetuar o património e os seus monumentos. A conservação do património construído é realizada, quer no respeito pelo significado da sua identidade, quer no reconhecimento dos valores que lhe estão associados.”

Analisando os dois conceitos, sob um ponto de vista mais funcional e qualitativo, é apresentada no 1º Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios de Habitação realizado no LNEC em Junho de 1985, a seguinte diferenciação entre os dois tipos de intervenção:

“A distinção entre obras de conservação e de reabilitação far-se-á aqui fundamentalmente pelo tipo de obras e não pelas grandezas relativas dos respectivos custos. A realização de obras de conservação tem por objectivo a manutenção do nível de qualidade ou características iniciais do edifício (ainda que tendo em conta o natural envelhecimento dos materiais). A efectivação de obras de reabilitação destinar-se-á em geral a melhorar o nível de qualidade inicial do edifício (modernização), ou obstar à sua degradação acentuada resultante da não efectivação de obras de conservação com a periodicidade necessária (podendo, neste último caso, haver ou não modernização, isto é, haver ou não melhoria do nível de qualidade inicial).” (Bezelga, et al., 1985).

Neste mesmo documento, são apresentados quatro tipos de reabilitação em função das percentagens de custo das obras de reabilitação em relação ao custo total do edifício equivalente construído de novo, conforme a Figura 1:

- Reabilitação Ligeira, se a percentagem do custo das obras é inferior a 25 %;
- Reabilitação Média, se a percentagem do custo das obras estiver compreendida entre 25 % e 50 %;
- Reabilitação Profunda, se a percentagem do custo das obras estiver compreendida entre 50 % e 80 %;
- Reabilitação Excepcional, se a percentagem do custo das obras for superior a 80 %.

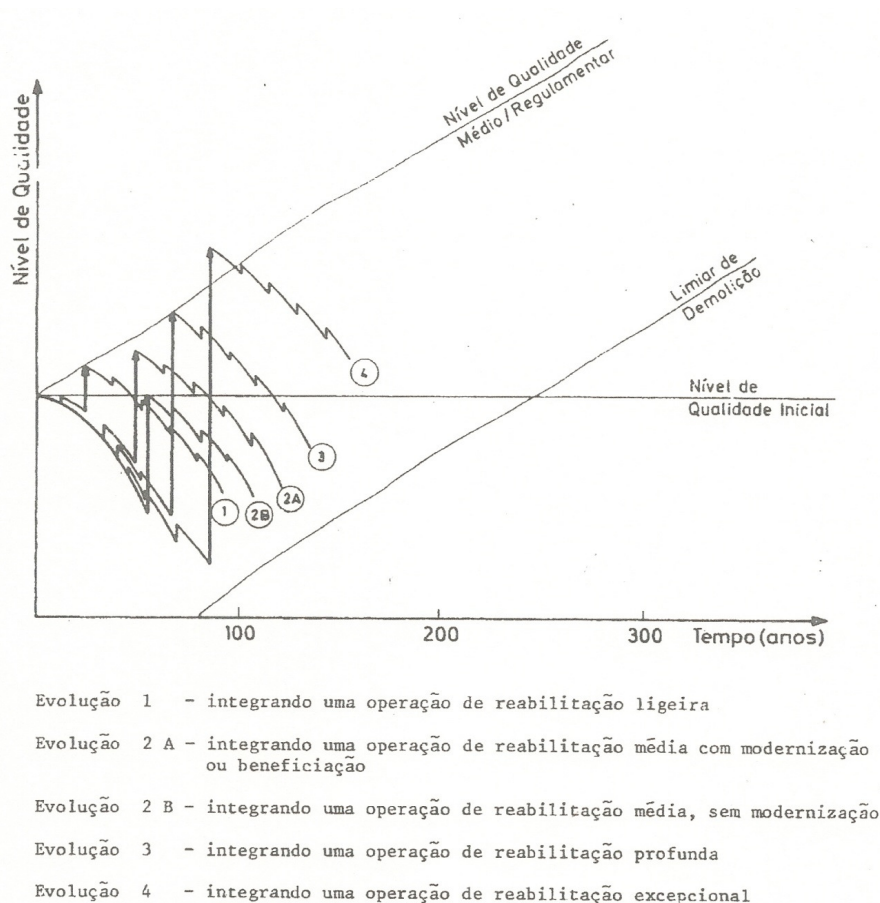


Figura 1 – Tipos de reabilitação – Exemplificação para um dado edifício segundo (Bezelga, et al., 1985)

A criação de diferentes níveis de reabilitação, é um princípio seguido em diversas publicações sobre reabilitação de edifícios.

2.2 – Caracterização do parque habitacional

Quando o presente Trabalho Final de Mestrado foi elaborado, estavam disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística, como dados mais recentes, os resultados preliminares de recenseamento geral da habitação realizado no Censos 2011.

Os resultados preliminares dos Censos 2011 e aos resultados definitivos do IV Recenseamento Geral da Habitação no âmbito dos Censos 2001 e Censos anteriores, disponibilizam informação sobre a evolução do número de alojamentos familiares clássicos e de edifícios e informação quanto à idade do parque habitacional e estado de conservação dos edifícios.

No número de alojamentos familiares, verifica-se crescimento de 16,3 % no período compreendido entre 2001 e 2011, enquanto que entre 1991 e 2001 cresceu 20,5 % e entre 1981 e 1991 houve um crescimento de 22,1 %.

Em termos de número de edifícios, entre 2001 e 2011, regista-se um crescimento de 12,4 %, o crescimento no período entre 1991 e 2001 foi de 9,6 % e no período anterior de 1981 a 1991, o crescimento foi de 15,0 %.

No que respeita à idade do parque habitacional e estado de conservação dos edifícios (Afonso, 2001), entre os Censos 1991 e os Censos 2001, verifica-se quanto à idade, a diminuição da percentagem de alojamentos familiares clássicos construídos antes de 1919, de 12,4 % para 5,1 % e também a diminuição da percentagem de alojamentos em edifícios no total dos

alojamentos construídos, entre 1919-1945 e 1946-1970, em 1991 esses números eram 12,1 % e 31,3 % e em 2001 eram 7,6 % e 24,1 %.

De acordo com os Censos 2001 os alojamentos em edifícios construídos na década precedente do momento desse Censos, constituíam aproximadamente 21,7 % da totalidade dos alojamentos, valor próximo dos 22,8 % referentes á década anterior aos Censos 1991.

Relativamente ao estado de conservação dos edifícios existentes em Portugal, de acordo com os dados obtidos nos Censos 2001 representados na Figura 2:

- 59,1 % não apresentavam necessidades de reparação;
- 38,0 % careciam de trabalhos de reparação;
- 2,9 % estavam muito degradados.

Nos edifícios que careciam de trabalhos de reparação:

- 58,9 % necessitavam de pequenos trabalhos de reparação;
- 27,5 % necessitavam de reparações médias;
- 13,6 % necessitavam de grandes obras de reparação.

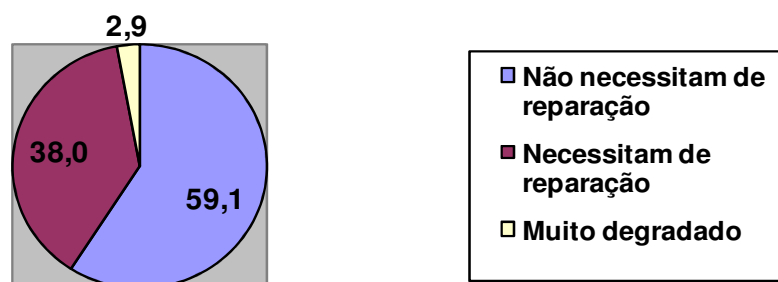


Figura 2 – Estado de conservação dos edifícios em Portugal (%) - Censos 2001

Relativamente às necessidades de Reparação dos Edifícios, os dados do Censos 2001 evidenciam o seguinte:

Estrutura:

- 59,8 % dos edifícios não apresentavam necessidades de reparação;
- 40,2 % dos edifícios apresentavam necessidades de reparação da sua cobertura.

Entre os edifícios que apresentavam necessidades de reparação:

- 48,0 % eram pequenas reparações;
- 29,4 % eram reparações médias;
- 14,4 % eram grandes reparações;
- 8,2 % eram reparações muito grandes.

Cobertura:

- 55,0 % dos edifícios não careciam de qualquer tipo de reparação;
- 45,0 % dos edifícios apresentavam necessidades de reparação,

Entre os edifícios que apresentavam necessidades de reparação:

- 44,1 % eram pequenas reparações;
- 30,2 % eram reparações médias;
- 16,6 % eram grandes reparações;
- 9,1 % eram reparações muito grandes.

Paredes e Caixilharias Exteriores:

- 52,9 % dos edifícios não apresentavam necessidades de reparação;
- 47,1% dos edifícios existentes apresentavam necessidades de reparação.

Entre os edifícios que apresentavam necessidades de reparação:

- 46,9 % eram pequenas reparações;
- 29,9 % eram reparações médias;
- 14,9 % eram grandes reparações;
- 8,3 % eram reparações muito grandes.

2.3 – Situação actual da reabilitação de edifícios

2.3.1 – Avaliação do estado dos edifícios

Partindo dos dados disponibilizados no Censos 2001, verifica-se uma relação entre a idade dos edifícios e o seu estado de conservação.

Nos edifícios construídos antes de 1919, 64,8 % careciam de obras de reparação e 15,4 % encontravam-se muito degradados. Analisando os períodos anteriores, verifica-se a redução das necessidades de reparação de edifícios, há medida que diminui a idade dos edifícios. No período entre 1991 e 2001 apenas 12,4 % necessitavam de obras de reparação.

No que respeita ao património habitacional histórico, a situação actual em Portugal é muito preocupante. Este património tem sido alvo de destruição e abandono cada vez mais acelerados nas últimas décadas. O reduzido património desse tipo que ainda resta está num estado de conservação muito precário, com 40 % a necessitar de obras médias ou grandes e 15 % a ameaçar ruína (Paiva, et al., 2006).

Analisando os dados disponíveis nas Estatísticas da Construção e Habitação 2009 do Instituto Nacional de Estatística, regista-se, numa comparação entre o número de edifícios para habitação familiar em que foram realizadas obras de

reabilitação com o número de edifícios para habitação familiar resultantes de construção nova, o constante aumento desta proporção que atingiu o seu valor máximo em 2009 (25,1 %).

No Guia Técnico de Reabilitação Habitacional (Paiva, et al., 2006) é apresentada uma síntese de avaliação quantitativa com a apresentação de diversos pontos, dos quais destaco:

- O parque habitacional português é um dos mais novos da Europa, com 75 % dos alojamentos construídos nos últimos 40 anos. A alta taxa de crescimento dos alojamentos novos tem-se centrado nas habitações para uso sazonal ou secundário;
- As carências habitacionais a nível quantitativo podem ser consideradas residuais, direccionando-se actualmente o problema sobretudo para a necessidade de melhorar as condições dos alojamentos existentes, evitando a sua degradação e dotando-os dos níveis mínimos de conforto;
- O estado de conservação do parque habitacional é preocupante, com mais de um milhão de edifícios a necessitar de reparações e noventa e dois mil muito degradados;
- O parque habitacional mais antigo tem sofrido um enorme decréscimo em termos absolutos: em 2001, os alojamentos anteriores a 1919 ocupados como residência habitual correspondiam a um quinto dos registados em 1970. Este facto indicia um extensivo número de demolições e uma grande terciarização das funções do parque habitacional mais antigo;
- O património habitacional mais antigo que sobrevive tem sido alvo de abandono e degradação crescentes, com 25 % de alojamentos vagos, dos quais 15 % são para demolição, 40 % necessitam de médias e grandes reparações e 15 % ameaçam ruína.

2.3.2 – Enquadramento jurídico da gestão urbanística

Em termos de planeamento e gestão urbanística, em 1985 foi criado o Programa de Reabilitação Urbana (PRU), vocacionado para apoiar financeiramente as autarquias locais na área da reabilitação urbana e originando a criação de gabinetes técnicos locais (GTL) destinados ao lançamento e gestão de processos de reabilitação. Em 1988, este programa foi relançado com alterações e denominado Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAUD) mais virada para o planeamento da intervenção em áreas urbanas degradadas, em vez da intervenção individualizada em projectos e obras, alargando a intervenção á renovação urbana.

Em 1988, é criado o Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados (RECRIA) destinado a apoiar as obras de conservação e beneficiação e edifícios habitacionais com arrendamentos antigos, susceptíveis de correcção extraordinária. O custo das obras é parcialmente participado a fundo perdido pelo estado e pelos municípios.

Em 1996, vocacionado para a recuperação integral dos núcleos históricos, é criado o Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas Antigas (REHABITA). Como condição de adesão a este programa, é necessário que as áreas urbanas a recuperar sejam declaradas críticas de recuperação e reconversão urbanística.

Igualmente em 1996, é criado o Regime Especial de Participação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal (RECRIPH) dirigido às administrações de condomínio que procedam a obras nas partes comuns e os condóminos que, sendo pessoas singulares, procedam a obras nas fracções autónomas de prédios urbanos em regime de propriedade horizontal, construídos até à data da entrada em vigor do Regulamento Geral das Edificações Urbanas, aprovado

pelo Decreto-Lei n.º 38 382, de 7 de Agosto de 1951, ou após essa data, cuja licença de utilização tenha sido emitida até 1 de Janeiro de 1970.

A realização de obras de conservação ordinária e extraordinária nas partes comuns dos prédios podem ser concedidas participações a fundo perdido, suportadas em 60 % pelo estado e em 40 % pelo município.

Em 1996, é criado o programa designado por SOLARH, alterado pelo Decreto-Lei nº 39/2001 de 9 de Fevereiro. Este programa é destinado a financiar, sob a forma de empréstimo a conceder pelo estado, a realização de obras de conservação ordinária ou extraordinária e de beneficiação em habitação própria permanente de indivíduos ou agregados familiares de fracos recursos económicos, em habitações devolutas de que sejam proprietários os municípios, as instituições particulares de solidariedade social, as pessoas colectivas de utilidade pública administrativa que prosseguem fins assistenciais, e as cooperativas de habitação e construção e em habitações devolutas de que sejam proprietárias pessoas singulares.

O Regime Jurídico da Reabilitação Urbana (RJRU), criado pelo Decreto-Lei nº307/2009 de 23 de Outubro, veio alterar a figura das áreas de intervenção das sociedades de reabilitação urbana (SRU) contida no Decreto -Lei n.º 104/2004, de 7 de Maio, e a figura das áreas críticas de recuperação e reconversão urbanística (ACRRU), prevista e regulada no capítulo XI da Lei dos Solos, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 794/76, de 5 de Novembro, revogando ambos os referidos Decretos-Lei.

Este regime surge da necessidade de dar resposta a cinco situações:

“a) Articular o dever de reabilitação dos edifícios que incumbe aos privados com a responsabilidade pública de qualificar e modernizar o espaço, os equipamentos e as infra-estruturas das áreas urbanas a reabilitar;

- b) Garantir a complementaridade e coordenação entre os diversos actores, concentrando recursos em operações integradas de reabilitação nas «áreas de reabilitação urbana», cuja delimitação incumbe aos municípios e nas quais se intensificam os apoios fiscais e financeiros;
- c) Diversificar os modelos de gestão das intervenções de reabilitação urbana, abrindo novas possibilidades de intervenção dos proprietários e outros parceiros privados;
- d) Criar mecanismos que permitam agilizar os procedimentos de controlo prévio das operações urbanísticas de reabilitação;
- e) Desenvolver novos instrumentos que permitam equilibrar os direitos dos proprietários com a necessidade de remover os obstáculos à reabilitação associados à estrutura de propriedade nestas áreas.”

Além do disposto neste regime, constam em diversos outros diplomas legais, requisitos e responsabilidades de conservação e reabilitação, entre outros, no Código Civil, no Regime Geral de Edificações Urbanas, no Regime Jurídico das Edificações e Urbanizações e no Regime de Arrendamento Urbano.

Algumas referências, nos documentos acima identificados:

- Regulamento Geral de Edificações Urbanas (RGEU):

No Título I, Disposições de Natureza Administrativa, o art.9º refere que as edificações existentes deverão ser reparadas e beneficiadas pelo menos uma vez em cada período de oito anos.

No Título IV, Condições Especiais relativas à Estética das Edificações, o art.121º conjugado com o art. 122º, refere que as obras de conservação, reconstrução ou transformação de construções existentes devem ser delineadas, executadas e mantidas de forma que contribuam para dignificação e valorização estética do conjunto em que venham a integrar-se.

- Regime Jurídico das Edificações e Urbanizações (RJEU):

À semelhança do referido no art.9º do RGEU, é referido na SECÇÃO IV, Utilização e conservação do edificado, especificamente no art.89º, Dever de conservação que as edificações devem ser objecto de obras de conservação pelo menos uma vez em cada período de oito anos.

- Regime de Arrendamento Urbano (RAU):

No art.11º são definidos os seguintes tipos de obras: Obras de conservação ordinária, obras de conservação extraordinária e obras de beneficiação. Os diversos tipos são caracterizados e definidas responsabilidades para a sua execução.

A realização de obras de conservação extraordinária e de beneficiação conduzem á actualização do valor das rendas.

2.3.3 – Enquadramento financeiro da reabilitação

O financiamento das obras de reabilitação é possível em termos gerais através de mecanismos legais de concessão de crédito e incentivos financeiros e de forma mais direccionada através de programas de apoio como os anteriormente referidos.

- Regimes de Concessão de Crédito e Incentivos Financeiros

Nesta matéria, apresenta-se brevemente alguns diplomas legais relevantes.

O Decreto-Lei n.º 220/83 de 26 de Maio que estabelece condições especiais de acesso ao crédito por parte dos municípios e outras pessoas colectivas para

obras de Construção e Ampliação sob o regime de custos controlados e obras de reparação e conservação motivadas por degradação.

O Decreto-Lei n.º 449/83 de 26 de Dezembro que autoriza a Caixa Geral de Depósitos, o Crédito Predial Português, o Montepio Geral - Caixa Económica de Lisboa e o Fundo de Apoio ao Investimento para Habitação (FAIH) a concederem financiamento, a longo prazo, às câmaras municipais para o relançamento do programa para a recuperação de imóveis em degradação (PRID) afectos a fins habitacionais.

O Decreto-Lei n.º 459/83 de 30 de Dezembro que revoga o Decreto-Lei nº 435/80 de 2 de Outubro, relativo à concessão de crédito e de incentivos financeiros por instituições de crédito autorizadas destinado à aquisição, construção, recuperação, beneficiação ou ampliação de habitação própria permanente. Este diploma, relativamente ao anterior revogado, essencialmente, faz a sua actualização às alterações introduzidas no mercado de crédito.

O Decreto-Lei n.º 349/98, de 11 de Novembro que regula a concessão de crédito à aquisição, construção e realização de obras de conservação ordinária, extraordinária e de beneficiação de habitação própria permanente, secundária ou para arrendamento e aquisição de terreno para construção de habitação própria permanente.

Alterado pelo Decreto-Lei n.º 137-B/99 de 22 de Abril, Decreto-Lei n.º 320/2000 de 15 de Dezembro, Decreto-Lei n.º 231/2002 de 2 de Novembro, Decreto-Lei n.º 305/2003 de 9 de Dezembro, art. 99º da Lei n.º 60-A/2006 de 30 de Dezembro, Decreto-Lei n.º 107/2007 de 10 de Abril e Decreto-Lei n.º 222/2009 de 11 de Setembro.

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAUD)

O financiamento das intervenções de reabilitação realizadas pelos municípios, é passível de apoio financeiro até 20 % dos encargos da operação de reabilitação ou até 75% dos encargos com a remuneração do pessoal integrante de um Gabinete Técnico Local pelo período de um ano, eventualmente prorrogável, uma única vez, por um ano.

- Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados (RECRIA)

Nas obras de conservação e beneficiação de edifícios habitacionais, com arrendamentos antigos susceptíveis de correcção extraordinária, os incentivos podem ser na forma de participação a fundo perdido pelo estado e pelos municípios e pelo financiamento do valor das obras não participado.

Na participação a fundo perdido, esta será suportada em 60 % pelo estado e em 40 % pelo município. Quando se trate de obras de recuperação parcial, na reparação ou renovação de telhados ou terraços de cobertura, desde que no edifício em causa exista, pelo menos, um fogo cuja renda é susceptível de correcção extraordinária nos termos da lei, a participação é suportada pelo estado e pelo município na proporção de 80% e 20%, respectivamente.

O financiamento do valor das obras não participado, pode ser concedido pelo estado sob a forma de empréstimo, aos proprietários dos imóveis a recuperar até ao montante correspondente à parte do valor das obras não participada. A taxa de juro é a que for aplicável, em cada momento, pelo Instituto, para operações de prazo idêntico.

A concretização dos objectivos dos apoios previstos nos Regimes de Concessão de Crédito e Incentivos Financeiros e nos Regimes Especiais consagrados nos Programas de Apoio, está directamente relacionado com o crédito disponibilizado para o efeito. O financiamento não é exclusivamente

feito pelo estado ou pelo sector privado, pode também ser externo, nomeadamente pela Comunidade Europeia através de fundos europeus de apoio, planos de auxílio específicos e empréstimos como por exemplo, o decorrente de um contrato assinado a 15 de Março de 2007 entre o Presidente do Banco Europeu de Investimento e o Ministro do Ambiente, do Território e do Desenvolvimento Regional, no valor de 200 milhões de euros.

2.3.4 – Enquadramento Ambiental

A regulamentação ambiental e a crescente preocupação ambiental na sociedade, coloca na ordem do dia a questão do desempenho energético e ambiental, onde o sector da construção tem um papel relevante, particularmente no que respeita à redução do CO₂ e ao consumo de água potável.

As actividades construtivas, nomeadamente dos edifícios, têm um importante efeito ambiental, desde a ocupação e uso do solo, até ao consumo de água e energia, à produção de quantidade significativa de resíduos e efluentes, líquidos e gasosos e alteração dos ecossistemas naturais com impacto directo no ambiente envolvente (Pinheiro, 2006).

A actividade de construção e ambiente construído são responsáveis por cerca de 40% do total de resíduos produzidos, 40% do total do consumo de energia e 30 % de emissão de CO₂ na União Europeia (CIB, 1999).

Nas últimas décadas assistiu-se a um acentuado crescimento do parque habitacional, alguns de reduzida qualidade, sem preocupações de eficiência nos consumos energéticos ou de restrição no consumo de materiais, resultando em edifícios com custos de operação e manutenção mais elevados.

O aquecimento e a iluminação dos edifícios são responsáveis pela maior quota individual de utilização da energia (42%, dos quais 70% para aquecimento) e produzem 35% de todas as emissões de gases com efeito de estufa (Comissão, 23 de Abril de 2004).

A Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável (APA, 2006) apresenta como ponto de partida a necessidade de Portugal assumir a alteração do modelo económico que passa, entre outras soluções, por ordenar novas formas de urbanismos.

Nesse documento define-se como prioridades estratégicas, as cidades atractivas, acessíveis e sustentáveis e como vectores estratégicos entre outras medidas, os incentivos ao desenvolvimento de cidades sustentáveis, requalificadas e com memória, tendo como uma das metas, incentivar programas de revitalização urbana que criem espaços de elevada qualidade urbanística e ambiental e promover parcerias para a reabilitação urbana.

2.4 – Análise do potencial económico dos empreendimentos de reabilitação

Actualmente, existe um consenso geral na sociedade sobre a importância da reabilitação do parque habitacional, face ao seu progressivo e preocupante envelhecimento e conseqüente crescimento das necessidades de intervenção, quantitativamente e em profundidade de intervenção.

Ao longo das últimas décadas, a construção nova predominou largamente sobre a reabilitação. O parque habitacional português assenta nos novos alojamentos, 75 % dos quais foram construídos nos últimos 40 anos.

A explicação para a opção pelo investimento em construção nova em detrimento da reabilitação tem diversas causas, entre as quais:

- A facilidade de acesso ao crédito à habitação por parte das famílias e a descida das taxas de juro, resulta na opção pela compra de habitação própria, muitas vezes justificada pelos valores de prestação mensal do juro e amortização serem equivalentes ou mesmo inferiores aos valores mensais de arrendamento, acrescendo ainda o facto de culturalmente se valorizar mais a posse dos imóveis;
- Um mercado de arrendamento de reduzida dimensão, escasseando a oferta de arrendamento relativamente à procura, levando à subida dos valores a que são colocados no mercado;
- O parque habitacional nos centros das cidades não está maioritariamente adaptado às exigências actuais das famílias, em termos de funcionalidade, conforto, facilidade de acesso e estacionamento;
- A tramitação para o licenciamento das obras de reabilitação, particularmente nos centros históricos ou zonas classificadas, é mais complexa e conseqüentemente mais demorada, havendo frequentemente o envolvimento de maior número de entidades, externas à entidade licenciadora, do que sucederia na construção nova.
- Em termos construtivos, os custos de reabilitação quando não se trate de intervenções ligeiras são habitualmente mais elevados do que na construção nova, por razões técnicas e logísticas inerentes à construção em si mas também pela necessidade de coordenação, por vezes complexa, dos trabalhos com as empresas fornecedoras, de água, electricidade, telecomunicações, gás ou outras e em casos em que tal seja exigido, acrescerá ainda o acompanhamento dos trabalhos por serviços de arqueologia.

O mercado da reabilitação do parque habitacional, possui um potencial económico elevado, pelos impactos positivos directos na economia nacional

mas também pelos impactos indirectos, a médio e longo prazo, resultado das alterações urbanísticas geradas.

Como consequência directa do crescimento do mercado da reabilitação do parque habitacional, salientam-se:

- Recuperação das áreas urbanas, promovendo o regresso da população e de actividades económicas aos centros das cidades com os inerentes benefícios sociais e ambientais;
- Aumento do PIB anual durante sucessivos anos e aumento das receitas fiscais;
- Criação de emprego directo e indirecto no sector da construção;
- Melhoria das condições de conforto, funcionalidade e eficiência energética do parque habitacional;
- Redução do potencial de crescimento da área urbanizada e dos impactos ambientais negativos pela ocupação de terrenos para construção e impedindo o aumento do fluxo diário de trânsito entre os centros das cidades e dormitórios na sua periferia, promovendo a melhor gestão das infra-estruturas.

Outros impactos, indirectos:

- Desenvolvimento do mercado imobiliário de arrendamento, pelo aumento do número de habitações recuperadas para esse mercado. Actualmente, Portugal é o 2º país da UE com a menor percentagem de habitações destinadas ao arrendamento;
- Aumento das receitas do turismo como consequência da valorização dos centros históricos e do património edificado;
- Internacionalização de empresas de construção que se especializem em reabilitação e tenham a capacidade financeira para operar nos

mercados internacionais de reabilitação de edifícios, fazendo a valorização dos conhecimentos técnicos adquiridos;

- Aumento do volume de negócio de empresas nacionais participantes na fileira da construção, a montante e a jusante das empresas de construção, sejam prestadoras de serviços ou fornecedoras de matérias-primas e bens;

As estatísticas publicadas pela FIEC (European Construction Industry Federation), sobre a actividade da Construção na Europa em 2010, informam que este sector é responsável por 9,7 % do PIB da União Europeia, correspondente a 1.186 mil milhões de euros. A Reabilitação e Manutenção são responsáveis por 28 % desse valor.

Portugal faz parte dos países onde os trabalhos de reabilitação de edifícios residenciais têm menor peso na produção total do sector, representando 6,2 %, situando-se logo acima da Roménia, que se encontra na última posição (AECOPS, 2009).

A Confederação Empresarial de Portugal no seu projecto “Fazer Acontecer a Regeneração Urbana” (CIP, 2010) apresenta uma análise do potencial de mercado, procedendo à sua divisão em quatro segmentos:

1. Edifícios residenciais
2. Edifícios não residenciais privados
3. Edifícios não residenciais públicos
4. Património monumental

Os quais se subdividem em três subsegmentos:

- a) Pequenas reparações, cujo custo de reparação por metro quadrado é estimado em 50,0 €.

- b) Médias reparações, cujo custo de reparação por metro quadrado é estimado em 158,1 €.
- c) Grandes reparações, cujo custo de reparação por metro quadrado é estimado em 527,0 €.

Nos edifícios residenciais, considera que 34 % dos edifícios, totalizando 1.173.000 unidades, necessitam de intervenções, distribuídas da seguinte forma:

- 59 % são pequenas reparações;
- 27 % são médias reparações;
- 14 % são grandes reparações.

Apurando-se um valor estimado para as intervenções de 74.000 milhões de euros nos edifícios residenciais.

Essa mesma análise, estima que no total o investimento potencial em reabilitação do parque de edifícios residenciais, não residenciais e monumentos, represente perto de 150.000 Milhões de Euros, o que representaria uma acréscimo do peso da actividade relacionada com a manutenção/requalificação, dos actuais 16 %, para cerca de 45 % do total da produção do sector.

Neste contexto, haveria um crescimento do PIB de 0,5 % acima do seu crescimento potencial, se considerarmos um aumento progressivo do peso do VAB do sector da construção no PIB até atingir a média europeia, cerca de 6 % do PIB, num período de 5 anos.

Para o cálculo do impacto de 0,5 % estimado para o aumento da taxa anual potencial do crescimento económico, foram levados em consideração:

- Os efeitos positivos que a reabilitação dos centros urbanos irá gerar sobre o turismo;
- Os efeitos do aumento do emprego sobre o consumo das famílias;
- Os efeitos provenientes dos ganhos de produtividade, devido à maior proximidade das populações aos locais de trabalho, já que a reabilitação dos centros urbanos irá exercer certamente, um efeito de maior atracção das populações;
- A poupança gerada ao nível do subsídio de desemprego, pressupondo que a criação de postos de trabalho irá contribuir para a diminuição do número de desempregados na economia.

2.5 – Informação sobre custos de reabilitação

A reabilitação é uma valorização do património que tem de ser analisado nas suas diversas vertentes. Do ponto de vista económico, quando um promotor ou outro tipo de investidor considera um investimento num empreendimento de reabilitação, importa conhecer a sua viabilidade técnico-económica e a rentabilidade desse investimento (Aguiar, et al., 2005).

Para uma correcta análise e decisão de investimento, é necessário a elaboração de adequados estudos técnico-económicos que também considerem o enquadramento com a legislação aplicável e eventuais incentivos financeiros. Um modelo global de análise e decisão que seja criado, deverá possibilitar a comparação das mais valias resultantes dos diversos valores comerciais dos imóveis para cenários alternativos de intervenção,

Como componente do referido estudo técnico-económico, é necessário a estimativa dos custos de reabilitação. A elaboração da estimativa de custo, depende essencialmente da existência de métodos para o seu apuramento, mais ou menos expeditos, por sua vez dependentes da existência de informação de base sobre custos de reabilitação.

A recolha e sistematização de informação, reveste-se da maior dificuldade, considerando que relativamente à construção nova, os trabalhos são mais difíceis de tipificar, há uma elevada diversidade e o seu carácter repetitivo é muito menor.

Alguns factores que agravam directamente os custos gerais na reabilitação (Aguiar, et al., 2005):

- O desconhecimento natural das causas e da extensão das anomalias, o que pode influenciar o diagnóstico;
- A necessidade de manter presentes os moradores, a realização da obra em determinados períodos de tempo ou custos do realojamento de moradores;
- O recurso a equipamento especial de estaleiro adequado às condições do local;
- A dificuldade e as limitações quanto à implantação do estaleiro;
- A menor liberdade no planeamento racional dos trabalhos;
- O grande peso dos trabalhos preliminares como por exemplo demolições e consolidações;
- O reduzido número de empresas dedicadas à reabilitação;
- A idade do edifício, correspondendo a uma maior idade, um maior custo da intervenção;
- A inadequação no regime das empreitadas e no tipo de promoção;
- O insuficiente acompanhamento da obra e do controlo de custos, mais exigente que na construção nova;

- A localização geográfica enquanto condicionante na selecção de equipas de mão-de-obra especializada;
- O menor volume da obra e qualidade da construção. Os custos unitários dos trabalhos aumentam com a diminuição das quantidades e o abaixamento do nível da qualidade origina custos acrescidos a curto prazo.

No que à construção nova diz respeito, apesar da dificuldade da recolha de informação sobre os custos dos trabalhos, houve ao longo das últimas décadas uma progressão na criação de fichas individuais caracterizadores de cada trabalho, baseadas em rendimentos de materiais, mão-de-obra e equipamentos que permitissem a determinação do custo de execução dos trabalho.

As empresas de construção mais estruturadas, apercebendo-se da importância sob diversos aspectos da elaboração de orçamentos, o mais próximo possível dos custos de execução, foram recolhendo informação através do controlo das despesas na execução dos trabalhos e construindo bases de dados com os custos unitários de cada trabalho.

O rigor da estimativa preliminar de custos de reabilitação, depende directamente da qualidade do diagnóstico das patologias, o primeiro passo de um processo de reabilitação de um edifício até à execução da obra.

Um estudo de diagnóstico, envolve várias possíveis acções (Freitas, et al., 2003):

- Análise da informação escrita e desenhada fornecida pelo dono de obra sobre o edifício, incluindo histórico de intervenções anteriores;
- Caso não haja informação disponível, prever para a sua obtenção, a consulta às entidades licenciadoras;
- Inquérito aos condóminos para obtenção de informação sobre a degradação interior dos fogos, seleccionar os fogos mais degradados a

visitar e perceber as expectativas dos utilizadores sobre a futura intervenção;

- Visita ao edifício para levantamento das patologias dos fogos, particularmente dos mais degradados e da envolvente exterior.
- Realização de levantamento fotográfico do edifício e das suas patologias;

Em casos particulares, pode ser necessário a realização das seguintes acções adicionais:

- Ensaios “in situ” ou em laboratório para determinação da propriedades e comportamento de materiais;
- Sondagens na envolvente exterior para caracterização da composição de determinados elementos construtivos.

A visita ao edifício, dará origem ao registo das patologias identificadas sob a forma de uma ficha de diagnóstico para cada patologia, contendo de forma geral a seguinte informação:

- Identificação do imóvel e localização;
- Data da visita;
- Elemento construtivo inspeccionado;
- Método de inspecção utilizado;
- Descrição da anomalia identificada;
- Fotografia da anomalia em questão;

A ficha de diagnóstico pode conter informação adicional, como:

- Aspectos a inspeccionar e seus parâmetros;
- Descrição da intervenção correctiva;
- Grau de urgência da intervenção correctiva;

- Recursos necessários para a realização da intervenção;
- Condições físicas de execução da intervenção.

As fichas de diagnóstico não seguem nenhum modelo pré-definido, antes havendo uma grande diversidade de modelos de fichas, concebidos por entidades habitualmente envolvidas na realização deste tipo de serviços.

As fichas de diagnóstico são um elemento de base, essencial para a posterior definição e estruturação de uma acção de reabilitação. A informação contida na ficha de diagnóstico vai permitir definir os contornos da intervenção, fornecendo dados para a descrição dos trabalhos a realizar, sua quantificação e estimativa de custos.

A estimativa de custo de determinado trabalho de reabilitação, passa pelo conhecimento dos recursos de mão-de-obra, materiais e equipamentos auxiliares a empregar na sua realização e seus rendimentos que pode ser retirada de trabalhos disponíveis sobre esta matéria.

No 2º Simpósio Internacional sobre Patologia, Durabilidade e Reabilitação dos Edifícios, no trabalho intitulado “Conservação e Reabilitação de Edifícios. Avaliação de Custos e Recentes Desenvolvimentos ” (Manso, 2003), foi apresentada uma ficha de reparação de anomalias para registo de aspectos técnicos e económicos ligados à reparação de anomalias em edifícios, constituída por sete campos de informação, conforme Figura 3.

<i>Elemento de Construção:</i>	Cod
<i>Anomalia:</i>	Ficha
<i>1 - Sintomas</i> Fenómenos observados	
<i>2 - Exame</i> Inspeção visual Medições e ensaios expeditos Cálculo de características	
<i>3 - Diagnóstico das causas</i> Causas presumíveis das anomalias	
<i>4 - Reparação</i> Soluções correctivas e descrição do trabalho	
<i>5 - Registo de rendimentos</i> quant. de mat. equip. e mão de obra utilizados na execução global	
<i>6 - Condições de segurança</i>	
<i>7 - Outras informações</i>	

Figura 3 – Ficha tipo para registo de reparações de anomalias segundo (Manso, 2003)

- 1 – Sintomas: descrição da patologia;
- 2 – Exame: apresentação de ensaios, medições, cálculos e outras observações;
- 3 – Diagnóstico de causas: justificação das anomalias;
- 4 – Reparação: descrevem-se as soluções de reparação possíveis;
- 5 – Rendimento e informação técnica: Base de dados de rendimentos e especificações técnicas e regras de medição acrescida de informações sobre empresas e fornecedores;
- 6 – Condições de segurança: descrição das condições de segurança específicas dos trabalhos de reparação propostos;
- 7 – Imagens e outras informações: referência a toda a informação complementar necessária.

Cada ficha é referente a uma determinada anomalia num elemento de construção e possui um código.

A ficha de reparação de anomalias complementada com uma ficha de rendimentos de trabalhos, abaixo apresentada na Figura 4, servem como base de informação para o cálculo dos custos dos trabalhos de reparação.

4	Data: 10 / 03	DESCRIÇÃO DA FICHA DE RENDIMENTO (Unidade - m ³)	IC4 - 501 Codigo: 7017	1	
	CONSOLIDAÇÃO DE PAREDES ATABICADAS COM REDE METÁLICA HEXAGONAL DE 30X30MM E CAMADA DE ARGAMASSA DE CIMENTO AO TRAÇO 1:3			2	
				5	
	QUANT.	UNI	DESCRIÇÃO DOS RECURSOS	PREÇOS UNITÁRIOS	TOTAIS
6	1,000	m ²	-REDE METÁLICA DE MALHA HEXAGONAL DE 30X30 MM	9,78	9,78
	13,300	kg	-CIMENTO PORTLAND NORMAL CLASSE 30 EM SACOS DE 50 KG	0,08	1,06
	0,030	m ³	-AREIA	9,08	0,27
	0,015	m ³	-ÁGUA	0,45	0,01
	0,056	l	-GASÓLEO	0,69	0,03
					11,15
7	0,070	h	-BETONEIRA DE 250 LITROS A GASÓLEO	2,57	0,17
					0,17
8	0,60	h	-PEDREIRO	6,85	4,11
	0,070	h	-CONDUTOR-MANOBRADEIRO DE MÁQUINAS	6,85	0,47
	1,000	h	-SERVENTE	5,66	5,66
					10,24
9	CUSTO DIRECTO (Coeficiente de eficiência = 1,00):				21,56
	Incid. no Custo Directo: Materiais - 51,7%, Equipamentos - 0,3%, Mão-de-obra - 47,5%				
	CUSTO DA FICHA REND. (% Custos Indirectos de 10 %)				23,72
	CUSTO TOTAL DA FICHA REND. (% de Lucros de 10 %)				26,09

- 1- Número de ordem da ficha de rendimento;
- 2- Código da ficha de rendimento;
- 3- Unidade de medição;
- 4- Data codificada de preços simples (10/03 = Outubro de 2003);
- 5- Descrição da ficha de rendimento;
- 6- Quantidade, unidade, descrição e custos (unitário e total), dos diferentes materiais necessários para a realização da unidade de medição da ficha rendimento;
- 7- Quantidade, unidade e descrição dos diferentes equipamentos necessários para a realização da unidade de medição da ficha rendimento, com os respectivos custos unitários e totais;
- 8- Quantidade, unidade e descrição da mão-de-obra necessária para a realização da unidade de medição da ficha rendimento, com o respectivo custo unitário e total;
- 9- Incidência (em percentagem) dos vários recursos utilizados (materiais, equipamentos e mão-de-obra) no custo directo da ficha de rendimento;
- 10- Custo directo da ficha de rendimento, afectado do coeficiente de eficiência indicado (função das condições particulares de organização da obra e eficiência das equipas de trabalho);
- 11- Custo da ficha de rendimento a percentagem de custos indirectos indicada;
- 12- Custo total da ficha de rendimento ou “valor de venda”.

Figura 4 – Ficha rendimento de trabalho segundo (Manso, 2003)

Como referência nessa matéria, existe o trabalho “Informação Sobre Custos – Fichas de Rendimentos” (Manso, et al., 2004), publicado pelo LNEC, actualizado e ampliado em 1997 para um conjunto de 2712 fichas de operações de construção, classificadas com base no Sistema CI/SfB, obtidas

da experiência e colectânea de registos de trabalhos, bem como de observações de rendimentos reais efectuados em obra de construção nova. Cada ficha contém a quantidade, unidade, descrição e custos dos recursos afectos a cada operação de construção.

Esse trabalho, serviu como referência à criação de fichas que pretendem complementar, nas áreas da conservação e reabilitação, as Fichas de Rendimento do LNEC. Essas fichas, baseadas nas fichas tipo apresentadas na Figura 5, foram denominadas pela sua autora de fichas ECAACR - Estruturas de Custos Associados a Acções de Conservação e Reabilitação (André, 2008).

				Número:	(1)
Designação:	(2)				
Unidade:	(3)				
				Custo Unitário (€/Unidade)	
	Recurso	Quantidade	Unid. Rec./Unid.	Recurso	Acção
Materiais	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Mão-de-obra					
Equipamentos					
				Custo Fabrico:	(9)
Incidência no Custo Fabrico (%):	Materiais	Mão-de-obra	Equipamentos		
	(11)				
P.V.P. possui um incremento de 30% ao custo de fabrico considerando custos de estaleiro, lucros e imprevistos				P.V.P.:	(10)

Legenda:

- (1) Número de identificação da ficha.
- (2) Designação da operação de construção.
- (3) Unidade de medição da operação de construção.
- (4) Designação dos recursos afectos à operação de construção (materiais, mão-de-obra e equipamentos).
- (5) Quantidades de recursos utilizados para execução de uma unidade de medição da operação de construção (rendimento).
- (6) Unidades de medição do recurso (/ unidade de medição da operação de construção).
- (7) Custos unitários dos recursos (€/ unidade de medição do recurso).
- (8) Custos dos unitários dos recursos por unidade da operação de construção (€/ unidade de medição da operação de construção).
- (9) Custo de fabrico (€/ unidade de medição da operação de construção).
- (10) Custo efectivo ou preço de venda ao público (P.V.P.) (€/ unidade de medição da operação de construção).
- (11) Incidência do custo total dos recursos (materiais, mão-de-obra e equipamentos) (%).

Figura 5 – Ficha tipo ECAACR segundo (André, 2008)

A elaboração das fichas, com aferição de rendimentos dos recursos, é sustentada por valores recolhidos em bibliografia (validados pelas empresas do sector ou com a adequada correcção caso seja necessário), fornecidos por empresas do sector aferidos pela experiência e resultantes de visualização directa em obra.

3 – Estimativa e estrutura de custos de reabilitação

As fichas de diagnóstico permitem a definição e estruturação de uma intervenção de reabilitação. A informação que as fichas contêm permite para cada um dos trabalhos a realizar, a quantificação e estimativa de custos, possibilitando a partir de uma tarefa ou trabalho base, a sua estruturação em grupos maiores de trabalhos por elementos de construção, funcionalidade de cada espaço ou outra forma de organização.

Um outro princípio na estimativa de custo das intervenções de reabilitação, utilizada por diversos autores, é o recurso às estruturas das intervenções para edifícios padrão que possibilitem a comparação com o edifício que se pretenda reabilitar.

Por revisão de literatura, são seguidamente apresentados alguns modelos propostos por diversos autores para a estimativa de custos de reabilitação.

3.1 – Modelo proposto por José Pereira Pontes

Na dissertação apresentada à Universidade Técnica de Lisboa, intitulada “Economia da reabilitação de edifícios de habitação” (Pontes, 1990), partindo de uma metodologia de recolha e tratamento da informação, na qual foram analisadas intervenções no município de Lisboa, em 124 edifícios, realizadas no âmbito do programa RECRUA e em 58 edifícios, realizadas de forma coerciva, foi apresentado um modelo simplificado para a estimação de custos de reabilitação em edifícios de habitação (REAB1).

A metodologia de análise, inicia pela criação de uma lista de anomalias possíveis nos edifícios de habitação, seguindo-se uma lista proposta pela Câmara Municipal de Lisboa e aplicado pelo IGAPHE a nível nacional no programa RECRUA e de uma lista de trabalhos cuja execução se destina a reparar aquelas situações.

Na lista de anomalias, encontram-se vários grandes grupos de ocorrências, consoante a sua localização no edifício e referindo os respectivos códigos de anomalias (CODANOM). A lista de trabalhos é constituída por cinco grupos, 4 de grandes elementos (Envolvente Exterior, Cobertura, Zonas Comuns e Redes Gerais e Interior das Habitações) e um grupo residual (Outros Trabalhos) e referindo os respectivos códigos dos trabalho (CODTRAB).

A partir desta estrutura de codificação e de outros elementos de informação disponíveis, foi constituído o sistema de exploração de informação a seguir apresentado.

A informação recolhida é registada em 5 ficheiros que formam um sistema de base de dados relacional e designados por F1 a F5 que contêm a seguinte informação:

- F1: Características e dados gerais de cada obra;
- F2: Ocorrências constantes da lista de anomalias de cada edifício;
- F3: Custos de cada intervenção;
- F4: Grau médio de aberturas das suas fachadas (quociente entre a área das aberturas das fachadas e a sua área total);
- F5: Área de aberturas com intervenção para cada edifício e o valor dos trabalhos aí realizados.

Estes ficheiros são uma fonte de informação para um sistema de exploração composto por diversos programas que produzem nova informação para prosseguimento da análise, resumidamente:

- Programa P: Procede à determinação do peso relativo dos trabalhos realizados nos vários elementos em relação ao total de cada intervenção, formando uma estrutura de custos.

- Programa PV: Calcula a percentagem correspondente ao valor dos trabalhos em vãos exteriores relativamente ao total dos trabalhos referentes à envolvente exterior, para as obras em que se disponha de informação sobre o grau de abertura das fachadas;
- Programa KO: Calcula para cada obra, o custo unitário das tarefas relativas a andaimes e trabalhos nas paredes exteriores, referido à área de intervenção naquelas paredes;
- Programa K1: Calcula para cada obra, o custo unitário das tarefas relativas a trabalhos nas paredes exteriores, referido à área de intervenção naquelas paredes;
- Programa K2: Calcula para cada obra, o custo unitário das tarefas referentes a “Estrutura e Revestimento da Cobertura”;
- Programa K3: Calcula do custo médio do total dos trabalhos, referido à área bruta total de pavimentos;
- Programa K4: Calcula o custo médio de cada intervenção, referido ao número de fogos com obras no seu interior.

Série de programas ALFA, criados para determinar nas obras no interior de cada habitação, a percentagem do valor dos trabalhos em alguns grupos de elementos em relação ao total daquelas obras:

- ALFA1: Calcula a incidência do valor das obras em vãos interiores;
 - ALFA2: Calcula a incidência de obras relativas a paredes interiores e tectos;
 - ALFA3: Calcula a incidência de obras relativas a pavimentos;
 - ALFA4: Calcula a incidência de obras relativas a equipamentos e a redes de instalações.
- Programa CONT: Procede à contagem do número de ocorrências de cada tipo de anomalia no conjunto de edifícios em estudo.

Dos 56 ficheiros da série R resultantes da operação do Programa P, foram estabelecidos os seguintes elementos e sub-elementos mais típicos:

- Elementos:
 - Envolvente Exterior;
 - Cobertura;
 - Zonas Comuns e Redes Gerais;
 - Interior das Habitações;
 - Outros Trabalhos.

- Sub-elementos da Envolvente Exterior:
 - Andaimos;
 - Paredes exteriores;
 - Vãos exteriores.

- Sub-elementos da Cobertura:
 - Estrutura e revestimento cobertura.

A informação recolhida e tratada da amostra de intervenções em 124 edifícios ao abrigo do programa RECRIA, permitiu a elaboração de um programa de cálculo automático, em linguagem BASIC, para estimação de custos de obras de reabilitação.

O programa coloca no seu início, algumas questões relativas à designação do edifício e sobre o seu estado de conservação com quatro situações possíveis:

- Degradação ligeira;
- Degradação corrente;
- Degradação acentuada;
- Degradação profunda.

Como simplificação, admite que em termos geométricos, os edifícios são semelhantes a paralelepípedos com base rectangular $A*B$ e uma altura $NPISOS*PISO$. O intervalo admitido para o nº de pisos dos edifícios varia entre 2 e 6, tomando-se como diferença da cota média entre pisos, os 3 metros.

A geometria do edifício, fica definida pelo utilizador quando o utilizador responde às perguntas sobre:

- Dimensões do edifício em planta;
- Nº de pisos;
- Diferença média de cotas entre pisos.

Concluída esta fase, o programa pede mais informação, nomeadamente:

- Quantas das 4 faces do edifício possuem aberturas (para se saber quais as fachadas e por diferença quais as empenas, ou seja as faces exteriores sem aberturas);
- Para cada fachada, a sua dimensão e o grau de aberturas;
- Empenas existentes, dimensões e condições de vizinhança (empena totalmente tapada, muito tapada, meio tapada, pouco tapada e totalmente livre);
- Informação sobre o mês e ano para que se pretende a estimativa, afim de fazer a correcção temporal dos custos-padrão.

Introduzidos estes dados, o programa fica a conhecer a área bruta de pavimento do edifício ($A*B*NPISOS$), o seu estado de degradação e a referência temporal da estimativa e calcula o custo total da obra.

Conhecendo o custo total da obra e também o número de pisos, o programa através das expressões encontradas nos ensaios de regressão e que

relacionam a estrutura de custos com o número de pisos, calcula o custo dos vários elementos e sub-elementos em que foi decomposta a intervenção.

O programa, com base nas áreas de intervenção, estado de degradação e referência temporal pretendida, determina os custos da intervenção, baseando-se nas equações que relacionam o custo unitário de cada trabalho com a área a que respeita.

3.2 – Modelo proposto por Manuel Moreira Braga

A criação de estruturas de custos para edifícios e de um modelo de cálculo da estimativa de custo das intervenções de reabilitação, é o tema da dissertação apresentada à Universidade Técnica de Lisboa, intitulada “Reabilitação de edifícios de habitação – contribuição para a estimação de custos” (Braga, 1990).

Conforme apresentado pelo autor, a estrutura de elementos que serve de base às estruturas de custos padrão, é baseada nos seguintes princípios ou objectivos:

- Um número de elementos e sub-elementos necessário e suficiente para os objectivos da estimação;
- Agrupamento em elementos principais e sub-elementos para flexibilizar em cada caso, o grau de pormenor nas aplicações;
- Uma divisão não dependente de materiais especificados ou soluções construtivas, em elementos de construção funcionais, de vários tipos – primário, secundário e outros;
- Uma preocupação de estruturação em grandes elementos (envolvente exterior, toscos, zonas comuns, etc.) e elementos componentes

(revestimentos, vãos, etc.) que facilite numa visita ao local da obra, a análise do grau de deterioração;

- Consulta de outras estruturas de elementos, elaboradas com outro fim, nomeadamente:

- Estruturas de elementos novos;
- Estrutura de elementos correspondente a trabalhos de reabilitação, incluídos na análise de diversos orçamentos de obras do Bairro Alto e da Mouraria, usando-se em geral a seguinte grelha de elementos:

A – Obras (comuns) exteriores

- Cobertura;
- Fachada principal;
- Fachada tardoz;
- Empenas.

B – Obras (comuns) interiores

- Caixa de escadas e átrio;
- Instalações (prumadas e ligações ao exterior).

C – Obras no interior – Fogos

- Descrição dos trabalhos por fogo.

Após análise das tipologias do conjunto de edifícios do Bairro Alto e Mouraria, consideraram-se como representativos ou padrão:

- Tipologia 1: Edifício com 3 pisos (edifício corrente com área bruta média de 200 m²/pisos);
- Tipologia 2: Edifício com 4 pisos (edifício corrente com área bruta média de 80 m²/pisos);

- Tipologia 3: Edifício com 4 pisos (edifício “nobre” com área bruta de 420 m²/pisos);
- Tipologia 4: Edifício com 5 pisos (edifício corrente com área bruta de 50 m²/pisos);
- Tipologia 5: Edifício com 6 pisos (edifício corrente com área bruta de 60 m²/pisos);

A determinação de estruturas de custo padrão, baseadas nestas tipologias, implicaria a medição e orçamento dos edifícios padrão em número suficiente para cada tipo. O objectivo será a escolha pelo utilizador da tipologia padrão mais próxima do edifício em estudo.

O autor, apresenta a estrutura de custos para os edifícios que considerou mais representativo dos edifícios a reabilitar no Bairro Alto e Mouraria, correspondente á tipologia 4, apresentada no Quadro 1.

CAPITULO	ELEMENTOS	%
1 - ELEMENTOS ESTRUTURAIS	1.1 - Fundações e muros de suporte	
	1.1.1 – Fundações propriamente ditas	3,40
	1.1.2 – Muros de suporte	-
	1.2 – Estrutura portante vertical	
	1.2.1 – Estruturas reticuladas	-
	1.2.2 – Paredes resistente	20,55
	1.3 – Estruturas de escadas e pavimentos	
	1.3.1 – Lajes (estrutura de)	7,51
1.3.2- Escadas (estrutura de)	0,81	
2 - ENVOLVENTE EXTERIOR	2.1 – Pavimento térreo	1,13
	2.2 – Revestimento de paredes exteriores	0,82
	2.3 – Vãos	
	2.3.1 – Caixilhos e vidros	8,02
	2.3.2 – Elementos de ocultação	4,36
	2.4 – Cobertura	
	2.4.1 – Estrutura	2,20
	2.4.2 – Revestimento	0,78
2.4.3 – Outros	1,16	
3 - TRABALHOS INTERIORES (FOGOS)	3.1 – Paredes não resistentes	5,73
	3.2 – Revestimentos	
	3.2.1 – Pavimentos	4,28
	3.2.2 – Paredes	5,92
	3.2.3 – Tectos	6,18
	3.3 – Equipamentos	
	3.3.1 – Cozinhas	3,32
	3.3.2 – Casas de banho	1,31
	3.4 – Instalações	
	3.4.1 – Águas (incluindo torneiras)	1,38
	3.4.2 – Esgotos	0,82
3.4.3 – Electricidade e telecomunicações	4,02	
3.5 – Vãos Interiores	5,13	
4 - TRABALHOS INTERIORES (ZONAS COMUNS)	4.1 – Revestimentos	
	4.1.1 – Circulações	
	Pavimentos	1,66
	Paredes e Tectos	4,10
	4.1.2 – Outros	-
	4.2 – Instalações	
	4.2.1 – Águas	0,14
	4.2.2 – Esgotos	0,20
	4.2.3 – Electricidade e Telecomunicações	2,10
	4.3 – Outros	2,61
5 - TRABALHOS E EQUIPAMENTOS SUPLEMENTARES	5.1 – Equipamentos não contemplados no edifício padrão	-
	5.1.1 – Elevadores	-
	5.1.2 – Outros	-
	5.2 – Elementos de apoio	-
	5.2.1 – Andaimos	-
5.2.2 - Outros	-	
CR	CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS	-
		-
		-
		100,00

Quadro 1 – Estrutura de custos padrão segundo (Braga, 1990)

O método proposto, apresenta como fundamento principal a ligação entre:

- Estrutura de elementos de construção padrão propositadamente concebidos para este método;
- Estruturas de custos padrão, baseados na estrutura de elementos acima referidos de tipologias de edifícios representativos do parque de edifícios a reabilitar;
- Processo específico de diagnóstico do grau de deterioração dos edifícios a analisar;
- Associação dos níveis de degradação física dos diferentes elementos, a níveis correspondentes de degradação económica.

A estimativa de custos de reabilitação de edifícios de habitação, segue os seguintes passos:

- Selecção das tipologias das estruturas de custos mais próximas das do edifício em estudo;
- Determinação da estrutura de custos de cálculo para estimação do custo de reabilitação do edifício em estudo, com base na ponderação das estruturas de custos padrão mais próximas. A partir da estrutura de custos de cálculo, são definidas as percentagens de custos P_{ij} para cada elemento E_{ij} ;
- Diagnóstico do grau de deterioração física τ_{ij} , dos diferentes elementos E_{ij} . A determinação do grau de deterioração física é efectuada com recurso a ficha de inquérito de acordo com o modelo abaixo apresentado no Quadro 2. O grau de deterioração física τ_{ij} , pode variar entre os valores 1 a 4 com aproximação às décimas, correspondentes aos seguintes estados:
 - 1 – Elemento em muito mau estado (inexistente)
 - 2 – Elemento em mau estado (reparação importante)
 - 3 – Elemento em estado razoável (reparação ligeira)
 - 4 – Elemento em bom estado (sem intervenção significativa);

CAPITULO	ELEMENTOS	Estado	τ_{ij}
1-CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS			
2-ENVOLVENTE EXTERIOR	2.1 – Pavimento térreo		
	2.2 – Revestimento de paredes exteriores		
	2.3 – Vãos		
	2.3.1 – Caixilhos e vidros		
	2.3.2 – Elementos de ocultação		
	2.4 – Cobertura		
	2.4.1 – Estrutura		
	2.4.2 – Revestimento		
3-ELEMENTOS ESTRUTURAIS	3.1 - Fundações e muros de suporte		
	3.1.1 – Fundações propriamente ditas		
	3.1.2 – Muros de suporte		
	3.2 – Estrutura portante vertical		
	3.2.1 – Estruturas reticuladas		
	3.2.2 – Paredes resistente		
	3.3 – Estruturas de escadas e pavimentos		
	3.3.1 – Lajes (estrutura de)		
3.3.2- Escadas (estrutura de)			
4-TRABALHOS (ZONAS COMUNS)	4.1 – Revestimentos		
	4.1.1 – Circulações		
	Pavimentos		
	Paredes e Tectos		
	4.1.2 – Outros		
	4.2 – Instalações		
	4.2.1 – Águas		
	4.2.2 – Esgotos		
	4.2.3 – Electricidade e		
	4.3 – Outros		
5-TRABALHOS (FOGOS)	5.1 – Paredes não resistentes		
	5.2 – Revestimentos		
	5.2.1 – Pavimentos		
	5.2.2 – Paredes		
	5.2.3 – Tectos		
	5.3 – Equipamentos		
	5.3.1 – Cozinhas		
	5.3.2 – Casas de banho		
	5.4 – Instalações		
	5.4.1 – Águas (incluindo torneiras)		
	5.4.2 – Esgotos		
	5.4.3 – Electricidade e		
	5.5 – Vãos Interiores		
6-TRABALHOS E EQUIPAMENTOS SUPLEMENTARES	6.1 – Equipamentos não contemplados no edifício		
	6.1.1 – Elevadores		
	6.1.2 – Outros		
	6.2 – Elementos de apoio		
	6.2.1 – Andaimos		
	6.2.2 - Outros		

Quadro 2 – Diagnóstico do grau de deterioração segundo (Braga, 1990)

- Determinação do coeficiente de qualidade, C_Q , nos casos correntes igual a 1, correspondente ao nível de qualidade pré-definida;

- Determinação do coeficiente de elementos adicionais, C_A , correspondente a uma melhoria suplementar da qualidade, em termos de equipamentos ou outros elementos adicionais, como elevadores, melhoria dos equipamentos de cozinha ou outros;

- Determinação do coeficiente de condições de realização dos trabalhos, C_R ;

1 - Acesso impossível a viaturas, sem local para estaleiro ou depósito para armazenamento;

2 - Possibilidade de acesso a viaturas ou de montagem de estaleiro e vice-versa;

3 - Possibilidade de acesso a viaturas e de montagem de estaleiro;

4 - Facilidade de acesso e montagem de estaleiro.

- Cálculo dos graus de deterioração económica ε_{ij} , correspondentes aos diferentes elementos E_{ij} da estrutura padrão apresentada no Quadro 1.

ε_{ij} representa a percentagem relativa do custo de reabilitação do elemento E_{ij} em relação ao custo da reabilitação total desse elemento até ao nível de qualidade pré-definida, obtendo-se ε_{ij} a partir de τ_{ij} através de uma função de relação;

- Estimativa do peso do custo da reabilitação de cada elemento E_{ij} no custo total de reabilitação, obtido do produto $\varepsilon_{ij} \times p_{ij}$; (3.1)

- Estimativa do grau ou percentagem de degradação económica total do edifício, obtido pelo somatório do peso do custo de reabilitação de cada elemento E_{ij} .

$$\varepsilon = \sum (\varepsilon_{ij} \times p_{ij}); \quad (3.2)$$

- Estimativa do custo total da intervenção de reabilitação no edifício em estudo, C_t , calculado a partir dos dados anteriormente obtidos e considerando ainda a área bruta total do edifício (A_b) e o custo por metro quadrado de área bruta do edifício padrão (C_n), admitindo a reabilitação total de todos os elementos E_{ij} .

$$C_t = [\sum (\varepsilon_{ij} \times p_{ij})] \times [(C_n \times A_b) \times (C_Q \times C_A \times C_R)] \quad (3.3)$$

3.3 – Modelo proposto por Joana Barca André

As fichas ECAACR, anteriormente apresentadas neste trabalho, servem de base à elaboração das Estruturas de Custos Associados a Acções de Conservação e Reabilitação (André, 2008).

Para a elaboração das Estruturas de Custos Associados a Acções de Conservação e Reabilitação (ECAACR), foram definidas pela autora as seguintes partes constituintes de um edifício:

1. Principais Elementos Constituintes

- Elementos da envolvente exterior;
- Elementos estruturais em profundidade;
- Elementos estruturais em elevação;
- Fachadas e empenas;
- Coberturas;
- Pavimentos;

- Paredes;
- Vãos;
- Escadas;
- Tectos.

2. Outros Elementos Constituintes

- Isolamentos, impermeabilizações e vedações;
- Infraestruturas;
- Mobiliário e equipamentos.

3. Acções Complementares

- Demolições e desmontes;
- Acções na envolvente;
- Fabricos *in situ*;
- Reforços e reparações;
- Ensaios.

A ECAACR é discriminada em Designação, Material Base, Nível de Intervenção, Fichas ECAACR e Fichas LNEC.

- Designação

Nos Principais Elementos Constituintes e Outros Elementos Constituintes, integram-se, em cada domínio, as acções que resultam na construção de elementos, segundo o seu desempenho ou função, nomeadamente nos seus Elementos Estruturais, Revestimentos e Acabamentos ou Outros Elementos Construtivos.

Ao nível das Acções Complementares, é neste campo que se identificam as características gerais das acções que se inserem em cada domínio.

- Material Base

Considerado essencial a definição do Material Base associado para a percepção do comportamento físico e desempenho do edifício.

- Níveis de Intervenção

A definição de três níveis de intervenção, é justificado pela autora pelos diferentes estados de conservação dos edifícios a intervir e as características e âmbito das obras.

Para cada nível de intervenção, são apresentados quatro parâmetros;

- Intervenção Ligeira (Tipo 1)

Características: Ocultação da anomalia ou intervenção noutros elementos que não o elemento em causa. Execução de pequenas reparações ou beneficiações das instalações e/ou equipamentos já existentes nos fogos, basicamente nas cozinhas e instalações sanitárias.

Impacto sobre os moradores: Afecta de forma pouco significativa as actividades diárias dos moradores, pois não obriga, regra geral, à deslocalização ou ao realojamento provisório.

Custos: Custo das obras inferior a 25% do custo total do edifício equivalente construído de novo.

Estaleiro: Pode ser considerado inexistente ou muito limitado, uma vez que, habitualmente, são guardados os equipamentos e o material num espaço confinado da área de trabalho.

- Intervenção Média (Tipo 2)

Características: Todos os trabalhos apontados para a reabilitação ligeira. Reparações, que podem incluir reforço e que não obriguem à demolição de mais de 50% do elemento, das quais resulte uma aproximação ao nível de qualidade inicial. Reparação ou substituição das carpintarias, caixilharias, dos revestimentos exteriores e interiores. Reparação ou reforço de elementos estruturais, nomeadamente dos pavimentos, coberturas e paredes exteriores. Substituição das instalações eléctricas, de águas e esgotos e colocação de sistemas de ventilação, com melhoria das condições ambientais, particularmente nas instalações sanitárias e cozinhas. Pode ainda incluir a beneficiação das partes comuns do edifício e a realização de ligeiras alterações nas formas existentes de organização do espaço.

Impacto sobre os moradores: Pode ser necessária a desocupação ou restrição de uso, parcial ou total do edifício, mas em geral é possível a presença dos moradores nas suas habitações.

Custos: Custo das obras compreendida entre 25% e 50% do custo total do edifício equivalente construído de novo.

Estaleiro: Depende do tipo de obra. Pode ser um estaleiro confinado ao espaço de um dos compartimentos, ou um estaleiro com as exigências ao nível da intervenção profunda.

- Intervenção Profunda (Tipo 3)

Características: Todos os trabalhos apontados nos níveis de intervenção anteriores. Trabalhos que visam a demolição de mais de 50% e reconstrução, entre outros, da estrutura, das circulações horizontais e

verticais, dos revestimentos ou acabamentos. Compreende profundas alterações na distribuição e organização interior dos espaços através de alterações tipológicas, adaptação de espaços para criação de instalações e equipamentos em falta, podendo resultar num aumento ou diminuição do número total de habitações. A profundidade da intervenção justifica a aplicação comedida de novos materiais e soluções construtivas compatíveis com as existentes, assim como a satisfação de exigências funcionais mais profundas, das quais resulta um aumento da qualidade inicial atingindo-se o nível actual de qualidade médio regulamentar.

Impacto sobre os moradores: Obriga à desocupação do edifício, o que provoca a necessidade de realojar os moradores por períodos de tempo significativos.

Custos: Custo das obras superior a 50% do custo total do edifício equivalente construído de novo, podendo aproximar-se muito facilmente do custo provável de uma edificação nova de características e áreas semelhantes.

Estaleiro: Projecto, montagem, construção, desmontagem e demolição do estaleiro.

- Fichas ECAACR

Neste campo, remete-se o utilizador para a consulta de uma ou mais Fichas ECAACR, que contém informações de rendimentos de recursos afectos a uma operação de construção, apresentando o(s) número(s) que a(s) identifica(m).

A numeração foi efectuada de modo a que facilmente se compatibilize o número apresentado nas Estruturas de Custos com o número que consta na Ficha ECAACR, elaborada com base na informação recolhida. A ordem da

numeração apresenta-se encadeada de acordo com a apresentação de cada domínio das ECAACR.

- Fichas LNEC

Neste campo, remete-se o utilizador para a consulta de uma ou mais Fichas de rendimentos do LNEC, indicando o(s) número(s) que a(s) identifica(m) de acordo com o documento que as apresenta, seguindo um esquema de apresentação de acordo com o abaixo indicado na Figura 6.

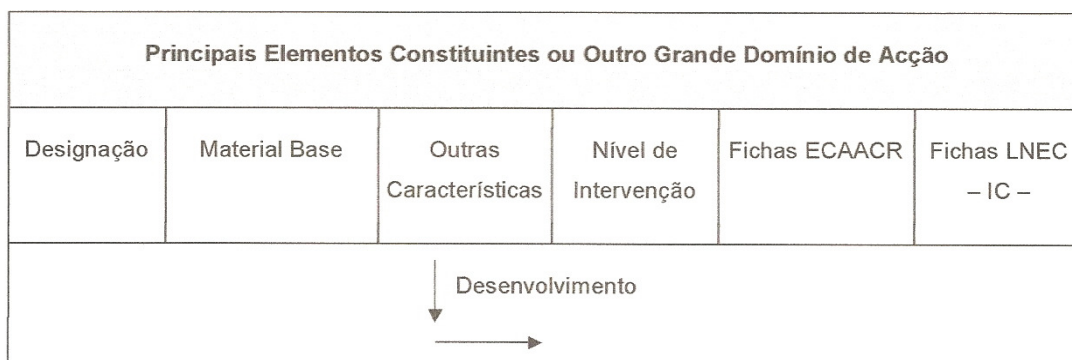


Figura 6 – Apresentação geral das estruturas de custos associadas a acções de conservação e reabilitação segundo (André, 2008)

3.4 – Modelo proposto por Francisco Lima Mayer

Um outro modelo de estimação de custos de reabilitação de um edifício antigo, tem por base orçamentos de obras semelhantes já realizadas, fazendo uma comparação destes custos, com os custos resultantes da aplicação do preçário utilizado pela DMCRU (Direcção Municipal de Conservação e Reabilitação Urbana) da Câmara Municipal de Lisboa neste tipo de intervenções (Mayer, 2008).

O valor estimado, varia em função do tipo de edificado, onde se considerou edifícios do tipo Pré-Pombalinos, Pombalinos e Gaioleiros e dos níveis de intervenções adoptar: ligeiro, médio e profundo.

Este modelo, pretende ser de fácil aplicação para benefício das pessoas que o pretendam utilizar, seguindo a seguinte metodologia:

- Escolha dos tipos de edifícios, considerando as tipologias construtivas da cidade de Lisboa que se revelem de maior importância para a reabilitação, e respectiva distinção por diferentes épocas e métodos construtivos - Edifícios do tipo Pré-Pombalino, Pombalino e Gaioleiro, representativos de um período de construção que acompanhou a história do nosso país até à introdução do betão armado, a partir de 1930;
- Estabelecimento de critérios definidores de três níveis de intervenção - Ligeiro, médio e profundo, em conformidade com os procedimentos habituais observáveis nos serviços de reabilitação da DMCRU:

- Intervenções Ligeiras

Relativas a edifícios que se encontrem num estado de conservação razoável. As intervenções têm o objectivo de beneficiar ou reparar determinados elementos construtivos, incluindo trabalhos que visam restituir ao edifício uma qualidade semelhante àquela que se verificava aquando da sua concepção, como substituição ou limpeza de acabamentos de paredes, tectos e pavimentos.

Não implica a deslocalização ou realojamento dos seus habitantes.

- Intervenções Médias

As intervenções médias abrangem todos os trabalhos envolvidos nas intervenções ligeiras, acrescidos de alguns mais como a reparação ou

substituição de carpintarias, a reparação ou pequeno reforço de elementos estruturais, ou ainda a reparação de elementos da cobertura ou das paredes, substituição isolada de elementos de instalações, e melhoria das condições ambiente, particularmente nas instalações sanitárias e cozinhas. É facilmente distinguível das intervenções ligeiras pelo facto de requerer a desocupação do edifício em causa, que se pode manifestar na totalidade ou apenas parcialmente dependente dos trabalhos em curso.

- Intervenções Profundas

As intervenções profundas aplicam-se geralmente a edifícios que apresentam um estado de degradação avançado e cuja adaptabilidade às necessidades moderna se encontra desajustada. As acções de reabilitação profundas incluem, para além dos trabalhos já referidos nos outros níveis de intervenção, trabalhos que visam intervir profundamente no sistema construtivo existente, na distribuição do espaço e ainda na organização tipológica.

É ainda necessária a desocupação temporária de todos os habitantes do edifício;

- Selecção de um conjunto de edifícios sujeitos a obras de reabilitação enquadráveis nos critérios atrás indicados e representativos da tipologia de edifícios escolhida e definição das tarefas típicas que lhe estão associadas;
- Caracterização dos elementos construtivos mais importantes para acções de reabilitação, com base nas tipologias identificadas do edificado, indicados no Quadro 3;

Estrutura	<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura da Cobertura - Paredes Resistentes - Fundações - Caixa de Escadas
Envoltivo Exterior	<ul style="list-style-type: none"> - Fachadas e Empenas - Fachada de Tardoz - Cobertura
Interiores	<ul style="list-style-type: none"> - Revestimentos em Caixa de Escadas - Tectos - Pavimentos - Paredes de Compartimentação - Carpintarias / Serralharias - Instalações Sanitárias - Cozinhas
Instalações Especiais	<ul style="list-style-type: none"> - Águas - Electricidade - Gás

Quadro 3 – Elementos construtivos analisados segundo (Mayer, 2008)

- Após a actualização de preços dos diversos orçamentos, justificada pelas diferentes datas de cada um dos orçamentos, procedeu-se ao cálculo dos custos por cada actividade (C_n), identificando as principais tarefas que as compõem, de acordo com a tipologia do edifício e nível de intervenção.

$$C_n = \frac{\sum p_i \times qt_i}{Qt_n} \quad (3.4)$$

C_n - Custo unitário da actividade n num dado edifício.

p_i - Preço unitário do trabalho i

qt_i - Quantidade de trabalho i

Qt_n - Quantidade total da actividade n

Após o cálculo, numa quantidade significativa de casos de estudo, no mínimo de quatro, dos custos por cada actividade, é estimado por média aritmética simples o custo médio da actividade.

Para análise dos resultados, é feito um cálculo relativo à dispersão dos custos por actividade, denominado D_n - Dispersão da actividade n, utilizando a fórmula do desvio padrão. Este cálculo, incide sobre as diferenças que existem entre o custo médio da actividade n e o custo da actividade em cada um dos edifícios analisados.

Para a validação dos custos foi analisada a dispersão, calculando-se a razão entre a dispersão (D_n) e a média (C_n) e em função dos resultados, aplicados os critérios apresentados no Quadro 4.

D_n / C_n	Validação
Até 25%	Os resultados são considerados aceitáveis
25 a 50%	Os resultados deverão ser melhorados embora possam ser considerados aceitáveis.
Mais de 50%	Os resultados não são aceitáveis

Quadro 4 – Validação dos custos por análise da dispersão segundo (Mayer, 2008)

Procede-se também à comparação entre os custos, de acordo com o preçário da DMCRU e os preços habitualmente praticados no mercado, recorrendo-se para esse efeito aos custos finais de cada um dos orçamentos obtidos para a estimação dos valores dos custos reais.

Para todas as actividades construtivas, é feita a comparação por análise dos desvios entre os custos médios, de acordo com a seguinte fórmula:

$$\bar{D}_n = \frac{\sum(Cc_i - Cm_i)}{n_i} \quad (3.5)$$

\bar{D}_n - Desvio médio de custos da actividade n

Cc_i - Custo segundo o preçário DMCRU no edifício i

Cm_i - Custo de mercado no edifício i

n_i - Numero de edifícios em estudo

Os dados obtidos destes cálculos, nomeadamente os custos DMCRU (valor médio e valor e percentagem de dispersão), custos de mercado (valor médio e valor e percentagem de dispersão) e desvio médio para cada actividade, são apresentados em tabelas por tipo de edifício e de nível de intervenção, como exemplificado no Quadro 5.

Actividade		Un	Custos DMCRU			Custos de Mercado			Desvio Médio	
			Valor Médio	Dispersão		Valor Médio	Dispersão		Valor	%
				Valor	%		Valor	%		
Envolvente Exterior	Revestimento de Cobertura	m ²	90,55 €/m ²	16,89 €	18,66%	89,59 €/m²	14,90 €	16,63%	6,85 €	7,65%
	Aspecto Geral de Fachadas e Empenas	m ²	18,36 €/m ²	2,32 €	12,62%	17,91 €/m²	1,48 €	8,29%	2,08 €	11,61%
Interiores	Revestimentos de Caixa de Escadas	m ²	127,79 €/m ²	10,37 €	8,11%	132,44 €/m²	10,92 €	8,25%	4,64 €	3,51%
	Total Interiores (Tectos, Paredes, Pavimentos e Carpintaria)	m ²	202,81 €/m ²	19,30 €	9,51%	208,70 €/m²	23,92 €	11,46%	8,70 €	4,17%
	Revestimentos de Tectos	m ²	14,75 €/m ²	3,51 €	23,79%	15,35 €/m²	3,31 €	21,57%	2,55 €	16,59%
	Revestimentos de Paredes Interiores	m ²	116,78 €/m ²	18,48 €	15,83%	117,36 €/m²	19,36 €	16,49%	4,74 €	4,04%
	Revestimentos de Pavimento	m ²	21,18 €/m ²	1,43 €	6,76%	21,72 €/m²	1,59 €	7,31%	1,39 €	6,38%
	Carpintaria Serralharia	m ²	50,11 €/m ²	4,04 €	8,07%	54,27 €/m²	13,57 €	25,00%	6,69 €	12,33%

Quadro 5 – Intervenção ligeira em edifícios Pré-Pombalinos segundo (Mayer, 2008)

Após a análise dos dados obtidos, o autor conclui sobre a aplicabilidade do modelo, com uma margem de erro não superior a 25% no desvio médio entre os custos DMCRU e os custos praticados no mercado, na dispersão dos custos DMCRU e na dispersão dos custos de mercado.

- Estimativa de custos de reabilitação de um edifício, seguindo os seguintes passos:

- Definição da tipologia construtiva (Pré-Pombalino, Pombalino e Gaioleiro);
- Definição do nível de intervenção (Ligeiro, Médio e Profundo);
- Definição das actividades construtivas para o processo de reabilitação em causa;
- Selecção dos custos unitários das actividades construtivas, recorrendo para o efeito às tabelas de custos aplicáveis, em função da tipologia construtiva e nível de intervenção escolhidos e extraíndo os valores médios dos custos de mercado.

A metodologia de estimativa de custos, permite a conjugação das três tipologias construtivas e dos três níveis de intervenção que para cada actividade construtiva, melhor se adapte às características do edifício em estudo.

- Medição das quantidades de trabalho;
- Construção de quadro semelhante ao proposto para estimativa do custo de reabilitação, como por exemplo, o proposto no Quadro 6.

Actividade Construtiva	Quantidade de Trabalho	Custo por Actividade
Act 1	X Qtdade 1	= Custo 1
Act 2	X Qtdade 2	+ = Custo 2
...	...	+ ...
Act X	X Qtdade X	+ = Custo X
		= Custo Total

Quadro 6 – Estimativa do custo de reabilitação segundo (Mayer, 2008)

3.5 – Modelo proposto no projecto ProNIC

A conjugação da informação contida nas fichas de reparação de anomalias com a das fichas de rendimentos, apresentadas no trabalho intitulado “Conservação e Reabilitação de Edifícios. Avaliação de Custos e Recentes Desenvolvimentos”, no 2º Simpósio Internacional sobre Patologia, Durabilidade e Reabilitação dos Edifícios, anteriormente referidas neste trabalho, constituem a base de um modelo para o cálculo dos custos, assente numa ferramenta informática desenvolvida pelo projecto ProNIC (Manso, 2003), estruturada conforme apresentado na Figura 7.

O projecto ProNIC - Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção, aprovado em Dezembro de 2005, no âmbito do Programa Operacional Sociedade do Conhecimento (POSC), teve como entidades promotoras a DGEMN (Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais), o INH (Instituto Nacional da Habitação) e a EP (Estradas de Portugal). Com a extinção da DGEMN e do INH, a responsabilidade da gestão do projecto

passou a ser assumida pelo IHRU (Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana) e pela EP.

O desenvolvimento do trabalho técnico é assegurado pelo Instituto da Construção (IC-FEUP), o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e o Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto (INESC Porto).

O ProNIC assenta essencialmente no desenvolvimento de ferramentas informáticas que inclua informação técnica que permita uma intervenção transversal em todo o processo construtivo, da fase de concepção à fase de utilização.

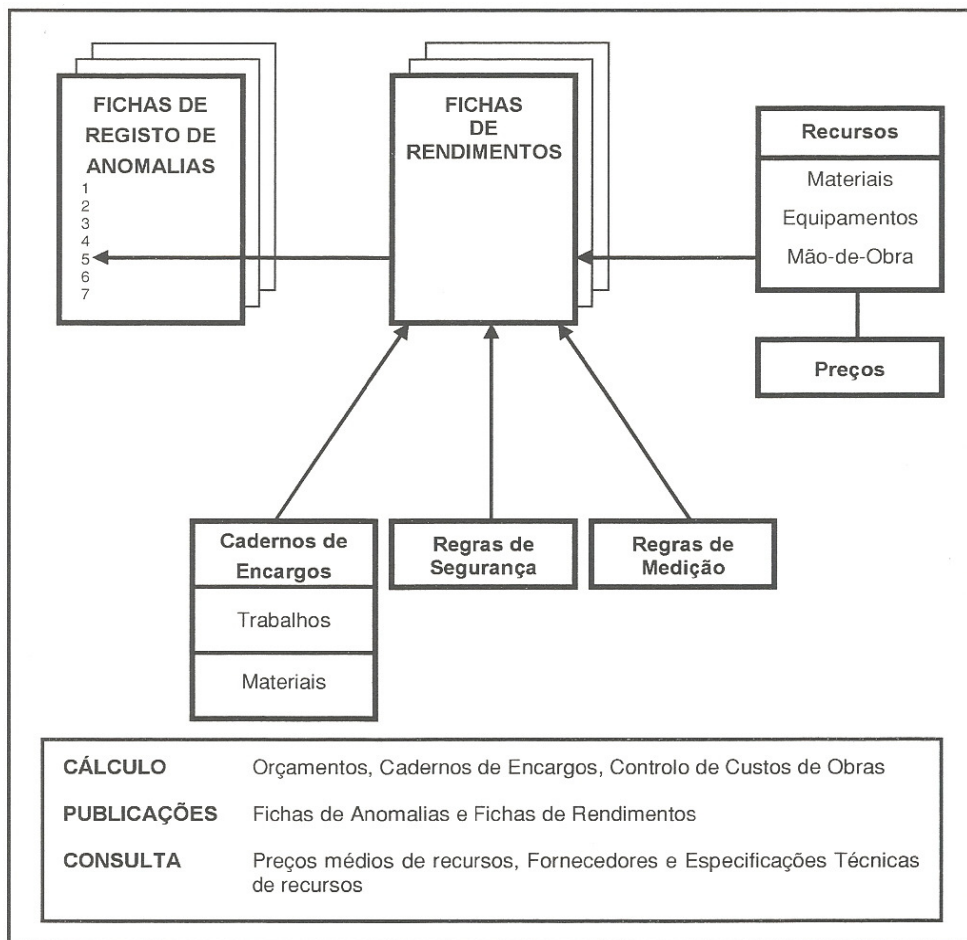


Figura 7 – Esquema funcional do sistema informático ProNIC segundo (Manso, 2003)

Conforme o mesmo autor, através da sua estrutura e conteúdos, apresentados na Figura 8, a ferramenta informática deverá realizar entre outras tarefas:

- Gerar articulados de obras específicas, medições e caderno de encargos;
- Calcular estimativas dos custos dos trabalhos;
- Estabelecer a ligação entre os articulados, os produtos de construção e os materiais;
- Associar toda a informação dos projectos de forma organizada num suporte informático atravessando todo o processo;
- Elaborar quadros para comparação de propostas;
- Desdobrar a informação de uma obra em “sub-obras” correspondendo a subempreitadas ou subcontratos efectuados pelo empreiteiro geral;
- Gerir, registar e controlar a informação técnica e económica relativa aos trabalhos, subempreitadas e subcontratos.

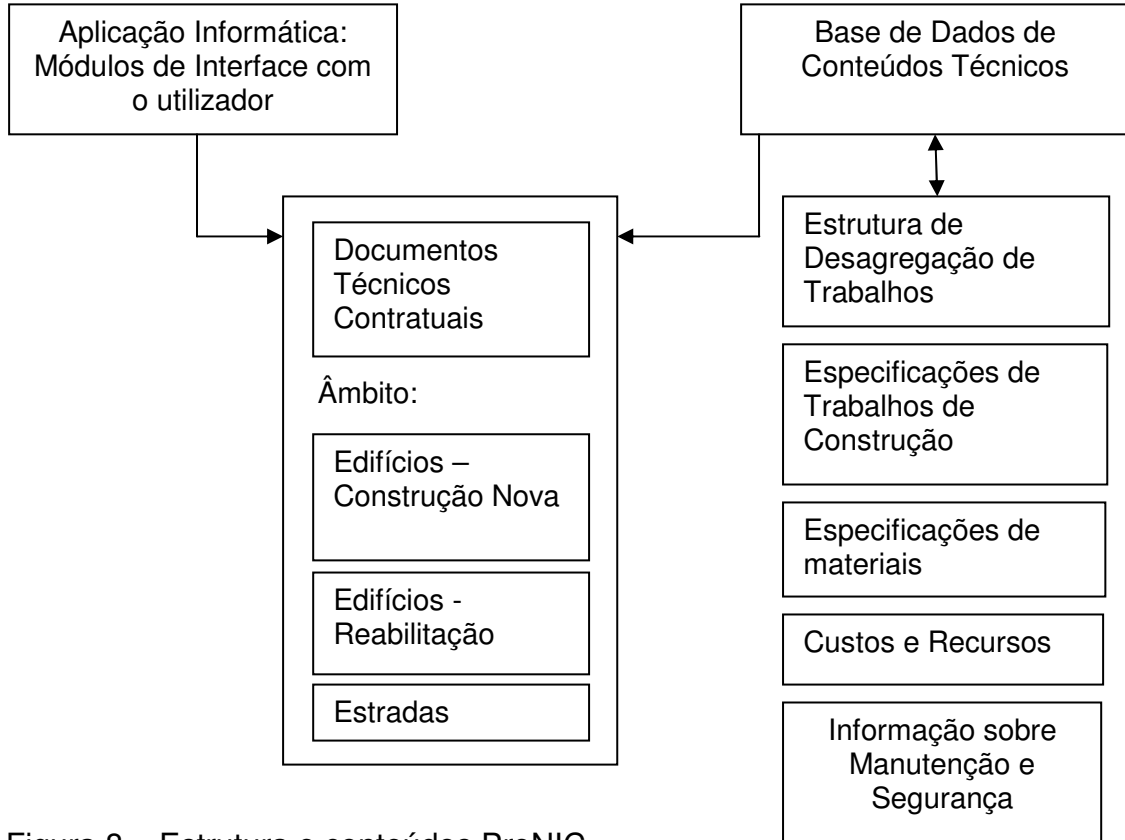


Figura 8 – Estrutura e conteúdos ProNIC

Os trabalhos específicos de reabilitação, são abordados por técnicas de intervenção enquadradas em capítulos, como no caso da construção nova:

ProNIC – Estrutura e Conteúdos (Edifícios)

- 1 - Estaleiro
- 2 - Trabalhos Preparatórios
- 3 - Demolições
- 4 - Movimentos de Terras
- 5 - Arranjos Exteriores
- 6 - Fundações e Obras de Contenção
- 7 - Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado
- 8 - Estruturas Metálicas
- 9 - Estruturas de Madeira
- 10 - Estruturas de Alvenaria e Cantaria
- 11 - Estruturas Mistas
- 12 - Paredes
- 13 - Elementos de Cantaria
- 14 - Elementos de Carpintaria
- 15 - Elementos de Serralharia
- 16 - Elementos de Materiais Plásticos
- 17 - Isolamentos e Impermeabilizações
- 18 - Revestimentos e Acabamentos
- 19 - Vidros e Preenchimentos
- 20 - Pinturas e Envernizamentos
- 21 - Instalações e Equipamentos de Águas
- 22 - Instalações e Equipamentos Mecânicos
- 23 - Instalações e Equipamentos Eléctricos
- 24 - Ascensores, Monta-Cargas, Escada e Tapetes Rolantes
- 25 - Equipamento Fixo e Móvel
- 26 - Diversos

A passagem do nível de capítulos para os subsequentes níveis, segue critérios relacionados com os elementos de construção, até se atingir o nível de artigo, correspondente a um trabalho específico com o seu preço unitário, gerando automaticamente diversos documentos, incluindo fichas de execução de trabalhos e fichas de materiais, conforme representado na Figura 9.

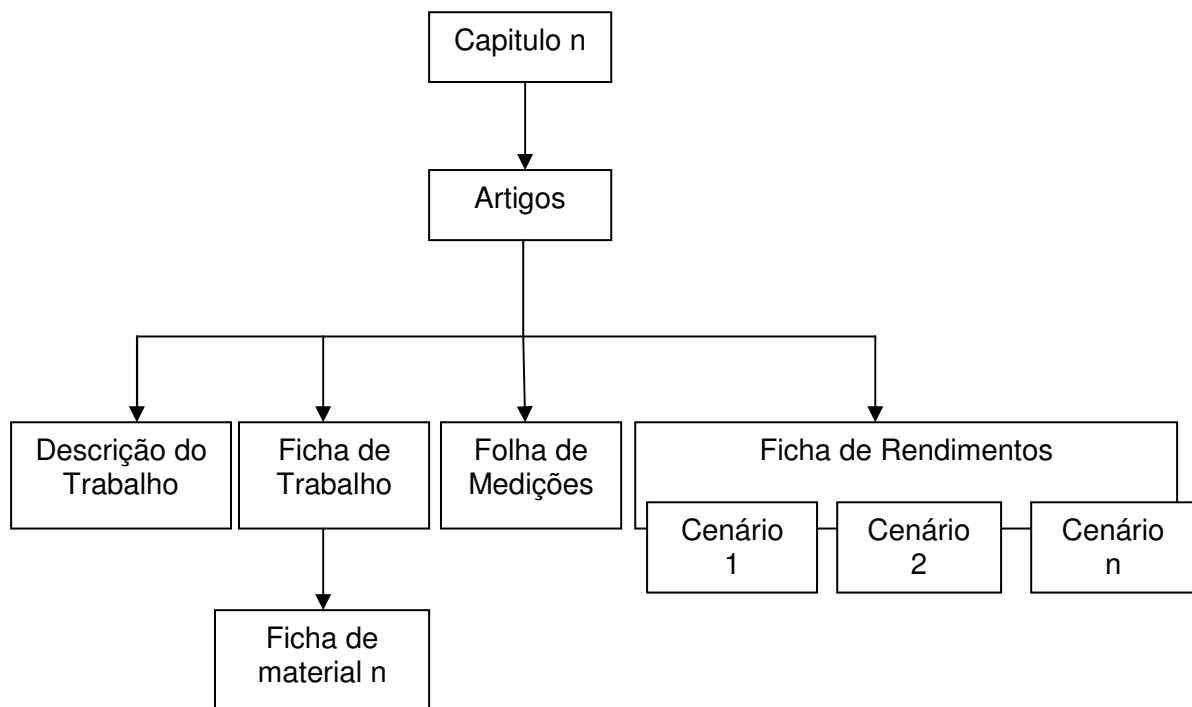


Figura 9 – Elementos de informação ProNIC

4 – Análise da aplicabilidade dos modelos

A estimativa preliminar dos custos de reabilitação, surge com uma das componentes a determinar num estudo de viabilidade técnico-económica, sendo essencial para o seu apuramento, a existência de informação disponível sobre custos de reabilitação que será utilizada como informação de base para a aplicação de uma metodologia de estimativa de custos. A qualidade dessa informação de base é determinante para o rigor da subsequente estimativa preliminar de custos.

As denominadas fichas de diagnóstico, existindo no mercado sob diversas formas de apresentação com diverso detalhe de informação, são o ponto de partida para a obtenção de informação base sobre custos de reabilitação.

As fichas de diagnóstico contêm dados que possibilitam a elaboração de fichas de rendimento, podendo mesmo conter informação mais detalhada, directamente aplicável nas fichas de rendimento, como sejam a descrição das soluções de reparação possíveis que é transposta para uma descrição dos trabalhos a realizar, dados sobre rendimentos, especificações técnicas de materiais e quantidades previstas. Essas fichas, permitem no seu conjunto a definição dos contornos de uma intervenção de reabilitação e a sua estruturação.

As fichas de rendimento, fornecem informação sobre os recursos de mão-de-obra, materiais e equipamentos auxiliares necessários à realização dos trabalhos de reabilitação, seus rendimentos e respectivos custos, retirados de trabalhos existentes sobre esta matéria ou obtidos em obra,

Os trabalhos de reabilitação num determinado empreendimento são passíveis de integração numa organização de trabalhos por diversos níveis, partindo dos principais elementos constituintes de um edifício, decompostos em elementos

secundários, como os estruturais, revestimentos e acabamentos. Os elementos secundários podem ser decompostos noutros elementos de maior detalhe, caso tal seja considerado pertinente. No nível de base, os trabalhos de reabilitação são agrupados nos elementos a que respeitam.

O grau de detalhe da informação constante das fichas de rendimento, associado a um sistema de organização dos trabalhos do tipo acima apresentado, são um importante contributo para a criação de mapas de trabalhos, mapas de quantidades, cadernos de encargos e outros documentos na fase de concepção e projecto de um empreendimento e são elementos adequados para a orçamentação de intervenções de reabilitação.

A estimativa de custos em empreendimentos de reabilitação, pode ser realizada de forma mais expedita, utilizando metodologias baseadas na comparação do edifício a intervir com um edifício tipo que seja um padrão de comparação e cuja estrutura de custos é conhecida. A determinação de estruturas de custo padrão, implica a obtenção de orçamento dos edifícios padrão em número suficiente para cada tipo.

O apuramento da estimativa de custo, é função de relação entre o custo padrão e diversos factores, dependendo do autor, como sejam a idade do edifício, o seu estado de conservação, o grau de profundidade da intervenção ou outros, aplicada aos elementos e sub-elementos de construção considerados necessários e suficientes para a obtenção da estimativa.

A rentabilização máxima de uma metodologia de estimativa de custos de reabilitação, só é possível pela utilização de ferramentas informáticas.

Neste capítulo, será analisada pela mesma ordem de apresentação, cada um dos modelos anteriormente apresentados, no sentido de serem evidenciadas as respectivas virtudes e deficiências.

4.1 – Modelo proposto por José Pereira Pontes

Este modelo está especificamente direccionado para aplicação informática e possui, conforme reconhecido pelo próprio autor, algumas limitações, sendo no entanto de salientar, o significativo número de edifícios que compõem a amostra considerada.

O programa apenas reconhece edifícios de planta rectangular, não sendo possível a introdução de geometrias diferentes, bem como diferentes pé-direitos, as caves não estão contempladas no modelo, tal como as fachadas que sejam parcialmente tapadas. A desagregação dos elementos e sub-elementos é rudimentar e existe uma rigidez na relação da estrutura de custos com o número de pisos do edifício. No cálculo dos sub-elementos, existe a imprecisão de admitir que todas as áreas existentes irão ser objecto de intervenção.

O programa considera um padrão de custo que corresponde á média global da amostra “obras RECRRIA”, a intervenção no campo dos custos está circunscrito à opção sobre o estado de degradação traduzida na escolha de um multiplicador para afectação global dos custos padrão, não sendo possível situações, em que diferentes elementos evidenciem diferentes graus de degradação. Por outro lado, a actualização temporal dos custos, é feita segundo uma taxa rígida de 10 % do crescimento anual dos custos.

O programa terá a sua maior eficácia quando aplicado a grupos de edifícios enquadráveis nos princípios de geometria e número de pisos reconhecidos pela aplicação informática, sendo então expectável resultados mais próximos da realidade a prever.

4.2 – Modelo proposto por Manuel Moreira Braga

O método de estimativa de custos de reabilitação apresentada na dissertação intitulada “Reabilitação de edifícios de habitação – contribuição para a estimação de custos” (Braga, 1990), baseia-se em conjuntos de edifícios do Bairro Alto e Mouraria, estando por este facto limitada a sua aplicação a essas áreas urbanas específicas, recorrendo à definição das suas tipologias mais representativas

A abordagem de uma estrutura de custos agrupadas em grandes elementos e em sub-elementos não dependente, por exemplo, da opção por materiais especificados ou soluções construtivas, permite um apuramento dos custos de reabilitação de forma mais expedita mas por outro lado, a sua simplicidade diminui a flexibilidade de adaptação a intervenções de características mais específicas.

O grau de deterioração física dos elementos, é enquadrada em quatro níveis, diferindo dos três níveis encontrados noutras metodologia analisadas pela introdução do nível 1, correspondente ao elemento em muito mau estado ou inexistente que na prática, corresponde à possibilidade de introdução de um trabalho de construção nova de determinado elemento.

Como particularidade, este método permite a introdução na estimativa do custo total da intervenção de reabilitação no edifício em estudo, de diversos coeficientes que aumentam ou reduzem o custo total, nomeadamente, o coeficiente de qualidade, C_Q , correspondente ao nível de qualidade pré-definido, o coeficiente de elementos adicionais, C_A , correspondente a uma melhoria suplementar da qualidade, em termos de equipamentos ou outros elementos adicionais e o coeficiente de condições de realização dos trabalhos, C_R , este último, reveste-se do maior interesse, uma vez que frequentemente a

localização dos edifícios, agrava os aspectos logísticos associados à construção, provocando o aumento de custos.

4.3 – Modelo proposto por Joana Barca André

A Estrutura de Custos Associados a Acções de Conservação e Reabilitação (ECAACR) apresentada pela autora possui como vantagens uma elevada descritização, criando grupos de elementos denominados de Principais Elementos Constituintes, Outros Elementos Constituintes e ainda um terceiro grupo que denomina de Acções Complementares que inclui demolições e desmontes, acções na envolvente, fabricos *in situ*, reforços e reparações e ensaios, se bem que neste dois últimos, reforços e reparações e ensaios, por falta de informação sobre os recursos afectáveis não é desenvolvida a estrutura de custos, limitando-se à descrição dos processos de execução.

Os elementos secundários, integrados nos elementos existentes nos três grupos, estão muito detalhados e são integrados nos elementos principais segundo o seu desempenho ou função, até á tarefa constituinte de um trabalho e seu material base.

A elevada descritização da ECAACR, baseando-se nas fichas ECAACR e nas fichas de rendimento do LNEC, permite a aferição dos rendimentos relativos a cada recurso, materiais mão-de-obra e equipamentos e o apuramento do custo de cada um desses recursos, o que se traduz numa vantagem, na fase de projecto pelo apoio à orçamentação e na fase de execução pelo apoio ao desenvolvimento de diversas tarefas de controlo económico e técnico dos trabalhos.

Uma outra vantagem desta metodologia, é a sua capacidade de aproveitamento das fichas de rendimento do LNEC, uma vasta fonte de informação, ao incorporar a sua utilização nas ECAACR.

Por outro lado, a elevada descritização torna este método de estimativa preliminar de custos de reabilitação menos expedito, por comparação com os métodos em que a estimativa de custos é baseada em estruturas de custo padrão.

Em termos de operacionalidade, esta metodologia está condicionada pelo facto de entre as cerca de duas mil fichas ECAACR propostas, terem sido apresentadas apenas quarenta e cinco, considerando a autora que constituem uma base para futuro desenvolvimento e melhoramento, não devendo ser consideradas estáticas e inalteráveis.

4.4 – Modelo proposto por Francisco Lima Mayer

Este modelo de estimativa de custos de reabilitação de um edifício antigo, de acordo com o autor, é aplicável a uma fase primária do desenvolvimento do projecto e de fácil aplicação pelo utilizador. É baseado em orçamentos de obras semelhantes já realizadas, seleccionados de acordo com o tipo de edifícios escolhido, Pré-Pombalino, Pombalino e Gaioleiro e do nível de intervenção, definidos e caracterizados em três níveis, Ligeiro, Médio e Profundo. A contextualização do método naquelas tipologias e níveis de intervenção, tornam a sua aplicação limitada a edifícios que sejam enquadráveis nesses pressupostos.

A estrutura de custos considerada, está agrupada em elementos e sub-elementos, permitindo pela sua simplicidade, um rápido apuramento dos custos de reabilitação, sendo possível em cada actividade construtiva, combinar as tipologias construtivas e os níveis de intervenção que melhor se adaptem às

características da actividade mas sendo pouco adaptável a actividades de reabilitação mais específicas com características diferentes.

O autor verifica a aplicabilidade dos custos de mercado, retirados de orçamentos de obras provenientes de empresas de construção civil, por comparação com o preçário da DMCRU (Direcção Municipal de Conservação e Reabilitação Urbana) da Câmara Municipal de Lisboa.

Para o efeito, em cada actividade de construção, são comparados os custos provenientes dos orçamentos seleccionados de cada uma daquelas fontes, recorrendo ao cálculo do desvio médio dos custos e também da dispersão de custos, chegando o autor à conclusão da aplicabilidade do modelo, com uma margem de erro não superior a 25%.

Uma desvantagem deste modelo, resulta da necessidade de obtenção de orçamentos de obras de reabilitação para actualização dos custos unitários de mercado, considerando que por razões comerciais as empresas de construção dificilmente facultam a informação.

4.5 – Modelo proposto no projecto ProNIC

Na aplicação informática, os trabalhos de construção em edifícios são primeiramente desagregados em dois grupos, os trabalhos de construção em geral e as técnicas de reabilitação. No respeitante aos trabalhos de construção em geral, a obra é estruturada em capítulos, de acordo com as práticas habituais, seguindo as regras de medição do LNEC (Fonseca, 2008), com algumas modificações, entendidas necessárias.

A metodologia de estimativa de custos, é baseada nas fichas de rendimento de operações de construção e respectivos custos que o LNEC publica desde 1968

e que tem vindo periodicamente a actualizar, a última ocorrida em 2007, tendo alcançado um conjunto de 2712 fichas mas possuindo o inconveniente dessas fichas não cobrirem a totalidade dos trabalhos de construção considerados no projecto e assim sendo, sempre que não haja informação disponível é completada por preços de orçamento, estando por isso sujeita á introdução e actualização de informação proveniente no mercado.

O ProNIC tem a vantagem de sistematizar e estruturar a informação de forma a ser utilizada da mesma forma pelos vários interessado intervenientes num projecto, sem contudo ser uma aplicação inteiramente estanque, na medida em que permite, por exemplo, ao projectista algum grau de liberdade na descrição de um trabalho que posteriormente dará origem a diversos documentos gerados automaticamente, como as fichas de execução de trabalhos e fichas de materiais. Este grau de liberdade, como seja a definição das medidas de um tijolo ou de um traço de argamassa, permite adequar a descrição do trabalho ás especificidades do projecto em questão, até porque a descrição de base do trabalho dificilmente poderia responder integralmente ao pretendido pelo projectista.

Por princípio de funcionamento da aplicação, não existe um distinção entre trabalhos de construção nova e trabalhos de reabilitação, uma vez que considera-se o facto de um trabalho de reabilitação, poder incluir um outro que seja de reabilitação. Assim, a aplicação informática actualmente em utilização nas empreitadas da 3ª fase promovidas pelo Parque Escolar, E.P.E., ou seja, em edifícios escolares, é utilizável na estimativa de custos de construção em edifícios de habitação.

Uma interessante funcionalidade desta aplicação, dirigida para a fase de projecto, é a existência de um depositário de documentos de projectos validados que posteriormente constituirão os elementos de processo de concurso, facilitando assim a criação destes processos.

Esta aplicação informática, sendo disponibilizada na *internet*, possui a vantagem de poder ser utilizada *on-line* pelos gestores do sistema, projectistas, donos de obra ou outros utilizadores autorizados, facilitando a comunicação de dados entre as partes e reduzindo o tempo necessário para o efeito.

5 – Conclusões

5.1 – Conclusões do Trabalho Final de Mestrado

No sentido de contextualizar e permitir uma melhor compreensão do tema da estimativa preliminar de custos de construção em empreendimentos de reabilitação, foram previamente abordados diversos aspectos relacionados, em primeiro a definição de Reabilitação e de Conservação de edifícios, destringendo-se os seus conceitos e a caracterização do parque habitacional nacional, focalizando na informação relevante relacionada com a reabilitação de edifícios. Posteriormente, enquadrando o tema nas suas diversas dimensões, analisaram-se algumas das ferramentas de gestão urbanística e legislação aplicável, os apoios e incentivos financeiros existentes à reabilitação de edifícios e impactos ambientais do sector da construção, bem como o potencial económico dos empreendimentos de reabilitação, e com base em dados e estatísticas, disponibilizados por organismos portugueses e europeus, evidenciou-se o relevante potencial dos empreendimentos de reabilitação para o crescimento da economia nacional.

Enquadrado o tema da forma acima referida, explanaram-se as características mais importantes, a considerar na recolha de informação sobre custos. Este é o primeiro aspecto da estimativa de custos de reabilitação que importa realçar neste Trabalho Final de Mestrado, salientado por diversos autores, tendo em conta a maior importância desta tarefa para a definição e planeamento de uma intervenção de reabilitação e conseqüente qualidade do resultado final da estimativa de custos.

A recolha de informação deve fazer-se, na medida do que em cada acção de reabilitação seja aplicável, recorrendo a diversos métodos e não apenas à observação visual. Perante uma determinada anomalia construtiva, o recurso a diversas fontes de recolha de informação, permite a obtenção de um maior

número de dados, aumentando o grau de conhecimento dessa anomalia. No entanto, reconhece-se que correntemente, as acções de recolha de informação de anomalias são feitas por observação, pelo que importa que sejam realizadas por técnicos habilitados e com experiência profissional adequada a cada situação.

As informações recolhidas, estão na base da concepção de uma intervenção de reabilitação, possibilitando a caracterização dos trabalhos, a estruturação dos mesmos, o seu planeamento e a definição e quantificação dos recursos materiais, humanos e equipamentos a empregar. A qualidade, em termos de conteúdo, na definição e quantificação desses recursos, irá directamente reflectir-se no rigor da estimativa de custos de reabilitação, particularmente perante uma metodologia de estimativa de custos assente na valorização do custo de cada trabalho.

Neste trabalho, decorrente maioritariamente da pesquisa bibliográfica efectuada, foram analisados cinco métodos para estimativa preliminar de custos de construção em empreendimentos de reabilitação.

Em dois desses métodos, nomeadamente “Estruturas de Custos Associadas a Acções de Conservação e Reabilitação” e “Projecto ProNIC”, recorre-se a fichas de rendimento e de estimativa de custos para valorização dos trabalhos de reabilitação previstos, o enfoque é colocado na determinação do custo unitário de cada tarefa ou trabalho. Assim, a estimativa de custos supõe, em primeiro lugar um exaustivo e rigoroso levantamento dos trabalhos a realizar e quantificação dos recursos a consignar para esse efeito, afim de ser efectuado o cálculo do custo unitário e em segundo lugar, a determinação das quantidades de trabalho a realizar que multiplicados pelos custos unitários resultarão nos custos de cada trabalho.

No método “Estrutura Geral de Custos em Obras de Reabilitação de Edifícios”, recorre-se igualmente aos custos unitários para posterior estimativa dos custos de reabilitação mas recorrendo a tabelas de custos unitários tipificados, função do tipo de edifício e nível de intervenção, conforme preconizado nesse método pelo respectivo autor. A estimativa total de custos, será o resultado do somatório do custo de cada trabalho que é o produto do custo unitário pela quantidade de trabalho a realizar.

Nos restantes dois outros métodos analisados, “Economia da Reabilitação de Edifícios de Habitação “ e “Reabilitação de edifícios de habitação – Contribuição para a estimação de custos”, sem esquecer que em cada método é atingida por diferentes formas, a estimativa de custos é baseada na definição de estruturas de custo tipo para determinadas tipologias de edifícios com as quais os edifícios em estudo, em que se pretende estimar o custo da intervenção de reabilitação, serão comparados.

Estes dois tipos de métodos de estimativa de custos, possuem duas características em comum:

- A sistematização dos elementos construtivos, regra geral em estruturas de dois níveis, constituídas pelo primeiro nível de elementos principais e um segundo nível de sub-elementos dos elementos principais com diferentes graus de discriminação consoante o método em questão;
- A existência de diferentes níveis ou graus de profundidade de intervenção, na quantidade de três ou quatro níveis, em função do estado de degradação do edifício.

Classificando os métodos de estimativa de custos de reabilitação, em termos de funcionalidade, pode-se fazer uma divisão em dois grupos. Um grupo, em que a estimativa de custo baseia-se no apuramento do custo de cada trabalho

ou tarefa, o que naturalmente torna o processo de cálculo mais moroso. Por outro lado, haverá por princípio um maior rigor nos resultados destas estimativas de custo, sendo portanto métodos particularmente adequados para a obtenção de estimativas orçamentais das intervenções de reabilitação ou de orçamentos de base para a posterior elaboração de orçamentos mais rigorosos, tendo em vista já uma fase de projecto ou de execução dos empreendimentos de reabilitação.

Outras vantagens destes métodos, por se basearem na valorização de cada trabalho que compõem a intervenção, são a sua razoável versatilidade, adaptando-se a intervenções com características menos tipificáveis, podendo incluir trabalhos de construção nova, como muitas vezes realmente acontece nos empreendimentos de reabilitação.

Num segundo grupo, incluem-se os métodos em que a estimativa de custos está centrada na definição de estruturas tipo de custo. Os custos são calculados para cada elemento construtivo, previamente considerado, não havendo assim um cálculo ao nível detalhado de cada trabalho, permitindo por isso a obtenção mais expedita de estimativa de custos. Em contraponto, a estimativa será menos exacta que as obtidas utilizando os métodos incluídos no primeiro grupo.

A aplicação destas metodologias, está condicionada ao princípio de o edifício a reabilitar, ser enquadrável no conceito de intervenção considerado em cada um dos métodos desse segundo grupo, o que limita a sua aplicação a edifícios dentro de determinados parâmetros, criados pelo respectivo autor, como sejam a época de construção, a tipologia de pisos ou assoalhadas, características geométricas ou dimensionais, níveis de intervenção e outras.

A maior dificuldade para a eficaz aplicação operacional de todos os métodos estudados, coloca-se ao nível da obtenção, selecção e tratamento de dados, questão esta apontada de diferentes formas por vários autores.

No caso dos métodos incluídos no primeiro grupo, é necessário possuir para cada trabalho a realizar, entre outros dados, informação de base sobre custos unitários de pessoal, materiais e equipamentos para cálculo do custo unitário ou em alternativa, informação sobre o custo unitário do trabalho, já com a composição de preço das suas diversas tarefas. Nos métodos incluídos no segundo grupo, existe também a necessidade de obtenção de informação sobre custos mas ao nível de valores totais de custos por conjuntos de trabalhos.

A obtenção dessa informação, em ambos os casos, tem como fonte mais realista, os preços de mercado provenientes dos fornecedores e empreiteiros que operam no sector da construção, o que levanta duas dificuldades, a primeira, a da própria obtenção, considerando que por razões de estratégia comercial as empresas não os divulgam e a segunda, o armazenamento e tratamento de uma quantidade necessariamente vasta de informação para o fim a que se destina.

No armazenamento e tratamento de informação, ganha vantagem uma metodologia que estando apoiada numa aplicação informática, como é o caso do Projecto ProNIC, tenha a capacidade de fazer um armazenamento e tratamento de dados mais eficaz e eficiente.

5.2 – Apresentação de propostas de desenvolvimento sobre o tema

A obtenção e tratamento de dados, anteriormente abordada quanto à sua dificuldade, deve merecer uma particular atenção enquanto processo chave na aplicação de qualquer uma das metodologias abordadas no presente Trabalho Final de Mestrado.

A dificuldade em obter de fornecedores e empreiteiros envolvidos em empreendimentos de reabilitação, informação relativa à execução de trabalhos de reabilitação, poderá eventualmente ser ultrapassada se esse processo estiver centrado em organismos públicos que enquanto donos de obra promovam este tipo de empreitada e sejam os geradores das bases de dados. Por outro lado, teria interesse que a informação fosse originária a nível local ou regional, de forma a espelhar as diferenças que apesar de estarem na actual situação de mercado esbatidas, ainda existem entre algumas regiões.

Uma vez não é razoável considerar que todos os organismos locais ou regionais, estarão em condições de concretizar esse processo, a solução poderá passar pela cooperação entre aqueles organismos e um organismo com responsabilidade de administração ao nível do território nacional que faça a desejada selecção e tratamento da informação, sendo a informação de base recolhida ao nível local ou regional, complementada por outros organismos nacionais que desenvolvam actividade na área da reabilitação.

Assim, estariam criadas as condições para a junção de uma quantidade considerável de informação, suficiente para o seu tratamento estatístico que posteriormente seria publicamente disponibilizada aos utilizadores.

Uma sugestão que poderá ser dada no que respeita a uma base de dados de preços de reabilitação, é a definição para cada tipo de trabalho de reabilitação de um preço mínimo, máximo e médio de mercado que permita de certa forma adequar o preço à dificuldade da execução dos trabalhos, uma das variáveis relevantes em empreendimentos de reabilitação, atendendo às condições de acesso, espaço para estaleiro e outras que frequentemente existem em áreas urbanas, particularmente nos centros históricos.

A centralização da informação poderá também propiciar ultrapassar uma outra dificuldade apontada neste trabalho que necessita ser trabalhada, designadamente, a actualização dos preços dos trabalhos de reabilitação que

poderá estar relacionada com a evolução da inflação ou outro critério que se entenda como mais adequado.

Uma outra possível abordagem na constituição de uma base de dados de preços de referência, como é exemplo o projecto ProNIC, passa pela criação de estruturas de fichas de rendimentos e custos associados para cada trabalho que possibilite uma valorização dos custos não sujeita às oscilações dos preços de mercado praticados. No que respeita ao projecto ProNIC, este é um trabalho em curso, já bastante desenvolvido, evidenciado pelas milhares de fichas actualmente existentes, sendo pertinente, dado esse estado de desenvolvimento, dar continuidade a esse projecto.

Referências bibliográficas:

- **AECOPS** O Mercado da Reabilitação [Livro]. - 2009.
- **Afonso F. Paes** Potencialidade do mercado de Reparação e Manutenção face às Características do Parque Edificado. Seminário Censos 2001 - Resultados Definitivos [Livro]. - [s.l.] : ITIC, 2001.
- **Aguiar José, Cabrita A.M. Reis e Appleton João** Guião de Apoio à Reabilitação de Edifícios Habitacionais [Livro]. - [s.l.] : LNEC, 2005.
- **André Joana Cristina Medeiros Barca** Estruturas de Custos Associadas a Acções de Conservação e Reabilitação. Dissertação de Mestrado [Livro]. - [s.l.] : IST, 2008.
- **APA** Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2015 [Livro]. - 2006.
- **Bezelga Artur A. e Neto Fernando S.** Custo e rentabilidade das intervenções. 1º Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios de Habitação [Livro]. - [s.l.] : LNEC, 1985.
- **Braga Manuel Botelho Moreira** Reabilitação de Edifícios de Habitação. Contribuição para a Estimação de Custos. Dissertação de Mestrado [Livro]. - [s.l.] : IST, 1990.
- **CIB** Agenda 21, Report Publication 237 [Livro]. - 1999.
- **CIP** Fazer Acontecer a Regeneração Urbana [Livro]. - 2010.
- **Comissão Comunicação da** Para uma Estratégia Temática sobre Ambiente Urbano [Livro]. - [s.l.] : JOCE, 23 de Abril de 2004.

- **FIEC** Construction in Europe, Key Figures - Activity 2010 [Livro]. - 2011.

- **Fonseca M.Santos** Regras de medição na construção [Livro]. - [s.l.] : LNEC, 2008.

- **Freitas Vasco Peixoto de e Sousa Marília** Reabilitação de Edifícios - Do Diagnóstico à Conclusão da Obra. 3º Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios de Habitação [Livro]. - [s.l.] : LNEC, 2003.

- **INE** Censos 1991 - Resultados Definitivos [Livro]. - [s.l.] : Instituto Nacional de Estatística, 1996.

- **INE** Censos 2001 - Resultados Definitivos [Livro]. - [s.l.] : Instituto Nacional de Estatística, 2002.

- **INE** Resultados Preliminares dos Censos 2011 [Livro]. - [s.l.] : Instituto Nacional de Estatística, 2011.

- **Manso Armando Costa** Conservação e Reabilitação de Edifícios. Avaliação de Custos e Recentes Desenvolvimentos. 2º Simpósio Internacional sobre Patologia, Durabilidade e Reabilitação dos Edifícios [Livro]. - [s.l.] : LNEC, 2003.

- **Manso Armando Costa, Fonseca Manuel dos Santos e Espada J.Carvalho** Informação sobre Custos - Fichas de Rendimentos [Livro]. - [s.l.] : LNEC, 2004.

- **Mayer Francisco Vieira da Fonseca de Lima** Estrutura Geral de Custos em Obras de Reabilitação de Edifícios. Dissertação de Mestrado [Livro]. - [s.l.] : IST, 2008.

- **Paiva José Vasconcelos, Aguiar José e Pinho Ana** Guia Técnico de Reabilitação Habitacional [Livro]. - [s.l.] : LNEC, 2006.

- **Pinheiro Manuel Duarte** Ambiente e Construção Sustentável [Livro]. - [s.l.] : Instituto do Ambiente, 2006.

- **Pontes José António Pereira** Economia da Reabilitação de Edifícios de Habitação. Dissertação de Mestrado [Livro]. - [s.l.] : IST, 1990.