

## CAPÍTULO 3

### INVESTIGAÇÃO DESENVOLVIDA SOBRE O TEMA

### 3. INVESTIGAÇÃO DESENVOLVIDA SOBRE O TEMA

#### 3.1 – ANÁLISE E ESTIMAÇÃO DE CUSTOS DE REABILITAÇÃO

#### 3.2 – ESTIMAÇÃO TÉCNICO-ECONÓMICA DE CUSTOS

##### 3.2.1 – A IMPORTÂNCIA DE DESENVOLVER ESTUDOS MACRO E MICRO-ECONÓMICOS

##### 3.2.2 – MÉTODOS TÉCNICO-ECONÓMICOS

###### 3.2.2.1 – MÉTODOS E CRITÉRIOS QUE NORMALMENTE NÃO RETRATAM A REALIDADE

###### 3.2.2.2 – METODOLOGIAS PARA ESTIMAÇÃO DE CUSTOS DE TRABALHOS DE REABILITAÇÃO EM PORTUGAL

###### 3.2.2.2.1 – Método dos Edifícios-Padrão

###### 3.2.2.2.2 – Método de estimação do custo por m<sup>2</sup> na fase prévia

###### 3.2.2.2.3 – Aplicação informática ESTIMA

#### 3.3 – METODOLOGIAS PARA ESTIMAÇÃO DE CUSTOS DE TRABALHOS DE REABILITAÇÃO EM PAÍSES EUROPEUS

##### 3.3.1 – GRÃ-BRETANHA – MÉTODO DE ANÁLISE RÁPIDA E ECONÓMICA DO CUSTO DE REABILITAÇÃO

##### 3.3.2 – FRANÇA

###### 3.3.2.1 – MÉTODO DE ESTIMAÇÃO DE CUSTOS SAEI

###### 3.3.2.2 – MÉTODO BASEADO EM VARIÁVEIS DE COMPLEXIDADE

###### 3.3.2.3 – MÉTODO BASEADO EM SISTEMA DE COEFICIENTES FIXO

##### 3.3.3 – ITÁLIA – MÉTODO MER

##### 3.3.4 – ÁUSTRIA

##### 3.3.5 – SUÍÇA – MÉTODO MER

### 3. INVESTIGAÇÃO DESENVOLVIDA SOBRE O TEMA

Da pesquisa feita não se encontrou, no nosso país, qualquer avaliação económica aprofundada, do tipo das análises custo/benefício nas diferentes intervenções de reabilitação.

Tal deve-se a múltiplas razões, nomeadamente ao carácter pontual das intervenções particulares e à existência de factores culturais e históricos, os quais se sobrepõe, na maioria das intervenções públicas, em valor em relação aos económicos.

Nas intervenções de conservação e de reabilitação há que usar métodos de análise ou avaliação económica ou económico-social de apoio à decisão – métodos de análise custo/benefício, custo/eficácia, multicritério ou outros – e critérios de decisão adequados [4].

Quanto aos edifícios que constituem património de interesse cultural ou histórico, quem toma a decisão da realização da intervenção são as entidades políticas, resultando de opções políticas e culturais, não interessando como conclusão a análise económica ou de rentabilidade.

Sabemos que existe um número elevado de edifícios com apenas alguns anos que apresentam um conjunto muito vasto de patologias. Isso é consequência da aplicação de materiais menos adequados, da ausência de pormenorização construtiva adequada e da não compatibilização das múltiplas exigências a que os materiais estão sujeitos. Não é possível escolher uma solução que satisfaça uma das exigências, mas que esqueça completamente as outras.

Nestas circunstâncias, impõe-se o desenvolvimento de um conjunto de acções que visem sobretudo o:

- Conhecimento das patologias mais correntes dos edifícios e a divulgação e sistematização dessas patologias;
- O conhecimento de novos materiais e tecnologias utilizadas em reabilitação, que são necessariamente diferentes da construção nova;
- O desenvolvimento de uma metodologia dos Projectos de Reabilitação. [10]

É função dos métodos de avaliação económico-social clarificar, do ponto de vista económico, as diferentes alternativas existentes – demolir ou reabilitar, e, neste caso,

como reabilitar – procurando contribuir para evitar a descaracterização ou degradação dos edifícios mas, ao mesmo tempo, garantir a economia das soluções. Tal poderá passar em alguns casos pela demolição, noutros pela reabilitação profunda e, em casos intermédios, pela reabilitação média ou ligeira. No que se refere a estas últimas formas, o estudo, do ponto de vista económico, de certas soluções para alguns elementos, nomeadamente prevendo a manutenção das fachadas, no sentido de evitar a descaracterização dos edifícios, será a de incentivar <sup>[4]</sup>.

### 3.1 – ANÁLISE E ESTIMAÇÃO DE CUSTOS DE REABILITAÇÃO

A estimação de custos, tão aproximada quanto possível do valor real, é uma das dificuldades mais significativas, encontradas no processo da Reabilitação Urbana, pela sua importância na tomada de decisões no Planeamento Financeiro das operações de intervenção <sup>[11]</sup>.

É muito importante ter a noção que diferentes soluções têm custos diferentes, por isso, é necessário definir uma estratégia de faseamento por parte do Dono de Obra, caso haja uma incapacidade financeira para uma intervenção global. Pode justificar-se também a intervenção de um especialista em economia da construção, no sentido de fazer uma análise económica mais detalhada e elaborar o plano de financiamento dos trabalhos.

O conhecimento correcto do custo das obras de reabilitação só poderá ser obtido, tal como nas obras novas, através do controlo das despesas durante a execução das obras, dadas as dificuldades imprevistas que as obras de reabilitação apresentam.

Do mesmo modo, a elaboração de uma estimativa mais correcta necessitará da realização de um orçamento detalhado em fase do projecto de execução.

No entanto, na fase de decisão entre reabilitação ou demolição, não se dispõe de projectos de execução de todas as alternativas, dados os recursos para tal necessários.

Existe a possibilidade de realizar ganhos de produtividade nas obras de reabilitação, que poderão influenciar os seus custos, no caso das operações a realizar virem a ter certas características de dimensão ou repetição e de continuidade, associadas a acções no domínio da especialização das empresas e da formação profissional, dirigida quer ao pessoal operário quer aos técnicos de formação média e superior <sup>[4]</sup>.

## 3.2 – ESTIMAÇÃO TÉCNICO-ECONÓMICA DE CUSTOS

Ainda existe em Portugal, um reduzido conhecimento sobre o funcionamento económico real da reabilitação urbana. Por isso, os estudos mais divulgados têm-se centrado na definição dos custos dos trabalhos e na apresentação de modelos de análise técnico-económica desenvolvidos no exterior do país, sendo muito raras as análises mais globais que ultrapassem alguns, típicos raciocínios de natureza económica que, nesta área, rapidamente terminam com lamentações sobre as insuficiências e injustiças económicas-legais do sistema de arrendamento urbano <sup>[12]</sup>

### 3.2.1 – A IMPORTÂNCIA DE DESENVOLVER ESTUDOS MACRO E MICRO-ECONÓMICOS

No nosso país, não existe o hábito, de recolha e posterior análise de informação económica sobre a reabilitação. Em resultado desta situação, os estudos mais divulgados têm-se centrado na definição dos custos dos trabalhos e na apresentação de modelos de análise técnico-económica desenvolvidos noutros países, como é o caso das publicações com informações sobre custos e fichas de rendimentos para construção nova do LNEC.<sup>[9]</sup>

Reforça-se, por isso a necessidade de serem promovidos estudos económicos na área da reabilitação, segundo dois níveis complementares:

- A nível macro-económico – analisando as vantagens técnico-económicas e de custo/benefício da reabilitação, a fim de fundamentar os apoios estratégicos necessários dos pontos de vista técnico, jurídico-administrativo e financeiro;
- A nível micro-económico – analisando as várias possibilidades de intervenção numa área urbana, no âmbito das suas implicações técnicas, jurídicas e financeiras, enquadradas pelas exigências arquitectónicas, urbanísticas e sociais da reabilitação.

A importância do desenvolvimento destes estudos, aplicáveis à realidade portuguesa é justificada por diversos factores.

- Factores macro-económicos:
  - Existe uma economia geral no aproveitamento do parque construído, nomeadamente o que está em razoáveis condições de conservação, mesmo que em situação não regulamentar à luz dos actuais regulamentos;

- Um parque reabilitado deve ser apreciado não só pelo seu contributo funcional, mas também pelos benefícios económico-financeiros que acarreta ao nível da indústria do turismo, das rendas habitacionais e da fiscalidade;
- Um novo alojamento pode exigir cerca de cinco vezes mais energia para a sua construção do que a reabilitação de um edifício antigo com uma área similar;
- A reabilitação requer maior emprego de mão-de-obra e com um nível mais qualificado do que a construção nova, constituindo uma escola para os empregos de um futuro próximo, já que a tendência internacional é para aumentar a percentagem dos trabalhos de reabilitação e manutenção, no conjunto da construção civil;
- A reabilitação em Portugal não pode continuar a reduzir-se a duas situações limite – realização apenas de reparações básicas (assim delimitadas porque se destinam a quem as não pode pagar) ou beneficiações profundas para os estratos sociais mais favorecidos – mas alcançar um equilíbrio entre estes dois extremos;
- A nova gestão das grandes áreas urbanas, nomeadamente as que têm importantes centros históricos, tem cada vez mais que contrariar e equilibrar a dicotomia de crescimento ou modernização baseada em dois vectores operativos: o da degradação com reconstrução de periferia, para o que se torna necessária a elaboração de um modelo explicativo do funcionamento da economia urbana dominada pelos oradores privados e baseado nesta lógica dicotómica;
- Portugal é um país onde se dá um grande valor à posse de bens imobiliários e à durabilidade da casa, mas onde raramente se assume como um princípio indiscutível o investimento periódico e significativo na manutenção desse património, pelo que é necessário estudar as implicações psico-sociológicas e culturais desta contradição, para promover um amplo espaço correctivo quer ao nível do sector privado quer ao nível do sector público. <sup>[9]</sup>

- Factores micro-económicos:
  - A reabilitação é uma valorização do património e tem que ser gerida com rigor e conhecimento da realidade em todas as suas dimensões, para que seja económica e fiável;
  - A usual alegação de uma pretensa inviabilidade económica da reabilitação, nomeadamente por parte de alguns técnicos responsáveis por esta área, resulta, fundamentalmente, da ausência de critérios de análise económica a longo prazo e que englobem todos os benefícios indirectos da reabilitação de parque edificado, assim como, todas as possibilidades de apoio disponíveis, sejam financeiras, legais, promocionais, etc;
  - A actuação das entidades promotoras necessita do apoio deste tipo de estudos e dos consequentes instrumentos de análise/apoio à decisão que deles podem resultar.

Há assim, que elaborar um modelo global de análise e decisão que possa comparar as maiores valias resultantes dos diversos valores comerciais dos imóveis, após análise de cenários alternativos de intervenção valorizadora. Os modelos globais de análise e decisão resultam da resolução e da harmonização de dois módulos que tratam as duas principais temáticas: a da operacionalidade das intervenções e a da viabilidade económico-financeira.

- Módulo Operacional:

Hipóteses de valorização funcional – Reabilitação sem alteração funcional;

– Terciarização parcial;

– Ampliação com novas rendas.

- Módulo económico:

Financiamento – Próprio (individual, de grupo, social);

– Empréstimos normais;

– Empréstimos bonificados;

– Donativos.

### 3.2.2 - MÉTODOS TÉCNICO-ECONÓMICOS

Nos projectos analisados, as medições e orçamentos apresentam a forma e estrutura tradicionais de orçamentação, sem variação significativa de projecto para projecto, sendo, assim, possível por análise directa obter dados homogéneos que permitem tratamento estatístico [6].

A estrutura de custos resulta de uma análise prévia da organização dos orçamentos dos projectos que tem presentes os seguintes critérios:

Nível de agregação – agrupamento dos artigos do orçamento do projecto em elementos de construção e especialidades de obra de modo a que a agregação dos resultados esteja o mais ajustada possível às necessidades dos potenciais utilizadores na realização de análise de custo. Sendo esta, a decomposição do custo total do edifício em custos elementares, numa forma sistemática e com objectivos determinados.

De acordo com a definição podemos ter análises de custo sob os seguintes pontos de vista:

- Da execução da obra;
- Decomposição do custo por capítulos e artigos nos orçamentos tradicionais;
- Decomposição do custo total em custos directos, indirectos e de estaleiro;
- Decomposição do mesmo tipo mas com mais pormenor considerando as parcelas de pessoal, materiais e equipamentos;
- Ponto de vista de análise e elaboração de projectos;
- Análise do custo total por elementos de construção e especialidades de obra.

Ao nível da análise de custos poderão definir-se os seguintes objectivos principais:

- Possibilitar aos projectistas e donos de obra a apreciação da forma como o custo total é distribuído pelos diferentes elementos ou especialidades de obra;
- Permitir posteriormente uma melhor distribuição dos custos de forma a obter projectos equilibrados;
- Permitir acções correctivas rápidas no caso de custos totais excessivos, pela indicação dos componentes em que é possível realizar economias;

- Servir como apoio no planeamento de custos de projectos futuros e pela comparação com análises de custos anteriores.
- Controlo técnico económico das obras – especialidades de obra e elementos de construção escolhidos de acordo com o processo mais corrente de construção da obra, e mais dirigido para o controlo técnico-económico das obras, por avaliações directas e sumárias de vistoria ao local. [6]

### 3.2.2.1 – MÉTODOS E CRITÉRIOS QUE NORMALMENTE NÃO RETRATAM A REALIDADE

Os métodos e critérios a seguir descritos são uma apresentação sintética dos instrumentos de análise actualmente existentes que podem ser utilizados para uma adequada fundamentação das decisões, em termos económicos, sobre a natureza e profundidade das intervenções.

Na análise de cada edifício são encaradas várias alternativas: construção de um novo edifício, demolição do existente; manutenção do existente no estado actual; reabilitação do edifício.

Nos casos mais correntes, o procedimento a adoptar passa por duas fases: fase prévia, em que se opta ou não pela reabilitação, para um certo nível de qualidade e fase posterior, após decisão de realizar reabilitação, onde se pode estudar em pormenor as várias alternativas possíveis do projecto de reabilitação.

No trabalho realizado por A. Ravara, intitulado “1º Encontro sobre conservação e Reabilitação de edifícios de habitação – Documentos Introdutórios” [13], é feita uma comparação entre um edifício ou conjunto de edifícios com características semelhantes a um edifício novo. Em termos de estudo económico, é importante ter consciência que mesmo após a sua reabilitação, apresentará características gerais de qualidade semelhante ao edifício novo a construir em seu lugar, mas com uma vida útil menor. Visto que só assim se conseguirá fazer uma comparação de custos e perceber se é viável ou não realizar a reabilitação do edifício, em relação aos custos que acarretaria uma nova construção e demolição. Este método serve também para determinar a vida útil esperada do edifício.

É também, feita uma comparação entre um edifício ou um conjunto de edifícios, com características semelhantes a um edifício novo, mas com área de implantação diferente.

Para José António Pereira Pontes <sup>[11]</sup> o elemento “Envolvente Exterior” revela-se como o mais importante do ponto de vista global, representando cerca de metade dos custos totais, tendo no entanto uma dispersão menos que os trabalhos interiores.

Fazendo uma análise de custos por classes, segundo o número de pisos (3 a 6), afirma-se que a “Envolvente Exterior” e “cobertura” representam, num contexto global, uma percentagem nunca inferior a 64%.

Em termos globais, os custos da reabilitação correspondente ao estudo efectuado, revelaram que a componente exterior ronda, em média os 44% do custo total dos trabalhos. E fazendo uma análise da envolvente exterior juntamente com a cobertura o seu custo representa cerca de 65% do total.

De acordo com Jose Aguiar, *et all*, em “Guia de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais” <sup>[7]</sup>, os edifícios de 1 a 3 pisos o custo de reabilitação da envolvente exterior é superior ao da superestrutura. No caso de edifícios de habitação ou conjuntos habitacionais o custo relativo à envolvente exterior oscila entre cerca de 30% a 15%, diminuindo com o aumento do número de pisos.

Sabe-se também que a envolvente exterior é responsável por cerca de 20% do total dos custos de conservação, reparação e exploração, em face dos trabalhos exigidos ao longo do tempo. Há uma influência directa nos encargos de energia, sendo um aspecto com certo significado em alguns tipos de edifícios, bem como a qualidade em termos de conforto e aspecto.

Relacionando os aspectos de qualidade com os custos de conservação e reparação, salienta-se a influência directa das deficiências de concepção (40% dos casos) e de execução (20%) da envolvente exterior. Neste domínio, as causas da maioria dos problemas relacionam-se com as humidades, nas suas várias formas (37% das situações), as fissurações (15%), os deslocamentos de revestimento (5%), entre outros. Os custos de conservação e reparação poderão também relacionar-se com as soluções construtivas ou tecnologias utilizadas.

Segundo Manuel Botelho Moreira Braga, em “Reabilitação de edifícios de habitação – Contribuição para a estimação de custos”; <sup>[5]</sup> o método de análise técnico-económica da envolvente de edifícios pode ser aplicado em quaisquer alternativas de edifícios, soluções construtivas ou equipamentos. Porém, qualquer problema de avaliação e selecção de alternativas da envolvente, em termos de economia/qualidade, susceptível de aparecer na prática, tem que ter um processo de resolução que passará por uma ou mais análises

que se apresentam, a seguir, e que em regra são feitas por ordem crescente de generalidades:

- Análises de custo de construção;
- Análises de custo global;
- Análises de custo/eficácia;
- Análises de custo/benefício;
- Análises multi-critério.

— A *Análise de custo de construção* é a simples comparação dos custos de construção das soluções da envolvente (incluindo mão-de-obra directa, materiais, equipamento e parcelas correspondentes a custos de estaleiro e indirectos). Estas análises, só por si, servirão para escolher entre soluções cujos “níveis de qualidade” ou “serviços prestados” sejam idênticos.

Há alguns factores específicos que deverão ser tidos em conta na análise de custo de construção, e que muitas vezes já estão incluídos de forma implícita no próprio custo. Trata-se de comparação de certos índices técnico-económicos, que poderão ter importância variável com o ponto de vista segundo o qual é feita a análise: índices de industrialização ou abertura económica dos componentes da envolvente, consumos energéticos respectivos, etc.

— A *Análises de custo global* em termos teóricos é o custo global de um edifício, de um equipamento ou de um elemento de construção (fachada, empenas, vão, cobertura, pavimento térreo, etc.) é dado, em termos de valor actualizado, pelo somatório do custo de construção e de valor actualizado dos encargos de conservação, reparação e exploração, ao longo de toda a vida útil do edifício ou do elemento em estudo. Tem também, especial atenção a durabilidade dos vários componentes do edifício e os custos diferidos que têm a ver com os custos de conservação e exploração. Este é o “custo global técnico”, ou seja, apenas inclui os custos que podem ser medidos em valores monetários (não incluindo custos externos e induzidos).

— A *Análise de custo/eficácia* é uma técnica de apoio à decisão, que poderá ser aplicada na escolha entre soluções alternativas da envolvente dos edifícios, e que consiste fundamentalmente na aplicação de um critério de comparação de relações entre os valores de “Eficácia” e de “Custo” associados a cada solução em confronto.

Os custos a considerar deverão ser, de preferência, globais (custos iniciais e custos diferidos) e marginais (devidos directos e exclusivamente à solução construtiva em estudo).

O indicador de Eficácia será um valor que deverá exprimir de forma relativa (ou absoluta) o grau em que é alcançado um certo e único objectivo (ou vários objectivos, mas só no caso em que os correspondentes vários valores de eficácia possam ser traduzidos através de um único indicador).

— *A Análises de custo/benefício e outras* são todos os que resultam da alternativa – directos ou indirectos, internos ou externos. É corrente ainda considerar como análises de custo/benefício análises em que a par da rentabilidade da solução, obtida com base nos valores de benefício e custo quantificáveis em termos monetários, se inclui também, paralelamente, uma apreciação qualitativa das vantagens e inconvenientes da mesma solução no que se refere aos factores não quantificáveis em valores monetários ou aos intangíveis.

— *As Análises multi-critério* são um instrumento privilegiado para avaliar e classificar ou hierarquizar soluções alternativas da envolvente exterior dos edifícios. Trata-se contudo de um método, cuja utilização provavelmente só se justificará em geral em casos de análises técnico-económicas aprofundadas ou em estudos de investigação.

### 3.2.2.2 – METODOLOGIAS PARA ESTIMAÇÃO DE CUSTOS DE TRABALHOS DE REABILITAÇÃO EM PORTUGAL

Conhecem-se muito poucos métodos contemplando a determinação de custos de reabilitação e os que se conhecem e são divulgados noutros países, revelam muitas limitações ou dificuldades de adaptação em países diferentes, onde se insere Portugal. Contudo, os métodos de estimação de custos constituem ferramentas cada vez mais necessárias na realização dos empreendimentos, quer no apoio à decisão de efectuar ou não, a reabilitação, quer na previsão dos meios financeiros necessários. Por este facto, é de extrema importância determinar os custos o mais próximo da realidade, possível, visto que esta é uma componente essencial para a realização de uma obra eficaz e económica.

Na reabilitação do património arquitectónico deve ter-se muito cuidado na análise dos edifícios, para permitir elaborar um diagnóstico credível e seleccionar os melhores meios e soluções mais eficazes a adoptar para a reparação dos edifícios. Processo onde, para

a qualidade da realização do projecto de intervenção e a concretização bem sucedida da obra, se exige uma grande eficácia nas fases de análise e diagnóstico.

As análises desenvolvem-se sob diversos pontos de vista, abordando aspectos históricos, arquitectónicos e construtivos, considerando o edifício isolado ou considerando conjuntamente com o ambiente urbano que o envolve. Os resultados provenientes das análises específicas às anomalias influenciam directamente o resultado do diagnóstico, podendo obrigar a decisões divergentes das que, aparentemente, nos surgem como óbvias numa fase inicial <sup>[12]</sup>.

Para realizar um projecto de reabilitação tem que haver uma grande disciplina, para que seja o mais explícito possível, de forma a ser fácil de entender. Este tem que respeitar a tipologia do próprio edifício e exige-se aos projectistas, além do respeito pela “ética da conservação”, um grande conhecimento do contexto, dos materiais, das interdependências e pluralidade de funções de cada elemento nas construções tradicionais e ainda o cumprir das restrições de âmbito urbano, normativo e regulamentar eventualmente aplicáveis.

A condução e desenvolvimento de uma intervenção técnica, na reabilitação de um edifício degradado, deve seguir a seguinte metodologia:

- Desenvolvimento de trabalhos preparatórios de informação/reconhecimento destinados a obter uma informação prévia do imóvel e do seu estado de conservação. A esta informação prévia sucede o desenvolvimento de uma análise mais profunda sobre várias frentes e que sob o ponto de vista técnico permitirá a elaboração de um diagnóstico suficientemente correcto quanto às causas das deficiências verificadas;
- Após a concretização destas análises e elaboração do diagnóstico torna-se possível configurar a necessária resolução técnica das anomalias, clarificando-se com o promotor as características definitivas do programa funcional a instalar e realizando-se o projecto de arquitectura e de especialidades. Após a concretização do projecto é já possível estimar-se sumariamente, mas já com maior rigor, os custos prováveis da intervenção;
- Após a realização e licenciamento do projecto procede-se ao planeamento e lançamento da obra, à sua execução e acompanhamento (mesmo após a sua conclusão), procedendo-se à monitorização dos resultados.

O caminho e o método geral a adoptar, deve ser: Análise, diagnóstico, projecto e execução da obra. Quanto ao seu sucesso, ou seja, quanto à eficácia do caminho que temos de percorrer para chegar a um diagnóstico plausível para o qual apresentamos remédio, importa destacar a importância da rapidez na obtenção de informações úteis, de onde a absoluta necessidade de uma grande eficácia no tipo e nível de profundidade das análises a desenvolver, assim como na lucidez com que efectuamos o seu reflexo nos projectos.

#### 3.2.2.2.1 – Método dos Edifícios-Padrão <sup>[14]</sup>

Este método consiste na criação e desenvolvimento de um método baseado na análise de custos de Edifícios-Padrão, segundo uma estrutura de elementos de construção própria concebida para o método. Na metodologia é feita uma análise do estado de degradação física do edifício em estudo, e da sua correspondente degradação económica, tendo por base as estruturas de custos dos Edifícios-Padrão.

A estimativa de custo poderia ser obtida pela via da medição e orçamentação de um edifício padrão (ou de referência) como se fosse realizado de novo, criando uma estrutura de custos para o edifício padrão, e relacionar o nível de degradação dos elementos do edifício a reabilitar.

Esta via sendo uma hipótese de trabalho a explorar para obras de conservação, para obras de reabilitação ligeira, média e eventualmente profunda em edifícios de habitação corrente, já não será uma via adequada em edifícios com características de património de interesse histórico-cultural, dada por um lado a dificuldade de sistematização de operações em que cada operação é específica e portanto de tipificação difícil.

Por outro não é fácil “criar” um edifício padrão em termos de orçamentação equivalente ao edifício que vai ser intervencionado quer porque não são conhecidos custos de mercado por ausência de experiência recente na construção de edifícios com características iguais – (a prática de construção de vigamentos e pavimentos de madeira tal como a execução de paredes resistentes de alvenaria de granito entre outros elementos são já práticas longínquas), quer porque qualquer tentativa de orçamentação não teria uma realidade presente e seria um exercício caro em termos de tempo e custos.

Poderia considerar-se que para além das dificuldades indicadas seria preciso definir vários edifícios padrão o que representaria a elaboração de um trabalho prévio de tipificação e orçamentação.

Parece ser mais interessante relacionar os custos com os da habitação corrente em que se verifica maior conhecimento e prática permanente, com os custos obtidos de operações de reabilitação urbana, relacionando-os de modo a obter previsões de custo mais ajustadas à realidade.

A observação e o estudo em regime de continuidade a operações de reabilitação com carácter de representatividade darão indicações úteis à melhoria dos parâmetros de estimativa dos valores de custo.

Na fase prévia do processo em que os estudos são ainda muito sumários e a variação associada ao orçamento está dependente de muitos factores, interessa dispor de métodos e critérios mais simplificados para a estimativa dos custos que permitam apesar da variação associada dispor da informação capaz de apoiar as decisões básicas do processo de reabilitação. É esta base mais directa de estimativa que é proposta neste ponto.

O método é baseado em dois conceitos base:

- Determinação do estado de degradação do edifício;
- Discretização do edifício em elementos/componentes (Estrutura de custos).

Numa análise mais detalhada, este método acarreta, uma análise da ligação entre a estrutura de elementos de construção padrão, a estrutura de custos padrão correspondentes e a análise de tipologias, o processo específico de diagnóstico do grau de deterioração dos edifícios a analisar e a associação dos níveis de degradação física dos diferentes elementos, a níveis correspondentes de degradação económica.

O nível de qualidade pré-definido é equivalente ao nível de qualidade inicial, do ponto de vista de qualidade de solução construtiva, acrescido do aumento de qualidade por introdução de equipamentos suplementares, que tenham a ver com a melhoria até ao nível de qualidade próxima da regulamentação actual, dos aspectos de conforto e salubridade.

Admite-se que o nível de qualidade seja superior ao pré-definido, através da introdução do coeficiente de qualidade suplementar.

Para o processo de diagnóstico associados aos níveis de custo da degradação, houve a obrigação de definir patologias ou formas de degradação típicas para cada elemento da estrutura de elementos concebida como padrão.

O Método baseia-se nos seguintes procedimentos:

- Seleção 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 mais próximas
- Levantamento do grau de deterioração física dos diferentes elementos;
- Determinação do coeficiente de qualidade;
- Determinação do coeficiente de elementos adicionais (correspondente a uma melhoria suplementar de qualidade, em termos de equipamentos ou outros elementos adicionais, nomeadamente elevadores, melhorias nos equipamentos de cozinha e outros);
- Determinação do coeficiente de “condições de realização dos trabalhos”;
- Cálculo dos graus de deterioração económica da estrutura de elementos padrão;
- Estimação do peso do custo da reabilitação de cada elemento no custo total de reabilitação;
- Estimação do grau ou percentagem de degradação económica total do edifício;
- Estimação do custo total para a operação, isto é, o custo total de todos os elementos a reabilitar.

As tipologias, consideradas padrão, nestes edifícios, foram as seguintes:

- Tipologia 1: 3 pisos (área bruta média de 200 m<sup>2</sup>/pisos)
- Tipologia 2: 4 pisos (área bruta média de 80 m<sup>2</sup>/pisos)
- Tipologia 3: 4 pisos (área bruta média de 420 m<sup>2</sup>/pisos)
- Tipologia 4: 5 pisos (área bruta média de 50 m<sup>2</sup>/pisos)
- Tipologia 5: 6 pisos (área bruta média de 60 m<sup>2</sup>/pisos)

Com este método pretendia-se que o utilizador compare o edifício a estudar e escolha a tipologia padrão mais próxima. Poderá também, dar ponderação de aproximação a duas ou mais tipologias de forma a obter-se a estrutura de custos de cálculo como ponderação das estruturas das tipologias próximas.

O sistema informático realizado com base neste estudo foi considerado capaz e adequado para uma avaliação dos edifícios após a sua reabilitação, como forma de manutenção.

Para que se tenha uma ideia, analisaram-se os seguintes elementos estruturais:

Tabela 2 – Exemplo da estrutura de custos nos trabalhos de reabilitação num edifício.

Capítulo	Sub-Capítulo		%
<b>1</b> <b>Elementos</b> <b>Estruturais</b>	1.1	Fundações e muros de suporte	3,40
	1.1.1.	Fundações propriamente ditas	3,40
	1.1.2	Muros de suporte	-
	1.2	Estrutura portante vertical	20,55
	1.2.2	Paredes resistentes (Tôscos)	20,55
	1.3	Estruturas de escadas e pavimentos	8,32
	1.3.1	Lajes (estrutura de)	7,51
	1.3.2	Escadas (estrutura de)	0,81
	2.1	Pavimento térreo	1,13
	2.2	Revestimento de paredes exteriores	0,82
	2.3	Vãos	12,38
	2.3.1	Caixilhos e vidros	8,02
	2.3.2	Elementos de ocultação	4,36
	2.4	Cobertura	4,14
	2.4.1	Estrutura	2,20
2.4.2	Revestimento	0,78	
<b>3</b> <b>Trabalhos</b> <b>interiores</b> <b>(Fogos)</b>	3.1	Paredes não resistentes (Tosco)	5,73
	3.2	Revestimentos	16,38
	3.2.1	Pavimentos	4,28
	3.2.2	Paredes	5,92
	3.2.3	Tectos	6,18
	3.3	Equipamentos	4,63
	3.3.1	Cozinhas	3,32
	3.3.2	Casas de banho	1,31
	3.4	Instalações	6,22
	3.4.1	Águas (incluindo torneiras)	1,31
	3.4.2	Esgotos	0,82
	3.4.3	Electricidade e Telecomunicações	4,02
	3.5	Vãos interiores	5,13
	4.1	Revestimentos	5,76
	4.1.1	Circulações	5,76
	Pavimento	1,66	
	Paredes e tectos	4,10	
4.1.2	Outros	-	
4.2	Instalações	2,44	
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	
<b>5</b> <b>Trabalhos</b> <b>E</b> <b>Equipamentos</b> <b>Suplementares</b>	5.1	Equipamentos não contemplados ao edifício padrão	-
	5.1.1	Elevadores	-
	5.1.2	Outros	-
	5.2	Elementos de apoio	-
	<b>Sub-Capítulo</b>		<b>%</b>
	5.2.1	Andaimes	-
	5.2.2	Outros	-
<b>CR</b>	Condições de realização dos trabalhos		100,00

#### 3.2.2.2.2 – Método de Estimação do custo por m<sup>2</sup> na fase prévia <sup>[15]</sup>

Nos casos mais correntes de reabilitação e em operações de uma certa dimensão temos duas fases importantes de decisão:

- Fase prévia – em que opta pela realização ou não da reabilitação, para um certo nível de qualidade e em caso negativo, se estudam as alternativas de demolição e construção nova, de manutenção do estado actual ou venda;
- Fase posterior – após a decisão de reabilitar em que são estudadas as várias alternativas possíveis do projecto de reabilitação e a sua concretização.

É na fase prévia que a estimativa por m<sup>2</sup> de área bruta tem significado. A base do método de cálculo consiste na definição de uma estrutura tipo da operação de reabilitação, do conhecimento da área bruta total do edifício a reabilitar (é dada pela soma das áreas de todos os pavimentos do edifício, medidas pelo perímetro exterior das paredes exteriores e eixos das paredes separadoras do edifício, sem qualquer dedução para as áreas das paredes ou caixas de escadas), da utilização de um referencial de custo base e de um índice de actualização de custos.

Como vantagens do método podem apresentar-se o facto de a maioria da informação disponível e comparável estar sob a forma de custo por m<sup>2</sup>, a rapidez de cálculo, a facilidade de determinação das áreas dos pavimentos, na base do simples conhecimento das áreas por piso, a utilidade para o dono de obra e para o projectista em conhecer um valor aproximado de custo na fase em que os projectos ainda não existem.

Em relação às desvantagens do método, salienta-se o facto de não ter em conta a variação da forma em planta (relação frente profundidade), do pé direito, de não estarem considerados factores correctivos que relacionem a variação de métodos construtivos e do tipo de reabilitação estrutural e o facto de ainda não poder dispor de índices de qualidade associados e só de um estado de qualidade.

O grau de incerteza associada às operações de reabilitação leva à consideração que não será aceitável pretender dispor de um valor de custo por m<sup>2</sup>, que seja rigoroso, mas sim dispor de um valor estimado com base na experiência de reabilitação, e que permita especialmente aos grandes investidores institucionais, dispor de uma base de orçamentação na fase prévia do processo de decisão.

### 3.2.2.2.3 – Aplicação informática ESTIMA <sup>[16]</sup>

Tendo em conta as condicionantes e encargos adicionais, já referidos e de outros motivos a adicionar a estes, surge a necessidade da existência de um programa que torne mais fácil e menos morosa, a aplicação e o cálculo de custos inerentes a cada edifício com a menor margem de erro possível. Para tal, basta partir de uma amostra de edifícios, todos eles com necessidades de reabilitação exterior de graus diferentes e realizar uma pesquisa de custos dependendo da qualidade, da empresa onde são comprados os materiais, de quem os aplica no local de obra, entre outros aspectos.

Fazendo uma análise nacional, verifica-se que os estudos efectuados nesta área são mais virados para os edifícios antigos, o que não ajuda muito na forma de como estimar os custos de uma reabilitação e manutenção de edifícios recentes. Portanto a necessidade actual é estudar uma amostra de edifícios recentes em que se identifiquem os vários elementos a rectificar e daí criar um programa que permita chegar ao objectivo com relativa facilidade, como já referido anteriormente.

Apresenta-se de seguida, uma aplicação informática elaborada por João Lanzinha na sequência da tese de doutoramento <sup>[16]</sup>, denominada ESTIMA – Estimativa de custos de trabalhos de reabilitação de edifícios de habitação.

Neste trabalho estudaram-se custos de intervenção na envolvente exterior que abrangiam os seguintes grupos principais:

- Custos gerais, tendo em conta a importância dos trabalhos preparatórios na concretização das intervenções;
- Zona opaca;
- Envidraçados;
- Zona comum da cobertura;
- Elementos singulares;
- Drenagem de águas pluviais.

Pretendia-se, a partir do conhecimento das quantidades previstas e medidas no local ou em projecto, a definição de estimativas de custos para a realização dos trabalhos, com a possibilidade de criação de diferentes cenários de intervenção. Deste modo, podem,

determinar-se custos de intervenções globais ou localizadas, em função das soluções propostas em fase de diagnóstico.

O estudo foi realizado a partir de um conjunto de 10 grandes intervenções de reabilitação, realizadas em edifícios localizados na cidade do Porto. Foram analisados os respectivos processos, sempre elaborados pelo mesmo projectista, constituídos por projectos de execução (incluindo peças escritas e desenhadas), propostas apresentadas pelas empresas concorrentes aos concursos promovidos pelas administrações do condomínio e relatórios de avaliação das propostas apresentadas.

Para melhor se conhecer a amostra, apresentava-se no referido trabalho, para cada edifício, a constituição, os sistemas construtivos da envolvente e os principais problemas detectados. Por fim indica-se o valor total do orçamento da intervenção de reabilitação efectuada.

A análise das intervenções e do conjunto das 33 propostas apresentadas pelas empresas concorrentes, no conjunto dos 10 edifícios, permitiu obter um conjunto diversificado de preços médios para os trabalhos de reabilitação. Estes custos correspondem a valores unitários acrescidos de IVA de 21%, arredondados a múltiplos de 5 euros, facto que permite uma estimativa de custos unitários que nos parece adequada, tendo em vista os objectivos a atingir. Para um conjunto de 7 trabalhos de reabilitação apresentam-se na Tabela 4 os valores dos custos unitários médios, desvio padrão, valores mínimos e máximos.

Tabela 3 – Exemplos de custos unitários de trabalhos de reabilitação

Descrição dos trabalhos	Unidades	Nº respostas	Valor médio	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Isolamento térmico de fachadas pelo exterior - ETICS	m <sup>2</sup>	15	32,36	9,32%	16,89	48,09
Regeneração e pintura de superfícies de betão à vista	m <sup>2</sup>	16	29,69	13,95%	12,50	68,00
Capeamento de platibandas em zinco	m	14	26,73	12,84%	11,20	49,18
Tratamento de juntas de dilatação	m	10	26,73	10,39%	11,72	46,04
Fornecimento e colocação de tubos de queda em zinco Diam. 100 mm	m	24	28,23	10,99%	14,96	54,24
Tratamento de fachada rebocada e pintada	m <sup>2</sup>	10	47,87	15,83%	19,50	82,00
Desmontagem de caixilharia existente e colocação de caixilharia de alumínio com corte térmico e vidro duplo incolor (8+6)	m <sup>2</sup>	7	250,62	97,43%	124,70	433,95

A aplicação ESTIMA, já referida, funciona em três módulos articulados entre si:

- Base de dados de custos unitários
- Interface de introdução de dados relativos à intervenção a efectuar
- Módulo de cálculo da estimativa e impressão de resultados

No módulo Base de Dados de custos unitários existe um conjunto de trabalhos já inseridos que resulta dos estudos anteriormente efectuados.

Poderá o técnico, a qualquer momento, introduzir novos preços ou remover tipos de trabalhos e preços existentes. Para introduzir novos preços, deverá seleccionar a função “Novo” efectuar a descrição dos trabalhos pretendidos e indicar as unidades e custo unitário.

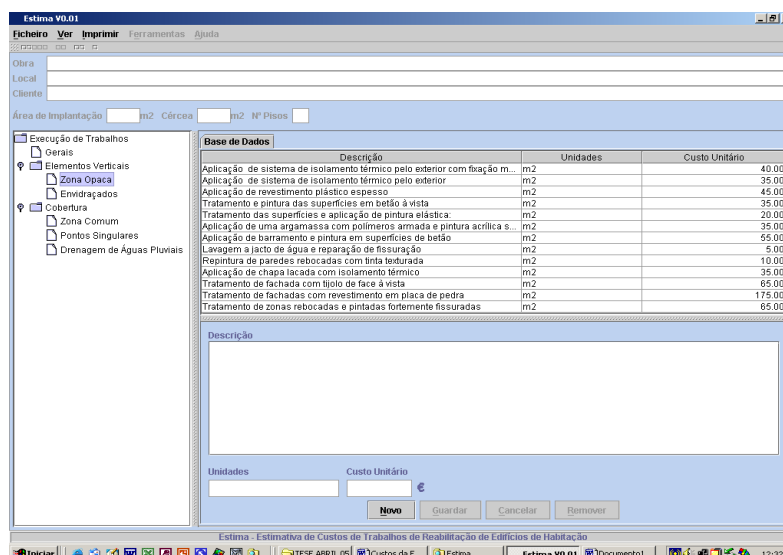


Fig. 6 - Base de dados de custos unitários – interface

Para definir a intervenção a realizar, o processo é muito fácil. Basta assinalar os trabalhos previstos, desde que estes constem da base de dados, e indicar as respectivas quantidades.

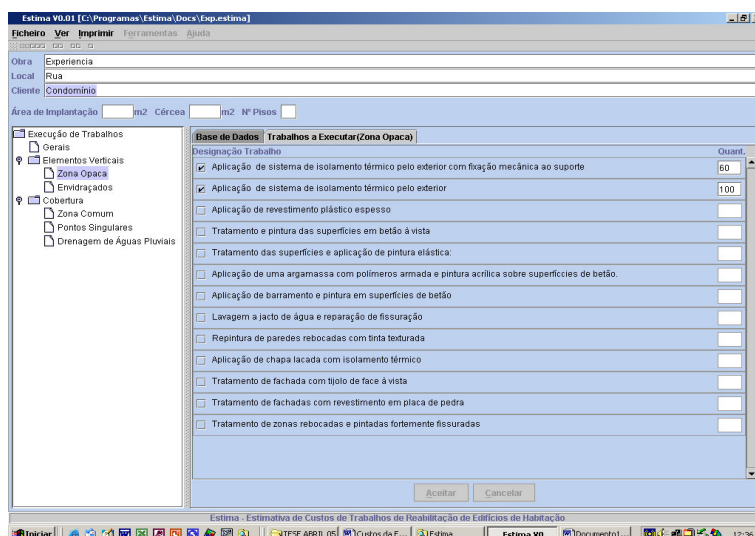


Fig. 7 - Escolha de trabalhos a executar

Feita a escolha dos trabalhos a realizar, o processo de cálculo é imediato. Bastará escolher a opção “imprimir” para obter a estimativa orçamental prevista.

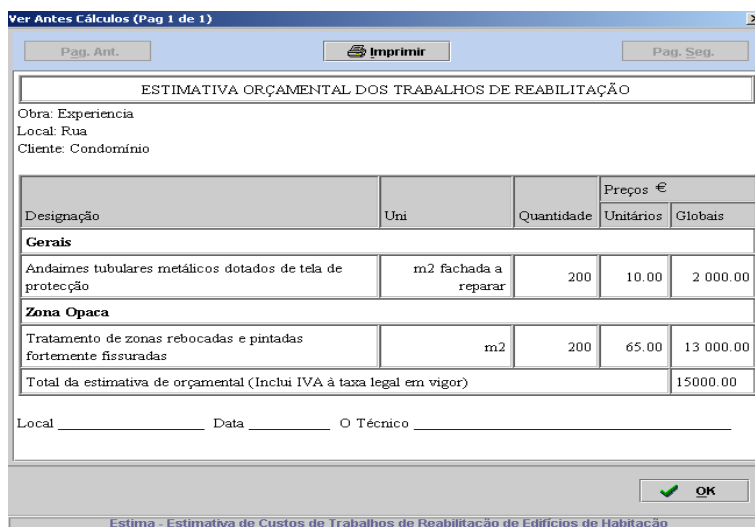


Fig. 8 - Modelo de impressão da estimativa orçamental

Com a realização deste trabalho, foi possível reunir outro tipo de intervenções de reabilitação em fachadas e respectivos custos praticados no país. Assim, a introdução dos novos trabalhos neste programa torná-lo-ia mais completo, preciso e com valores mais actualizados relativamente aos valores já utilizados.

### 3.3 - METODOLOGIAS PARA ESTIMAÇÃO DE CUSTOS DE TRABALHOS DE REABILITAÇÃO EM PAÍSES EUROPEUS

O conhecimento correcto do custo das obras de reabilitação só poderá evidentemente ser obtido, tal como nas obras novas, e por maioria de razão, por controlo de despesas durante a execução das obras, dadas as dificuldades imprevistas que as obras deste tipo sempre apresentam.

Contudo, na decisão entre reabilitação ou demolição, ou entre várias alternativas, não será possível dispor de projectos de execução de todas as alternativas no momento em que é necessária a decisão, dados os recursos para tal necessários. Os métodos de estimação de custos a seguir referidos pretendem responder a este problema, procurando fornecer estimativas de custo de construção com o rigor necessário.

Todos estes métodos têm como objectivo a determinação rápida dos custos de intervenção definindo o grau de exigência da reabilitação e inclusivamente ser preferível a demolição do edifício.

Todos estes métodos partem de conceitos básicos:

- Discretização do edifício;
- Classificação do estado de degradação.

#### 3.3.1 – GRÃ-BRETANHA - MÉTODO DE ANÁLISE RÁPIDA E ECONÓMICA DO CUSTO DE REABILITAÇÃO

Na Grã-Bretanha existe o método de estimação do custo de reabilitação, denominado “Método de análise rápida e económica do custo de reabilitação, aplicado a edifícios que é resumido de seguida:

- Inventário do estado de degradação física do edifício, com base na análise, no local, de uma lista de elementos padrão;
- Associação, ao estado de cada elemento, de um número de 1 a 5, correspondendo a 5 situações diferenciadas – refazer de novo, reparação profunda, reparação média, reparação pequena e bom estado;

- Associação, a cada elemento diferenciado da lista referida, de uma pontuação, cujo valor dependerá do estado do elemento; o número de pontos, que está estabelecido internamente no método representa a percentagem de custo do correspondente trabalho de reabilitação em relação ao custo do edifício considerado no estado novo;
- Realização do somatório dos números de pontos ou percentagens para todos os elementos da lista, cujo valor representará a grandeza da intervenção;
- Cálculo do custo do edifício no estado novo, baseado num edifício tipo com possibilidades de algum ajustamento em cada caso;
- Obtenção da estimativa do custo da intervenção, multiplicando o valor do somatório obtido pelo custo do edifício no estado novo obtido.

### 3.3.2 – FRANÇA

Na recolha efectuada, verifica-se que em França estão disponíveis 3 tipos de métodos diferentes:

#### 3.3.2.1 – MÉTODO DE ESTIMAÇÃO DE CUSTOS SAEI

Em estruturas de custo de reabilitação ajustáveis, o procedimento a adoptar deve ser o seguinte:

- Existência de uma estrutura de custos padrão de trabalhos de reabilitação, que inclui as percentagens dos custos de reabilitação para os diferentes elementos em relação ao custo do edifício no estado novo, apresentados segundo gamas de valores (movimento de terras e demolições – 0 a 5%; alvenarias resistentes – 5 a 50%; estrutura de madeira – 0 a 30%; cobertura – 0 a 12%; isolamentos e impermeabilizações – 0 a 5%);
- Determinação, em cada caso, para cada um dos elementos, da percentagem de custo de reabilitação respectiva, de acordo com o estado do elemento e com a gama de valores correspondente, indicada anteriormente;
- Estimativa do custo de um edifício – tipo representativo do caso em causa, e correspondente no estado novo;

- Determinação do custo da reabilitação que será dado pelo produto da percentagem do custo de reabilitação pelo custo do edifício em estado novo.

### 3.3.2.2 – MÉTODO BASEADO EM VARIÁVEIS DE COMPLEXIDADE

Este método, que poderá ter interesse apenas em termos globais, para opção entre programas de reabilitação a nível nacional, resultou de trabalhos de investigação em França, no 'Centre Scientifique et Technique du Bâtiment'.

Foi possível, nesses estudos, obter fórmulas de regressão linear múltipla, que explicam o custo de construção em função de códigos de complexidade dos trabalhos de reabilitação e de certas variáveis geométricas.

### 3.3.2.3 – MÉTODO BASEADO EM SISTEMA DE COEFICIENTES FIXO

Este tipo de método foi baseado num método inglês, em que a pontuação total obtida a partir da inventariação do estado da degradação do edifício permite sugerir o tipo de acção a empreender – demolição, manutenção no estado actual ou reabilitação. Neste último caso, permite prever de que tipo de reabilitação se tratará – ligeira, média, profunda ou excepcional.

A título de curiosidade, em França, após uma campanha obrigatória de reabilitação de fachadas, verificou-se uma clara redução nos custos deste tipo de operações.

### 3.3.3 – ITÁLIA - MÉTODO MER

Este método de que não se conhecem grandes aplicações, baseia-se na comparação entre o edifício em estudo e um modelo de referência de degradação nula.

A degradação é considerada nas suas dimensões física, funcional e arquitectónica, sendo o custo estimado em face de trabalhos que o modelo indica como necessários para obstar a essa degradação.

### 3.3.4 – ÁUSTRIA

O método analisado baseia-se na análise do estado de 34 elementos do edifício, divididos entre trabalhos de tosco e os acabamentos. O estado de cada um deles é classificado segundo quatro notas (bom, reparação parcial, reparação total e “fora de uso”).

### 3.3.5 - SUÍÇA - MÉTODO MER

Trata-se de um método objecto de elaboração cuidada, tendo sido testado já cerca de 60 edifícios, tendo sido aplicada a operações piloto.

O levantamento do estado de degradação física do edifício, é especialmente desenvolvida, incluindo instruções para observação dos diferentes elementos.

A estimação do custo de reabilitação poderá ser feita de forma manual, com base no preenchimento de impressos apropriados, ou a partir de um programa de cálculo automático.