



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

APLICABILIDADE DA METODOLOGIA DE ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO

**Identificação e proposta de avaliação de externalidades
na reabilitação de edifícios**

Projeto P2I - Análise custo-benefício aplicada a estratégias
de reabilitação de estruturas de edifícios

Lisboa • março de 2016

I&D EDIFÍCIOS

RELATÓRIO 84/2016 – DED/NEG

Título

APLICABILIDADE DA METODOLOGIA DE ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO

Identificação e proposta de avaliação de externalidades na reabilitação de edifícios

Autoria

DEPARTAMENTO EDIFÍCIOS

Ana Filipa Salvado

Bolseira de Doutoramento, Núcleo de Economia, Gestão e Tecnologia da Construção

Maria João Falcão Silva

Bolseira de Pós-Doutoramento, Núcleo de Economia, Gestão e Tecnologia da Construção

Copyright © LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.

AV DO BRASIL 101 • 1700-066 LISBOA

e-mail: lnec@lnec.pt

www.lnec.pt

Relatório 84/2016

Proc. 0805/112/20117

APLICABILIDADE DA METODOLOGIA DE ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO

Identificação e proposta de avaliação de externalidades na reabilitação de edifícios

Resumo

A decisão de reabilitar edifícios existentes é complexa, uma vez que os custos associados exigem apreciação a diferentes níveis, dada a sua relevância para todas as partes interessadas no processo de decisão, e nem sempre são facilmente quantificáveis. Na sequência de decisões recentes da União Europeia, torna-se essencial e urgente a realização de estudos de base económica para fundamentar as estratégias de reabilitação a adotar. A utilização de metodologias com base em Análises Custo-Benefício (ACB) pode contribuir positivamente para fundamentar decisões relativas a projetos de investimento em reabilitação de edifícios. A ACB permite estudar a viabilidade de projetos e avaliar os seus impactos com base na comparação dos custos e dos benefícios num determinado horizonte temporal. No presente relatório foram identificados os principais impactes da reabilitação de edifícios, nomeadamente os impactes ambientais, demográficos, económicos, socioeconómicos e socioculturais que conduzem a externalidades negativas e positivas. Dada a importância de contabilizar estas externalidades numa ACB de projetos de investimento em reabilitação de edifícios é efetuada uma proposta de avaliação e de quantificação do valor destas externalidades.

Palavras-chave: Análise custo-benefício / Reabilitação / Externalidades

APPLICABILITY OF COST-BENEFIT ANALYSIS METHODOLOGY

Identification and proposed assessment for buildings rehabilitation externalities

Abstract

The decision to rehabilitate existing buildings is complex, since the associated costs requires consideration at different levels, given their relevance to all stakeholders in decision-making, and are not always easily quantifiable. Moreover, following recent decisions of the European Union, it is essential and urgent to carry out economic baseline studies to support rehabilitation strategies to adopt. The use of methodologies based on Cost-Benefit Analysis (CBA) can contribute positively to base decisions relating to investment projects in building rehabilitation. The ACB allows studying the feasibility of projects and assessing their impacts based on the comparison of costs and benefits in a given time frame. In this report the main impacts of buildings rehabilitation were identified, including environmental, demographic, economic, socio-economic and socio-cultural leading to negative and positive externalities. Given the importance of accounting for these externalities in a CBA of investment projects in building rehabilitation a proposal to assess and quantify the value of these externalities is made.

Keywords: Cost-benefit analysis / Rehabilitation / Externalities

Índice

1	Introdução	1
1.1	Objetivo	1
1.2	Âmbito	1
1.3	Metodologia de trabalho	2
2	Enquadramento	4
2.1	O setor da construção civil	4
2.2	A reabilitação de edifícios	6
2.3	Avaliação de impactes ambientais	7
3	Impactes da Indústria da Construção	10
3.1	Impactes ambientais	10
3.2	Impactes socioeconómicos	12
4	Intervenção do Estado	13
5	Externalidades em Projetos de Investimentos em Reabilitação de Edifícios	16
5.1	Considerações iniciais	16
5.2	Descrição dos impactes da reabilitação de edifícios	16
5.2.1	Impactes ambientais	17
5.2.2	Impactes demográficos	17
5.2.3	Impactes económicos	18
5.2.4	Impactes socioeconómicos	19
5.2.5	Impactes socioculturais	19
5.3	Identificação de externalidades da reabilitação de edifícios	20
5.3.1	Externalidades positivas	20
5.3.2	Externalidades negativas	21
6	Análise Custo-Benefício	22
6.1	Considerações iniciais	22
6.2	Avaliação e medição de externalidades	23
6.2.1	Análise económica	23
6.2.2	Avaliação económica total	26
6.2.3	Métodos para avaliação monetária de externalidades	27
6.2.3.1	Método de despesas defensivas	27
6.2.3.2	Método de preços hedonistas	28
6.2.3.3	Método de custos de deslocação	28
6.2.3.4	Método de avaliação contingente	28
6.2.3.5	Método de dose-efeito	29
6.2.3.6	Método de transferência de benefícios	29
6.2.4	Análise multicritério	30
6.2.5	Análise de sensibilidade e risco	32
7	Conclusões	33
	Referências Bibliográficas	36

Índice de figuras

Figura 2.1 – Evolução do número de licenças de habitação e da taxa de variação de edifícios licenciados (INE; 2014a)	5
Figura 2.2 – Proporção de edifícios licenciados por tipo de obra (INE; 2014a).....	5
Figura 5.1 – Evolução da população empregada (%) (Gil; Ministro; 2015)	18
Figura 5.2 – Relação, em %, entre emprego na construção e emprego total em Portugal (Gil; Ministro; 2015)	19
Figura 6.1 – Metodologia de ACB, adaptado de (EC; 2003).....	22
Figura 6.2 – Estrutura da análise económica, adaptado de (EC; 2003)	24
Figura 6.3 – Valor económico total, adaptado de (EC; 2003)	26
Figura 6.4 – Métodos para atribuição de valor monetário a externalidades, adaptado de (EC; 2003)	27

Índice de quadros

Quadro 3.1 – Efeitos sobre o ambiente de cada etapa do ciclo de vida de um edifício (Cóias; 2015)	11
Quadro 5.1 – Objetivos das intervenções de reabilitação consoante a zona do edifício (Cóias; 2015).....	16
Quadro 6.1 – Quadro para medição de externalidades no contexto da análise económica, adaptado de (EC; 2003).....	25
Quadro 6.2 – Exemplo genérico de análise multicritério de um projeto, adaptado de (EC; 2003)	31

1 | Introdução

1.1 Objetivo

A construção e a reabilitação de edifícios representam um custo significativo para os seus proprietários, mas por outro lado, também a contaminação do ar, a produção de ruído, a contaminação de águas, a ocupação do solo, entre outros impactes ambientais e sociais apresentam uma forte influência no orçamento nacional.

Embora com o apoio de sistemas mais evoluídos de gestão de edifícios, possam ser efetuadas análises económicas de longo prazo em que são quantificados custos e benefícios que um edifício gera ao longo da sua vida útil, revela-se bastante mais complexo atribuir valores aos custos e benefícios, que advêm de obras de construção, associados ao ambiente e a fatores sociais.

O presente relatório tem como objetivo identificar os diversos impactes da reabilitação de edifícios, comparativamente com a construção de edifícios novos, que conduzem a externalidades positivas e negativas.

Externalidades são os efeitos colaterais da produção de bens ou serviços sobre outras pessoas que não estão diretamente envolvidas com a atividade, ou seja, as externalidades referem-se ao impacte de uma decisão sobre aqueles que não participaram dessa decisão. Representam efeitos positivos ou negativos sobre terceiros sem que estes tenham oportunidade de o impedir e sem que tenham a obrigação de os pagar ou o direito de ser indemnizados.

Posteriormente são propostos vários métodos existentes para a avaliação e medição de externalidades de forma a serem enquadradas numa Análise Custo-Benefício de projetos de investimento em reabilitação de edifícios.

1.2 Âmbito

O trabalho desenvolvido, que se encontra descrito no presente relatório, enquadra-se no âmbito da Estratégia de Investigação e Inovação (E2I) do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) para 2013-2020, inserido no Plano de Investigação e Inovação (P2I) do Núcleo de Economia, Gestão e Tecnologia da Construção (NEG) do Departamento de Edifícios (DED) intitulado *Análise custo-benefício aplicada a estratégias de reabilitação de estruturas de edifícios (ACB-Reab)*.

Este P2I contempla a definição, desenvolvimento e implementação de modelos económicos de custo benefício que permitam avaliar o desempenho de diferentes técnicas de reabilitação de estruturas de edifícios tendo em vista a elaboração de estudos de viabilidade e a hierarquização de estratégias de intervenção. Identificam-se como principais objetivos do referido P2I, os seguintes:

- Desenvolver uma metodologia que permita generalizar a implementação de estudos baseados em Análise Custo-Benefício (ACB) aplicados a projetos de investimento no setor da construção, mais concretamente ao nível da reabilitação de estruturas de edifícios;
- Iniciar uma linha de investigação inovadora que se enquadra nas competências específicas do NEG e que está alinhada com as recentes preocupações do meio técnico e científico nacional e internacional;
- Promover e potenciar sinergias entre instituições de investigação e entidades intervenientes no processo de decisão de proceder ou não à reabilitação de estruturas de edifícios.

O P21 *Análise Custo-Benefício aplicada a estratégias de reabilitação de estruturas de edifícios (ACB-Reab)* encontra-se estruturada da seguinte forma:

- ATIVIDADE 1 – Análise Custo-Benefício (ACB):
 - Tarefa 1.1 – Revisão da Literatura e identificação de necessidades;
 - Tarefa 1.2 - Definição de princípios fundamentais da ACB;
 - Tarefa 1.3 - Metodologia ACB adaptada à reabilitação de estruturas de edifícios.
- ATIVIDADE 2 – Avaliação de estratégias de reabilitação de estruturas de edifícios com base em ACB:
 - Tarefa 2.1 - Módulo informático para apoio a ACB;
 - Tarefa 2.2 - Validação da metodologia ACB através de casos de estudo pré-definidos.
- ATIVIDADE 3 – Disseminação:
 - Tarefa 3.1 - Divulgação dos resultados à comunidade técnico-científica.

No presente relatório, e tendo em conta as tarefas sobre as quais incide, pretende-se atingir os seguintes resultados:

- Definição dos princípios básicos e fundamentais para o desenvolvimento de ACB a adotar em projetos de investimento, com base na informação recolhida e analisada na Tarefa T1.1-Revisão da Literatura e identificação de necessidades;
- Adaptação de ACB a projetos de investimento em reabilitação de estruturas de edifícios, tendo em conta diversos aspetos (risco, perdas, vulnerabilidade, estratégias de intervenção, otimização de custos e recursos, entre outros).

1.3 Metodologia de trabalho

O presente estudo foi elaborado tendo em consideração a seguinte metodologia de trabalho:

1. Enquadramento do tema, incluindo uma descrição do setor da construção civil, nomeadamente sobre a reabilitação de edifícios;
2. Descrição sobre os principais impactes ambientais da construção civil em geral;
3. Identificação dos principais impactes ambientais, sociais, económicos e culturais de investimentos em reabilitação de edifícios, comparativamente com a construção nova, e que conduzem a externalidades positivas e negativas;

4. Identificação dos incentivos existentes por parte do Estado no que respeita à reabilitação de edifícios;
5. Considerações sobre a medição das externalidades nos quadros de análise de custos e de benefícios de projetos de investimento;
6. Apresentação de considerações finais.

2 | Enquadramento

2.1 O setor da construção civil

A dinâmica do setor da construção tem sido frequentemente considerada como indicador do estado da economia do País, pois tem apresentado períodos de crescimento e de recessão mais profundos do que os da economia global, em fases positivas e negativas respetivamente. Na sequência da adesão à Comunidade Económica Europeia em 1986, Portugal beneficiou de importantes fundos estruturais que proporcionaram um forte desenvolvimento do setor da construção civil e obras públicas. Entre 1990 e 2000 este setor apresentou um forte dinamismo motivado pela execução de grandes projetos de construção, pela aceleração da atividade económica e pela descida das taxas de juro nominais que incentivaram a construção e compra de habitação. Esta situação refletiu-se na estrutura e modo de funcionamento das empresas, bem como na evolução do tipo e volume de emprego no setor (Baganha; Marques; Góis; 2002).

Após este surto de construção, verificou-se que existiam no País mais de 5 milhões de habitações, das quais apenas pouco mais de 3,5 milhões estavam ocupadas. Das restantes, parte eram casas de férias (1 milhão) e outra parte estavam vazias (0,5 milhão). Considerando que cada habitação valia, em média, 100.000,00 €, o País tinha 100 mil milhões de euros retidos em casas de férias e 50 mil milhões de euros em casas vazias. Enumeram-se de seguida alguns factos verificados após este excesso de construção observado durante a década de 90 do século XX (Cóias; 2015) (INE; 2014a):

- Na segunda metade dos anos 90 o setor da construção em Portugal cresceu a uma taxa de mais de 10 vezes superior à média da União Europeia;
- De 1999 a 2002 foram concluídas, aproximadamente 106.000 casas por ano, ou seja, 290 casas por dia;
- Portugal era o maior consumidor europeu de cimento, com cerca de duas vezes a capitação média da Europa e quatro vezes a média mundial;
- O montante de crédito para habitação cresceu de cerca de 148 milhões de contos em 1990 (equivalente a 740 milhões de euros) para 3.508 milhões de contos em 1999 (equivalente a 17.500 milhões de euros), um aumento médio anual composto de mais de 37%;
- O número de habitações construídas em Portugal por 1.000 habitantes em 1999 foi de 11,1, que representava o dobro da média europeia;
- Portugal é, ao mesmo tempo e relativamente à sua população, o país da Europa com o maior *stock* de habitações e aquele onde se construíram mais habitações;
- Em Itália, por exemplo, um país com muitas características similares a Portugal, mas com uma população de 57 milhões, foram construídas em 1999, 211.000 habitações. Na mesma proporção, em Portugal bastariam 37.000 e o número de casas construídas em 1999 em Portugal foi de aproximadamente 100.000.

Na última década a atividade do setor da construção tem apresentado reduções muito significativas. No entanto relativamente à reabilitação de edifícios verifica-se que o volume de obras se tem mantido praticamente constante. Existe a expectativa de que o volume de obras de reabilitação de edifícios se torne superior ao volume de obras de construção nova. Apresenta-se na Figura 2.2. a evolução do número de licenças de habitação e a respetiva taxa de variação de edifícios licenciados, total e em construção nova para o período entre 2008 e 2013 e na Figura 2.2 a proporção de edifícios licenciados por tipo de obra e também para o mesmo período.

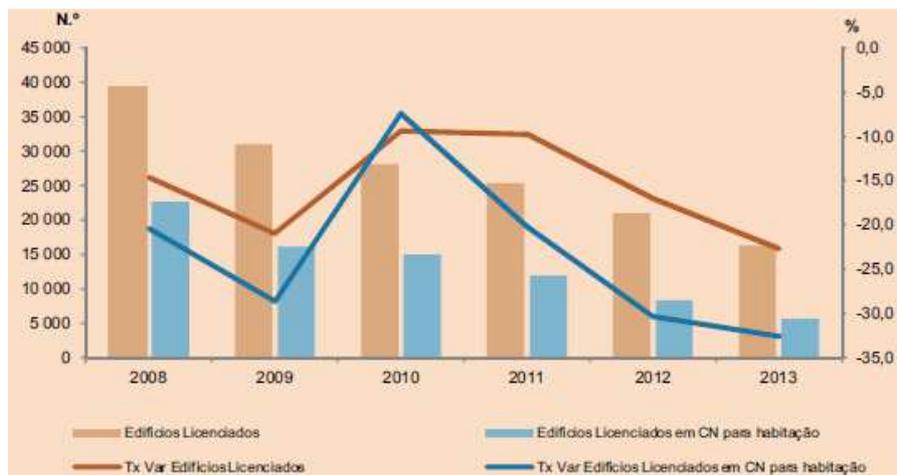


Figura 2.1 – Evolução do número de licenças de habitação e da taxa de variação de edifícios licenciados (INE; 2014a)

Conforme se pode verificar, em 2013 o número de edifícios licenciados diminuiu 22,7% face ao ano anterior, acentuando-se a tendência que se tem vindo a registar desde o ano 2000. À semelhança de anos anteriores, a maioria dos edifícios licenciados em 2013 destinavam-se a construções novas, representando estes 58,2% do total de edifícios existentes. Em 2012 essa proporção era de 58,6% do total de edifícios licenciados, face aos 64,2% registados em 2011, o que evidencia a tendência descendente das construções novas e a importância crescente da reabilitação de edifícios (incluídas as obras de alteração, de ampliação e de reconstrução de edifícios), com um peso de 34,5%, relativamente ao total de edifícios construídos em 2013 (INE; 2014a).

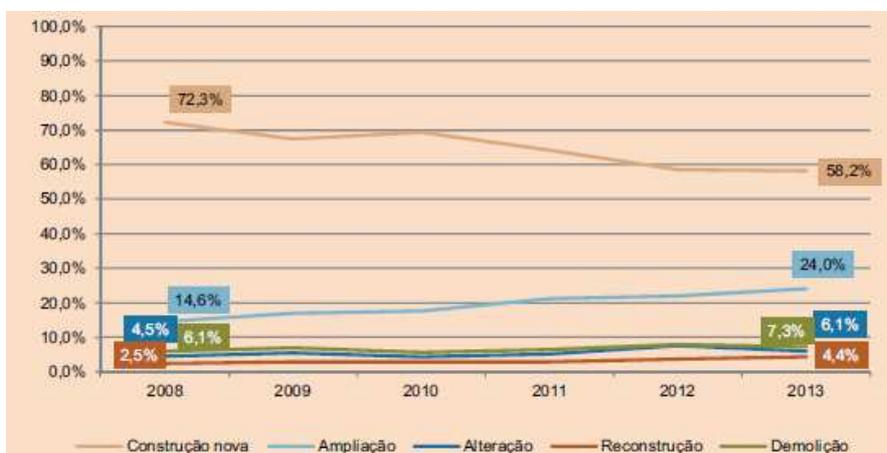


Figura 2.2 – Proporção de edifícios licenciados por tipo de obra (INE; 2014a)

No período 2008-2013, as obras de construção nova perderam importância relativa, apresentando um decréscimo que vai do valor mais alto em 2008 (72,3%) para o valor mais baixo em 2013 (58,2%). As obras de ampliação foram as que mais cresceram em termos relativos no mesmo período: em 2008 o seu peso era de 14,6% face ao total de obras licenciadas, representando 24,0% em 2013 (INE; 2014a).

2.2 A reabilitação de edifícios

A indústria da construção é a atividade económica com maior impacto sobre o ambiente natural e o património construído. É também responsável por uma parcela significativa dos impactos ambientais negativos em termos de consumo final de energia (42%), emissão de gases com efeito de estufa (50%) e produção de resíduos (22%) (Schultmann; Hiete; Kuehlen; *et. al.*; 2010). Neste quadro, a União Europeia tem vindo a estabelecer metas e políticas para a redução destes impactos no setor da construção (EC; 2008). A procura de soluções para atingir estas metas tem conduzido à opção de aumentar a vida útil dos edifícios existentes, através da sua reabilitação e manutenção em substituição da construção nova.

A opção pela reabilitação das construções existentes, em vez da sua demolição e reconstrução, reduz drasticamente quer o consumo de materiais novos quer a produção de resíduos.

Atualmente em Portugal, a reabilitação de edifícios tem ainda uma importância reduzida, comparada com a Europa. De acordo com dados do INE (INE; 2014a), a importância relativa das obras de reabilitação, no total das obras concluídas, aumentou de 2012 para 2013, embora essa variação se traduza numa diminuição em termos absolutos (6.715 edifícios concluídos em 2013 face a 6.954 em 2012). Comparando o ano de 2013 com o ano de 2007, registou-se um acréscimo de cerca de 6% no número de edifícios reabilitados, sendo que a maior parte destes correspondem a obras de ampliação. As reconstruções correspondem à mais pequena fatia das obras de reabilitação do edificado, com um peso de cerca de 14,5%. Perante uma situação de degradação do edificado Português, torna-se necessário criar soluções sustentáveis de reabilitação.

Analogamente ao que está a começar a ser efetuado em outros países do continente europeu, e que já tem vindo a ser desenvolvido nos EUA desde meados da década de 90 do século XX, torna-se urgente desenvolver em Portugal estudos de investigação, de base económico-científica, que permitam fundamentar análises de viabilidade económica de diferentes estratégias de reabilitação, considerando as diferentes tipologias construídas no território português e os diferentes riscos associados a cada uma delas (18IHMM; 2010).

Neste sentido, entende-se por reabilitação de edifícios o conceito correspondente ao conceito britânico *refurbishment*, que pode ser definido, segundo a *Royal Institution of Chartered Surveyors* (Mansfield; 2001), da seguinte forma:

“Reparação, renovação e modificação extensas de um edifício para o pôr de acordo com critérios económicos ou funcionais equivalentes aos exigidos a um edifício novo para o mesmo fim. Pode envolver a execução de instalações e sistemas de serviços, acessos, iluminação natural, equipamento e acabamentos.”

A reabilitação pode envolver diversos níveis de complexidade, desde a simples renovação dos revestimentos até às intervenções de natureza estrutural e tanto pode recorrer a técnicas e materiais tradicionais como a tecnologias emergentes. Pressupõe, portanto, uma adequada qualificação dos agentes, em particular dos projetistas e dos construtores. Neste âmbito, identificaram-se os seguintes três níveis de intervenções de reabilitação em edifícios (Cóias; 2015):

1. Intervenções ao nível da envolvente exterior (fachadas e cobertura) que diz respeito, sobretudo, à estética do edifício;
2. Intervenções ao nível das condições de habitabilidade e de conforto, que representam intervenções mais complexas e envolvem alterações nas instalações, equipamentos e nos sistemas dos edifícios;
3. Intervenções a nível estrutural, que diz respeito à segurança das pessoas e bens e assume particular relevância quando está em causa a ação sísmica. Esta questão agudiza-se quando, tal como acontece na cidade de Lisboa, se está simultaneamente perante grandes massas de edificado urbano decrépito e o risco dum abalo sísmico intenso.

2.3 Avaliação de impactes ambientais

Embora os projetos de investimento, no presente caso explicita e diretamente orientados para a reabilitação de edifícios, pretendam satisfazer as necessidades e o bem-estar das populações, no entanto, têm incidências, muitas vezes negativas, no meio envolvente. Neste sentido, torna-se necessário avaliar estes efeitos, as suas causas e possíveis consequências, com o objetivo de procurar minimizar os impactes negativos e potenciar os positivos, através da implementação de alternativas ou medidas que compatibilizem as vantagens socioeconómicas do projeto com a manutenção da qualidade do ambiente.

“A avaliação de impacte ambiental é um instrumento fundamental de prevenção da política do ambiente e do ordenamento do território. Constitui uma forma privilegiada de promover o desenvolvimento sustentável, pela gestão equilibrada dos recursos naturais, assegurando a proteção da qualidade do ambiente e, assim, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida do Homem. Trata-se de um processo de elevada complexidade e grande impacte social, envolvendo diretamente a vertente económica, pela grandeza da repercussão dos seus efeitos nos projetos públicos e privados de maior dimensão.” (Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio)

A Avaliação de Impactes Ambientais (AIA) é um instrumento preventivo da política do ambiente e ordenamento do território, que tem como objetivo assegurar que as alterações, favoráveis ou desfavoráveis, produzidas no ambiente e na sociedade, por um determinado projeto de investimento são tomadas em consideração no processo de decisão. A sua aplicação compreende a preparação de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA), da responsabilidade do proponente, e a condução de um processo administrativo, da responsabilidade da tutela correspondente. Este processo administrativo inclui uma componente de participação pública, relevante durante todo o processo. A AIA prolonga-se para além da fase de execução do projeto, nomeadamente para uma pós-avaliação, que tem o objetivo de fornecer aos decisores um levantamento das implicações ambientais resultantes das ações propostas, bem como sugerir modificações, com vista à minimização dos impactes negativos e potenciação dos positivos antes do processo de tomada de decisão. As implicações ambientais contemplam os efeitos físicos, biológicos e socioeconómicos, de modo a que a decisão final seja baseada numa avaliação sistemática integrada (Morais; 2008).

O enquadramento legal de AIA encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro com a posterior Retificação n.º 2/2006, de 3 de maio, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2003/35/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de maio, relativa à participação da população na elaboração de planos e programas relativos ao ambiente. O Decreto-Lei n.º 69/2000 contém as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 7 D/2000, de 30 de junho, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 85/337/CEE, do Conselho de 27 de junho de 1985, com as alterações introduzidas pela Diretiva n.º 97/11/CE, do Conselho de 3 de março de 1997. A AIA já se encontrava consagrada, em Portugal, desde a publicação da Lei de Bases do Ambiente, Lei n.º 11/97, de 7 de Abril, nos arts. 30.º e 31.º. O Decreto-Lei n.º 69/2000 veio revogar toda a legislação anterior refletindo os compromissos assumidos pelo Governo, no quadro da Convenção sobre AIA, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 59/99, de 17 de dezembro. A publicação da Portaria n.º 330/2001, de 2 de abril, prevista no artigo 45.º do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de maio, fixa as normas técnicas a considerar na elaboração dos documentos que constituem produtos do processo de AIA. A Portaria n.º 1257/2005, de 2 de dezembro, prevista no n.º 2 do artigo 45.º do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de maio, revê as taxas a cobrar no âmbito de um procedimento de AIA. O processo de AIA, tal como se encontra definido pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro, compreende seis fases (Morais; 2008):

1. Seleção de projetos

Fase que compreende decisões relacionadas com as ações que devem ser sujeitas a AIA, com base em determinados critérios, como por exemplo os limites de emissão, a área de ocupação, a dimensão do projeto e a sensibilidade da área de localização.

2. Definição do âmbito

Esta fase compreende a identificação e seleção das questões ambientais mais significativas que podem ser afetadas pelos potenciais impactes resultantes do projeto e que devem ser objeto do EIA. Embora seja uma fase facultativa, é de elevada importância para a eficácia do

processo de AIA pois permite garantir a qualidade do EIA e o envolvimento antecipado de entidades públicas interessadas, reduzir o conflito de interesses e facilitar a decisão.

3. Estudo de impacte ambiental

Fase que compreende a caracterização e a apresentação de um ponto de vista técnico, de todos os impactes significativos do projeto, negativos ou positivos, e de todas as medidas propostas para evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos identificados. A elaboração do EIA deve ocorrer em fases precoces do desenvolvimento do projeto, especialmente nas fases de estudo prévio ou de anteprojecto.

4. Apreciação técnica do EIA

Esta fase compreende a revisão, enquanto documento técnico, do EIA de modo a garantir que este não apresenta omissões, é rigoroso do ponto de vista científico e reflete o conteúdo da deliberação sobre a definição de âmbito, se esta existir. Esta apreciação é da responsabilidade da Autoridade de AIA, que nomeia uma Comissão de Avaliação para apreciar o EIA do ponto de vista técnico.

5. Decisão

Fase que compreende a aprovação ou rejeição do projeto e, em caso de aprovação, o estabelecimento das condições da sua concretização. A decisão ambiental sobre a viabilidade do projeto é designada por Declaração de Impacte Ambiental (DIA) e tem carácter vinculativo. A DIA pode ser favorável, condicionalmente favorável ou desfavorável.

6. Pós-avaliação

Esta fase assegura que os termos e condições de aprovação de um projeto são efetivamente cumpridos e verifica também a conformidade do projeto de execução com a DIA. A pós-avaliação compreende ainda as atividades de Monitorização e Auditoria. Estas atividades ocorrem após a emissão da DIA favorável ou condicionalmente favorável sobre o projeto de execução e ocorrem durante as fases de construção, operação e desativação do projeto. Durante a pós-avaliação, os cidadãos, organizações e entidades interessadas podem participar no processo através da apresentação de informação objetiva que demonstre a ocorrência de impactes negativos causados pelo projeto. Essa informação é comunicada à autoridade de AIA, a qual informa os interessados das medidas que tenham sido adotadas para evitar, reduzir ou compensar os efeitos identificados.

3 | Impactes da Industria da Construção

3.1 Impactes ambientais

O crescimento urbano em Portugal tem sido excessivo e também de uma forma desordenada, envolvendo a degradação de alguns solos, o aumento do risco de cheias catastróficas e uma pressão exagerada sobre a orla costeira.

A construção é uma das atividades com maior impacte ambiental. Esse impacte está, sobretudo, associado à construção nova, e resulta do consumo de grandes quantidades de materiais, de matérias-primas e de energia.

Em Portugal, os mais de 50 milhões de toneladas de agregados utilizados na construção são extraídos de pedreiras, praias e de leitos de rios e lagos. A exploração de pedreiras para extração de agregados constitui uma das principais formas de degradação da componente geológica da qualidade do ambiente. O impacte ambiental da extração de agregados nas pedreiras é agravado pelo facto de ser quase sempre feito a céu aberto, à elevada relação volume/custo e por não poder suportar grandes custos de transporte, para a sua exploração ser lucrativa. A exploração das pedreiras traduz-se por impactes ao longo das diversas fases da sua vida, desde a prospeção ou mesmo mais a montante, até à fase terminal, geralmente de abandono. Entre esses impactes podem salientar-se os que incidem sobre a qualidade do ar e da água, e os que envolvem ruídos e vibrações, perda de solo vegetal, contaminação de solos e a destruição de fauna e flora (Cóias; 2015).

A extração de areias e outros agregados dos rios e linhas de água origina alterações do regime de escoamento e perturba o equilíbrio de lagos e lagoas, destruindo os habitats e ecossistemas de que dependem espécies ameaçadas, afetando o uso da água, a segurança das obras, etc.. A diminuição, daí resultante, do caudal de sedimentos que alimentam o litoral, bem como a extração de areias nas próprias praias, são apontadas como causas do aumento da erosão costeira e do recuo geral da linha de costa a que se assiste no litoral português. Além disso, a extração de areias das praias e dunas litorais destrói frequentemente valores do património biológico e ecológico, e compromete a proteção de zonas agrícolas interiores e até a segurança de populações. Qualquer das formas de extração traduz-se sempre em degradações graves da paisagem e do património natural, e, frequentemente, também, do património cultural, quando os locais de extração ficam na proximidade de monumentos e sítios com valor histórico. O fabrico industrial de materiais como o cimento, além da extração da pedra em pedreiras, obriga ao consumo de grandes quantidades de energia, proveniente de combustíveis fósseis (Cóias; 2015).

Mais de 50% da produção nacional de resíduos resulta do setor da construção. Estima-se, que, em Portugal, sejam produzidos anualmente mais de 5 milhões de toneladas de entulhos da construção. Um tal volume de detritos cria problemas graves de depósito e, frequentemente, os entulhos são despejados em ribeiras ou linhas de água, ao longo de caminhos e estradas secundárias, transformando-se muitas vezes em lixeiras espontâneas, com incalculável prejuízo para a paisagem

suburbana e rural, deterioração e inquinação dos terrenos, lençóis freáticos e cursos de água. Acresce o facto dos estaleiros de construção envolverem enormes desperdícios de diversos materiais, que se aproximam de cerca de 20% relativamente aos materiais efetivamente utilizados (Cóias; 2015).

Apresentam-se no Quadro 3.1, para cada etapa do ciclo de vida de um edifício, os efeitos negativos para o ambiente e para a saúde que foram identificados.

Quadro 3.1 – Efeitos sobre o ambiente de cada etapa do ciclo de vida de um edifício (Cóias; 2015)

ETAPAS	EFEITOS SOBRE O AMBIENTE E RISCOS PARA A SAÚDE
1.Extração de matérias-primas	Redução das funções ambientais Danificação da paisagem e da capacidade de regeneração Redução das disponibilidades de matérias-primas
2.Produção de materiais de construção e de elementos estruturais	Emissão de substâncias nocivas para a saúde ou prejudiciais para o ambiente Deposição de resíduos
3.Seleção do local e instalação	Destruição ou redução do desempenho ambiental da área, por exemplo, a preparação da área para a construção Perturbação pelo ruído e odores e segurança externa Alteração do clima (CO ₂) e acidificação devida ao consumo de energia em transportes, em particular o fluxo/refluxo diário
4.Construção dos edifícios	Produção de substâncias nocivas para a saúde ou prejudiciais para o ambiente e destruidoras da camada de ozono
5.Utilização dos edifícios	Ambiente interior Alteração do clima (CO ₂) e acidificação devida ao consumo de energia para aquecimento
6.Manutenção e gestão dos edifícios	Ataque à camada de ozono, produção de substâncias nocivas para a saúde ou prejudiciais para o ambiente Deposição de resíduos
7.Demolições dos edifícios	Produção de substâncias nocivas para a saúde ou prejudiciais para o ambiente Deposição de entulhos Desperdício de matérias-primas

O principal impacte ambiental dos edifícios tem, no entanto, lugar, durante a sua utilização ao longo dos anos, sobretudo em termos de consumo energético. Este impacte é agravado pelas deficiências ou obsolescência dos edifícios e das suas instalações (Cóias; 2015).

Os estudos de impacte ambiental têm uma grande importância na prevenção de danos, na preservação dos recursos naturais e na minimização dos impactes que uma construção pode vir a causar. É necessário refletir cada vez mais e repensar as técnicas utilizadas, avaliando os problemas

que qualquer obra ou empreendimento e a sua posterior ocupação podem causar no local de implantação, levando em consideração os valores de ordem social.

3.2 Impactes socioeconómicos

A atividade da construção civil provoca também impactes sociais e económicos, nomeadamente para a população que reside ou que transita para essa região, onde foram executadas as obras de construção, como se descreve de seguida (Barbisan; Stadotto; Nora; *et. al.*; 2011):

- O adensamento populacional representa um forte impacte social que normalmente surge a longo prazo;
- A geração de tráfego adicional e a conseqüente necessidade de estacionamento representam também impactes sociais que surgem associado ao adensamento populacional;
- A necessidade de existência de mais equipamentos e serviços urbanos e comunitários, para dar resposta aos impactes sociais descritos anteriormente, representam um forte impacte económico para a sociedade;
- A valorização ou desvalorização imobiliária da zona em causa representa também um impacte económico. Deve-se ter em consideração que os impactes ambientais têm bastante influência neste aspeto, pois podem conduzir a uma desvalorização das edificações e terrenos adjacentes;
- O uso e ocupação do solo que conduz a um impacte social relacionado com a alteração da paisagem urbana e do património natural e cultural.

Estes impactes não são necessariamente negativos, uma vez que podem gerar benefícios sociais e económicos. Por isso, deve-se sempre ter em consideração a opinião da sociedade quanto a estas intervenções. Por outro lado, deve-se ter também em consideração o uso e ocupação do solo de acordo com o Plano Diretor Municipal e a legislação aplicável em vigor dessa região. Por outro lado, as novas edificações podem influenciar o valor imobiliário da região onde foram inseridos gerando tráfego e procura de transportes públicos (Barbisan; Stadotto; Nora; *et. al.*; 2011).

4 | Intervenção do Estado

Através da análise efetuada nos capítulos anteriores do presente trabalho, verifica-se que a situação atual relacionada com a indústria da construção é caracterizada pela existência de inúmeros e fortes impactes ambientais e socioeconómicos e pela existência de excesso de construção de edifícios novos.

Por outro lado, o parque habitacional português, especialmente nos grandes centros urbanos, caracteriza-se pelos seguintes fatores:

- Edifícios degradados;
- Edifícios devolutos, mas inacessíveis a famílias e empresas;
- Infraestruturas desaproveitadas, mas existindo ainda carência;
- Oferta imobiliária superior à procura;
- Construção civil quase paralisada;
- Território pouco estruturado.

Esta dinâmica ocorrida deve-se a irracionalidades, numa perspetiva coletiva, do funcionamento do mercado imobiliário (imobiliário como valor de refúgio, criação de renda fundiária assente na edificabilidade e externalidades não integradas nas operações edificatórias) e da ineficácia do sistema de ordenamento português (dimensionamento do sistema face às mais e menos valias por ele criadas, sistema quase apenas assente em planos de zonamento e licenciamento, sistema quase não utilizando programação e instrumentos executórios e sistema desprezando a fiscalidade como instrumento de ordenamento) (Carvalho; 2013).

No sentido de inverter esta situação, a indústria da construção deve centrar-se em aumentar a vida útil dos edifícios existentes, surgindo assim um incentivo à reabilitação urbana.

O Estado tem um papel fundamental nesta dinâmica incentivando a oferta de atividades que constituem externalidades positivas e através do impedimento ou criação de incentivos à não produção de externalidades negativas.

Da análise das diferentes experiências internacionais verifica-se que, em geral, o Estado assume um papel fundamental no estímulo às políticas de incentivo e financiamento da reabilitação urbana. O papel preponderante que o Estado e a Administração Central assumem, em matéria de reabilitação urbana é frequentemente transversal a todo o processo e está presente em todas as suas fases. A atuação do Estado vai desde o suporte ao processo de desenvolvimento físico, promotor de infraestruturas e equipamentos públicos, até à intervenção como moderador de externalidades negativas, incentivo à produção de externalidades positivas, garante das necessidades sociais, conservação dos recursos, incentivo à qualidade ambiental e preservação do património cultural. Em matéria de financiamento à reabilitação urbana, as iniciativas da Administração Central têm-se baseado essencialmente em mecanismos de atribuição de subvenções ou subsídios e/ou incentivos

fiscais e algumas isenções de taxas e ou impostos, acompanhadas de medidas de simplificação de procedimentos administrativos.

Com o objetivo de criar condições para que a Sociedade Civil, as Autarquias e o Governo Central Português desenvolvam programas com vista à reabilitação de edifícios degradados, foi aprovada recentemente uma política urbana excecional para a reabilitação de zonas históricas e críticas tendo como linha orientadora a requalificação e recuperação do tecido urbano, o que tem vindo a tornar possível a criação de condições favoráveis para melhorar o desempenho dos edifícios existentes sob várias perspetivas (Lei n.º 32/2012; 2012). Na sequência das recentes decisões do Governo Português, dos Governos de outros Países Europeus e da União Europeia, torna-se cada vez mais urgente a realização de investigação aplicada que permita fundamentar a decisão de implementar determinadas estratégias de reabilitação.

Apresenta-se de seguida um levantamento dos principais instrumentos, mecanismos e incentivos à reabilitação urbana disponíveis em Portugal (Marques da Silva; 2012):

- Incentivos públicos à reabilitação, ao realojamento e ao arrendamento;
- Programas de apoio ao investimento público do QREN (Quadro de Referência Estratégico Nacional);
- Sistemas de incentivos às empresas e ações coletivas (QREN);
- Produtos financeiros disponibilizados pela Banca em condições protocoladas, incluindo fundos de investimento imobiliário em reabilitação urbana;
- Fundos de Desenvolvimento Urbano (FDU).

Esta temática tem por base a noção de Sustentabilidade, definida como sendo o resultado de (Wooley; Kimmins; 1997) (Wooley; Kimmins; 2000):

“Aplicação dos princípios do desenvolvimento sustentável ao ciclo global da construção, desde a extração e beneficiação das matérias-primas, passando pelo planeamento, projeto e construção de edifícios e infraestruturas, até à sua desconstrução final e gestão dos resíduos dela resultantes. É um processo holístico que visa restaurar e manter a harmonia entre o ambiente natural e o ambiente construído, criando, ao mesmo tempo, aglomerados humanos que reforcem a dignidade humana e encorajem a equidade económica”.

Neste sentido, existe um conjunto de recomendações dirigidas aos vários agentes envolvidos no processo construtivo como se descrevem de seguida (CIB, 2015):

Relativamente aos Projetistas,

- Adotar uma abordagem mais integrada do projeto, tendo em consideração os fundamentos da construção sustentável, e saber como interpretar a etiquetagem ambiental;
- Considerar as qualidades ambientais dos materiais de construção como um ponto de partida do projeto;
- Desenvolver soluções de projeto do ponto de vista dos objetivos ambientais do produto final;

- Desenvolver o processo de conceção conjuntamente com os outros profissionais a fim de conseguir soluções otimizadas, usando métodos e ferramentas que lhes permitam controlar não só a estética e o custo, mas muitas outras variáveis, como a vida útil, os intervalos de manutenção, agentes poluidores, fatores de saúde dos utentes, aquecimento e humidade, tecnologia, etc;
- Centrar a conceção funcional, sobre a fase de exploração (longa vida útil e flexibilidade de uso do edifício);
- Centrar o projeto técnico na durabilidade dos componentes, bem como na manutenção, na facilidade de desconstrução dos componentes, adotando sistemas abertos e técnicas avançadas de ligação e montagem.

Relativamente aos Donos de Obra

- Ser exigente e criterioso aquando da seleção dos espaços, considerando as qualidades ambientais do edifício ao longo da sua vida útil como um dos critérios de seleção;
- Utilizar as habitações e os edifícios em geral de uma forma mais consciente com as questões ambientais.

Relativamente à Fiscalização

- Dar cumprimento às exigências e requisitos preconizados pelo Dono de Obra e pelos Projetistas das diversas especialidades, acompanhar e aprovar as alterações pertinentes propostas pelo empreiteiro.

Relativamente ao Empreiteiro

- Dar cumprimento às exigências e requisitos preconizados pelo Dono de Obra e pelos Projetistas das diversas especialidades.

Relativamente ao Gestor das fases de exploração e manutenção

- Dar cumprimento às exigências e requisitos preconizados pelo Dono de Obra;
- Garantir a operacionalidade do edifício de acordo com o preconizado na fase de projeto e de construção, e tendo em conta as especificações dos materiais utilizados e equipamentos em funcionamento.

5 | Externalidades em Projetos de Investimentos em Reabilitação de Edifícios

5.1 Considerações iniciais

As externalidades podem ter efeitos positivos se gerarem benefícios à sociedade ou podem ter efeitos negativos se representarem um custo para a sociedade. Ao contrário das transações realizadas no mercado, as externalidades negativas envolvem uma imposição involuntária constituindo assim uma ineficiência de mercado. Neste sentido, torna-se necessária a criação de políticas públicas para estimular a instalação de atividades que constituam externalidades positivas, e impedir a geração de externalidades negativas, ou obrigar aos geradores de externalidades negativas que as internalizem, isto é, que as suportem nos seus custos.

As intervenções de reabilitação e de beneficiação de edifícios tendem a incidir, com maior frequência, no exterior do edifício e nas suas instalações, equipamentos e sistemas. São também as intervenções nestas zonas do edifício que mais podem contribuir para reduzir os impactes ambientais e os custos posteriores da sua utilização (impactes económicos).

Apresentam-se no Quadro 5.1, os objetivos das intervenções de reabilitação em edifícios para a zona do edifício a que se referem.

Quadro 5.1 – Objetivos das intervenções de reabilitação consoante a zona do edifício (Cóias; 2015)

ZONA DO EDIFÍCIO	OBJETIVOS DA REABILITAÇÃO
Espaço exterior ao edifício	Beneficiação de acessos, estacionamento, zonas verdes, etc..
Exterior do edifício	Renovação de revestimentos, melhoria das condições de isolamento das coberturas, das paredes e do guarnecimento dos vãos. Conservação de componentes de betão armado expostos.
Interior do edifício	Renovação dos revestimentos dos pavimentos, paredes e tetos.
Instalações, equipamentos e sistemas	Substituição ou beneficiação das instalações de esgotos. O mesmo em relação às instalações de abastecimento de água e de eletricidade. Instalação ou beneficiação dos sistemas de climatização e de comunicações.
Elementos Estruturais	Reforço da estrutura ou das fundações (só em caso de anomalias relevantes).

5.2 Descrição dos impactes da reabilitação de edifícios

Existem diversos impactes associados à reabilitação de edifícios, nomeadamente relacionados com fatores ambientais, demográficos, económicos, sociais e culturais. Nos pontos seguintes encontram-

se descritos esses impactes, tendo sempre como base a comparação entre a reabilitação de edifícios e a construção nova de edifícios.

5.2.1 Impactes ambientais

Os impactes ambientais associados a cada uma das fases do ciclo de vida de um edifício, indicadas no Quadro 3.1, reduzem-se substancialmente quando se trata de reabilitação de edifícios. Apresentam-se de seguida considerações relativamente a cada uma dessas fases:

1. Extração das matérias-primas: O consumo de materiais é substancialmente reduzido e a necessidade de extração de matérias-primas é proporcionalmente reduzida;
2. Produção de materiais de construção e de elementos estruturais: O consumo de materiais é substancialmente reduzido e a necessidades de produção desses materiais é também proporcionalmente reduzida;
3. Seleção do local e instalação: Os impactes correspondentes a esta fase são, por inerência, totalmente eliminados;
4. Construção dos edifícios: As atividades a realizar em obra são muito mais circunscritas. Os estaleiros são muito mais reduzidos e a necessidade de transportes de materiais é substancialmente menor. A perturbação causada na envolvente (vizinhança imediata) bem como os riscos envolvidos para pessoas e bens são também mais reduzidos;
5. Utilização dos edifícios: A reabilitação tem, em regra, como objetivo a redução dos consumos de energia e a melhoria da qualidade do ar interior;
6. Manutenção e gestão dos edifícios: As melhorias que as intervenções de reabilitação introduzem no edifício permitem reduzir os encargos e o impacte ambiental da manutenção e gestão dos edifícios, em particular se forem elaborados planos de manutenção;
7. Demolições dos edifícios - As demolições totais não ocorrem, ficando a existir demolições parciais, resultantes de alguns elementos estruturais ou de componentes de acabamentos, que originam muito menos resíduos.

A opção por investimentos em reabilitação de edifícios em vez da construção nova representa benefícios para a sociedade, pois reduz significativamente o consumo de matérias-primas e de materiais e conseqüentemente reduz os resíduos da construção. Diminui-se também os consumos de energia e atenua-se a ocupação excessiva do solo.

5.2.2 Impactes demográficos

As dinâmicas decorrentes do crescimento, do envelhecimento, da concentração urbana e das migrações, correspondem a uma determinante essencial da ocupação do território e da estruturação das cidades (tanto no que respeita às redes urbanas colaborativas e competitivas, como no que se refere às relações entre os centros e as periferias das cidades), com efeitos sociais também significativos (quer no âmbito da territorialidade urbana dos grupos sociais, quer no da emergência de comunidades marginais e marginalizadas) (RRU; 2011).

Em Portugal mantem-se a tendência de envelhecimento demográfico resultante do efeito conjugado da redução da população jovem e em idade ativa e do aumento do número de pessoas idosas. Esta tendência reflete a descida continuada da natalidade, o aumento da longevidade e, mais recentemente, o crescimento dos fluxos emigratórios. Em resultado da queda da natalidade, do recente aumento da emigração e do aumento da longevidade, entre 2008 e 2013 verificou-se em Portugal o decréscimo da população jovem (dos 0 aos 14 anos de idade) e da população em idade ativa (dos 15 aos 64 anos de idade), em simultâneo com o aumento da população idosa (com 65 e mais anos de idade) (INE; 2014b).

Neste sentido, investimentos em projetos de reabilitação de edifícios nas zonas mais antigas das cidades, em que se verifica um envelhecimento da população residente, promovem uma dinâmica contribuindo com benefícios importantes para a sociedade através da redução da média de idades da população e fixação da população jovem. Do mesmo modo atenua-se a densidade populacional nas zonas periféricas dos grandes centros urbanos, que se tem vindo a verificar como excessiva.

5.2.3 Impactes económicos

A diminuição da criação de riqueza e de emprego das atividades produtivas e de serviços promotores da habitação e de intervenções no espaço público, evidencia de modo marcante os efeitos da crise económica e financeira tanto no que respeita à diminuição do seu peso relativo no tecido económico, como no que se refere às alterações dos comportamentos da população.

De acordo com as Estatísticas de Emprego do INE, em 2014 a população ativa sofreu uma redução, observando-se uma queda de 1,1% relativamente ao ano anterior. Já em 2013, também tinha sido registada uma diminuição de 1,9% em relação ao verificado em 2012.

De facto, nos últimos anos o índice de emprego na construção tem sofrido reduções significativas estando atualmente bastante inferior ao índice de emprego total e já inferior à sua base de 1998. Apresenta-se na Figura 5.1 e Figura 5.2 a evolução da população empregada e a relação entre emprego na construção e emprego total.

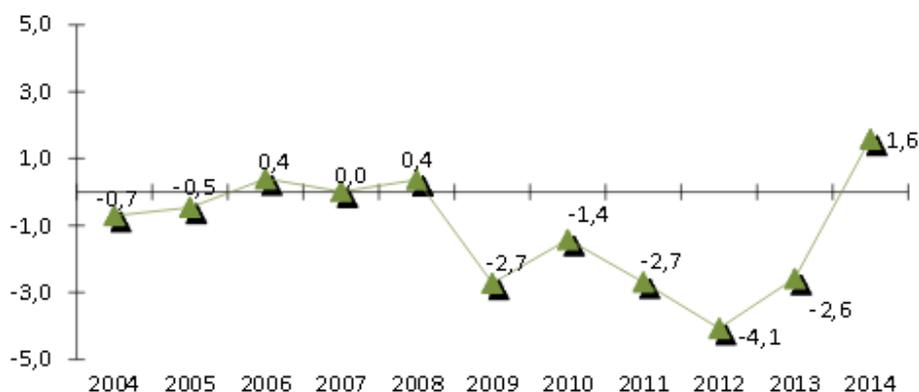


Figura 5.1 – Evolução da população empregada (%) (Gil; Ministro; 2015)

Em relação à população empregada, 2014 registou um acréscimo de 1,6% relativamente ao ano anterior. Refira-se que este indicador não apresentava taxas de variação positivas desde 2008. Ainda assim, o setor da construção registou, em 2014, uma diminuição de 4,3% da população empregada, correspondente à perda de 12,5 mil trabalhadores. Em 2013 este setor tinha registado, em relação a 2012, uma diminuição muito mais considerável com 54,7 mil trabalhadores. Em 2014, a população empregada no setor da construção representou 6,1% relativamente ao total da população empregada. Esta tem, aliás, sido uma tendência geral, na medida em que desde a última década o setor da construção tem vindo a perder peso no emprego total (Gil; Ministro; 2015).

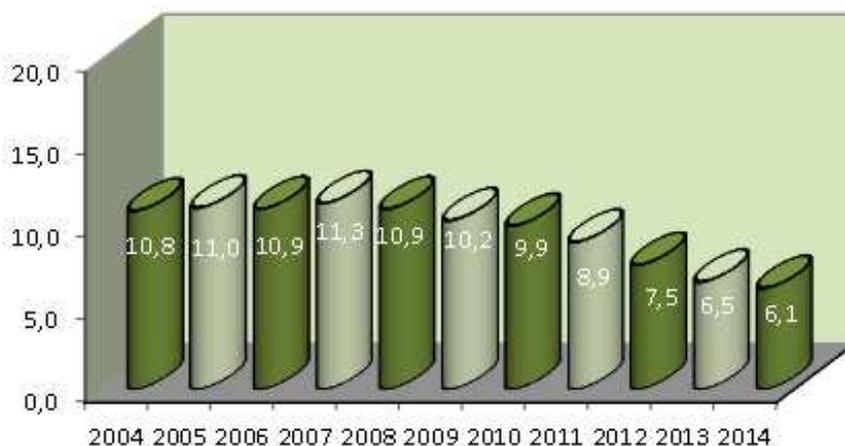


Figura 5.2 – Relação, em %, entre emprego na construção e emprego total em Portugal (Gil; Ministro; 2015)

Neste sentido, os investimentos em reabilitação de edifícios contribuem para a criação de emprego na indústria da construção civil que se encontrava quase paralisada (e conseqüente aumento do índice de emprego na construção) e criação de riqueza para o País, através da diminuição de edifícios degradados, devolutos e de infraestruturas desaproveitadas.

5.2.4 Impactes socioeconómicos

A reabilitação de edifícios devolutos nos centros urbanos provoca a migração de pessoas para estas zonas reabilitadas aumentando aí a densidade populacional. Como consequência, surgem problemas relacionados com a escassez de estacionamento, o aumento de tráfego e o aumento da poluição sonora e a emissão de gases nocivos para a saúde. Estes aspetos fazem também aumentar a necessidade de existência de mais equipamentos e serviços urbanos e comunitários. A médio prazo pode também ocorrer desvalorização imobiliária destas zonas.

5.2.5 Impactes socioculturais

Este fator é relevante no que respeita ao quadro dos comportamentos dos indivíduos e das famílias. Os investimentos em reabilitação de edifícios aumentam o leque de opções para o arrendamento de habitação nos centros urbanos, melhorando a imagem da cidade na forma de a ocupar e de a utilizar. Consequentemente promove-se o turismo que contribui também para a economia do País.

5.3 Identificação de externalidades da reabilitação de edifícios

Os impactes da reabilitação de edifícios, comparativamente com os da construção nova, descritos anteriormente conduzem a diversas externalidades, quer positivas quer negativas para a sociedade. De salientar que estas externalidades, identificadas nos subcapítulos seguintes, podem acentuar-se ou atenuar-se, especialmente no médio / longo prazo, por ação de outros fatores de ordem social, económica ou cultural.

5.3.1 Externalidades positivas

Referem-se como externalidades positivas identificadas durante a fase de realização da obra de reabilitação:

1. Redução significativa da poluição, nomeadamente da degradação da camada de ozono, da produção de substâncias nocivas para a saúde ou prejudiciais para o ambiente, da deposição de resíduos, da alteração do clima (CO₂), da perturbação pelo ruído e do consumo final de energia;
2. Aumento de oferta de emprego para profissionais da construção civil, diminuindo a taxa de desemprego neste setor que nos últimos anos tem sido elevada. As empresas diversificam a sua área de atividade contribuindo também para o desenvolvimento económico do setor e do País;
3. Redução da perturbação causada na envolvente dos edifícios e dos riscos associados à segurança e saúde dos trabalhadores e de pessoas e bens nas imediações;
4. Atenuação da ocupação excessiva do solo, permanecendo mais espaço disponível;
5. Substituição de materiais utilizados nos edifícios mais antigos (como por exemplo o amianto) com efeitos nocivos para a saúde e ambiente, por outros materiais de melhores qualidades ambientais.

Referem-se como externalidades positivas identificadas após a conclusão da obra de reabilitação:

1. Aumento da oferta de arrendamento ou compra de habitação nos centros urbanos reabilitados;
2. Valorização imobiliária de edifícios existentes nas proximidades de zonas reabilitadas;
3. O aumento da população nos centros urbanos reabilitados evita a desertificação, abandono e desqualificação destas zonas que eram caracterizadas por se encontrarem com população bastante envelhecida;
4. O excesso de densidade populacional verificado nas zonas periféricas das grandes cidades atenua-se, aumentando assim a qualidade de vida de quem lá continua a habitar.
5. Diminuição do excesso de congestionamento de tráfego verificado diariamente na entrada e saída dos grandes centros urbanos;
6. Melhoramento da imagem da cidade reabilitada, o que promove o comércio, o turismo, entre outras atividades que contribuem para a economia do País;

7. A população que se deslocou para os centros urbanos reabilitados e que ficou mais próxima do local da sua atividade profissional melhora a sua qualidade de vida (poupa tempo diário nas suas deslocações o que conduz a ganhos de produtividade) e utiliza mais transportes públicos contribuindo para a redução do uso massivo de viatura própria;
8. Considerando que a reabilitação conduz a edifícios mais sustentáveis, reduz-se drasticamente os consumos de energia durante a fase de exploração do edifício e melhora a qualidade do ar interior. Quando se trata de edifícios públicos, a reabilitação representa um benefício externo para a sociedade;
9. Preservação da identidade histórica das zonas reabilitadas.

O financiamento, por parte do Estado, em investigação científica, em estudos de impacte ambiental, estudos sobre qualidades ambientais de materiais de construção, entre outros, pode também conduzir a médio / longo prazo a externalidades positivas.

5.3.2 Externalidades negativas

Referem-se como externalidades negativas identificadas antes da fase de realização da obra de reabilitação:

1. As políticas do Estado de incentivo e financiamento à opção de reabilitação face à construção nova impõem custos à sociedade.

Referem-se como externalidades negativas identificadas após a conclusão da obra de reabilitação:

1. Escassez de estacionamento nos centros urbanos reabilitados;
2. Aumento de tráfego nos centros urbanos reabilitados;
3. Aumento da poluição sonora e a emissão de gases nocivos para a saúde nos centros urbanos reabilitados;
4. Necessidade de mais equipamentos e serviços urbanos/comunitários nas zonas reabilitadas;
5. A reabilitação condiciona novas centralidades, invalidando um novo desenho urbano.

6 | Análise Custo-Benefício

6.1 Considerações iniciais

A utilização de análises custo-benefício (ACB) assentes em modelos económicos de custo-benefício surge como uma resposta adequada para fundamentar o desenvolvimento de estudos de viabilidade económica, nomeadamente no que se refere a reabilitação de edifícios (Mishan; 1998) (Çetinceli; 2005). Assim, numa ACB reveste-se de maior importância a decisão sobre a estratégia de reabilitação mais apropriada a adotar, tendo em conta o número de potenciais alternativas no período de vida da construção e o nível de desempenho a cumprir. Outra preocupação importante prende-se com o custo-eficiência de novas estratégias de reabilitação comparadas com procedimentos tradicionais.

As ACB são ferramentas poderosas e de grande funcionalidade, que permitem que os agentes envolvidos no processo de decisão resolvam se vale a pena ou não reabilitar um edifício e em caso afirmativo qual, ou quais, das estratégias possíveis é a mais eficaz e a que traduz mais benefícios em termos de relação custo-eficiência para o sistema em causa. Adicionalmente permitem determinar, para cada caso estudado, se os benefícios futuros das estratégias de reabilitação consideradas são suficientes para justificar os custos atuais do projeto.

A análise dos custos e benefícios (ACB) dos projetos de investimento é explicitamente exigida pelos regulamentos da União Europeia (UE) que regem os Fundos Estruturais (FE), o Fundo de Coesão (FC) e o Instrumento Estrutural de Pré-Adesão (ISPA) no caso de projetos cujos orçamentos excedam, respetivamente, 50, 10 e 5 milhões de euros. Sendo os Estados-Membros responsáveis pela apreciação dos projetos propostos, compete à Comissão avaliar a qualidade desta apreciação antes de aprovar o cofinanciamento e de determinar a respetiva taxa.

O “Manual de análise de custos e benefícios dos projetos de investimento” (EC; 2003) propõe integrar a evolução das políticas comunitárias, dos instrumentos financeiros e da análise dos custos e benefícios; contribuir para a reflexão sobre a modulação das taxas de cofinanciamento dos projetos; e disponibilizar apoio técnico. Neste sentido encontra-se definida uma proposta de metodologia para ACB conforme se apresenta na Figura 6.1.

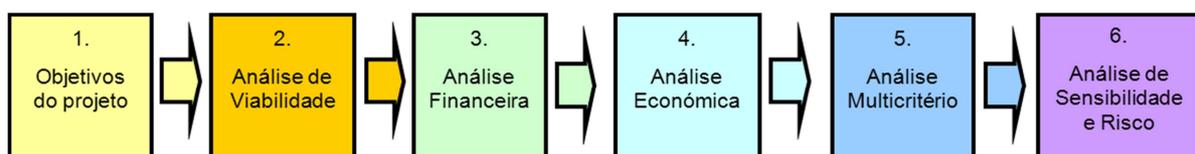


Figura 6.1 – Metodologia de ACB, adaptado de (EC; 2003)

6.2 Avaliação e medição de externalidades

A maior parte dos projetos de construção civil (construção nova ou reabilitação) têm incidências negativas ou positivas no ambiente local e global. Os impactes ambientais típicos são os associados à qualidade do ar, às alterações climáticas, à qualidade da água, do solo e das nascentes, à biodiversidade e à degradação das paisagens, aos riscos tecnológicos e naturais. Estes impactes afetam o funcionamento normal dos ecossistemas e reduzem (ou, em certos casos, aumentam) a qualidade dos serviços ecológicos fornecidos pelos ecossistemas. A redução ou o aumento de qualidade ou de quantidade dos bens e serviços ambientais produzirá determinadas alterações, perdas ou ganhos, a par com os benefícios sociais associados ao seu consumo. Não ter em consideração estes impactes, pelo cálculo das externalidades, levaria a uma sobreavaliação ou a uma subavaliação dos benefícios sociais do projeto e a decisões económicas incorretas (EC; 2003).

6.2.1 Análise económica

A análise económica (Falcão Silva; Salvado; 2015a) avalia a contribuição do projeto para o bem-estar económico da região ou do país. Esta análise é realizada em nome do conjunto da sociedade e não em nome do proprietário da infraestrutura, como acontece na análise financeira.

Partindo da análise financeira (o desempenho do investimento, independentemente das suas fontes financeiras), a análise económica define os fatores de conversão apropriados para cada um dos elementos de entrada e de saída e cobre os benefícios e custos sociais não contabilizados na análise financeira. Esta conversão consiste em transformar os preços do mercado utilizados na análise financeira em preços fictícios (que alteram os preços falseados pelas imperfeições do mercado) e em tomar em consideração as externalidades que conduzem a custos e benefícios sociais também não considerados na análise financeira. Isto é possível atribuindo a cada elemento de entrada e de saída um factor de conversão para transformar então os preços de mercado em preço fictícios. A análise económica é assim constituída por três fases distintas:

FASE 1: Correção fiscal - É necessário deduzir dos fluxos da análise financeira os pagamentos que não têm contrapartida real em recursos, como as subvenções e impostos indiretos sobre os fatores e os produtos. Quanto às transferências públicas diretas, estas não são incluídas no quadro inicial a utilizar para a análise financeira, que considera os custos de investimento e não os recursos financeiros;

FASE 2: Correção das externalidades - É necessário incluir nas saídas e entradas os custos e benefícios externos para os quais não existe *cash-flow*. A título de exemplo, podemos mencionar os custos dos serviços de saúde ou as perdas no setor da pesca devidas ao aumento da poluição, o tempo poupado pelo investimento nos transportes, as infraestruturas específicas fornecidas ao projeto pelo setor público (uma estrada construída especialmente

para o projeto, etc.), o desenvolvimento dos fluxos turísticos, a melhoria da acessibilidade da região, etc.;

FASE 3: Conversão dos preços do mercado em preços fictícios para integrar os custos e benefícios sociais (determinação dos fatores de conversão).

No âmbito da análise de custos e benefícios dos projetos de investimento, a contabilização das externalidades e sua medição deve ser enquadrada na análise económica, nomeadamente na Fase 2 (correção de externalidades). Apresenta-se na Figura 6.2 um esquema da estrutura da análise económica, e que se inicia com a informação caracterizada na análise financeira.

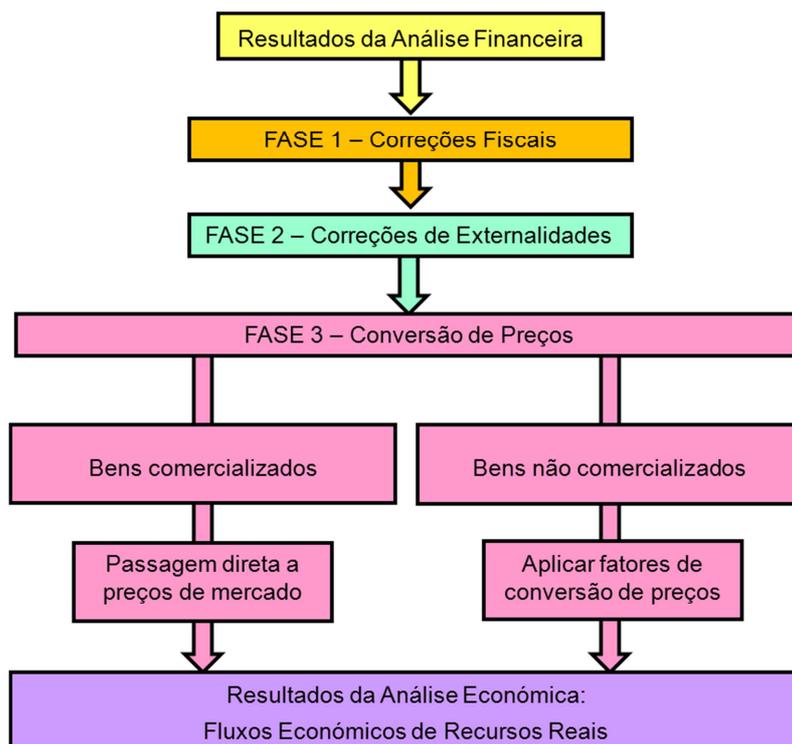


Figura 6.2 – Estrutura da análise económica, adaptado de (EC; 2003)

A análise económica avalia a contribuição do projeto de investimento para o bem-estar económico do País, sendo esta análise realizada em nome do conjunto da sociedade e não em nome do proprietário do edifício a reabilitar.

O objetivo da correção de externalidades é determinar os benefícios ou os custos externos que ocupam uma ou mais rubricas no quadro da análise económica e que não foram considerados na análise financeira. Em alguns casos, será difícil avaliar os custos e benefícios externos, ainda que estes sejam fáceis de identificar.

Um projeto pode causar prejuízos de carácter ecológico cujos efeitos, combinados com outros fatores, se farão sentir a longo prazo e são difíceis de quantificar e avaliar. No entanto, devem ser enumeradas as externalidades não quantificáveis, para que o decisor possa dispor de mais elementos para tomar a sua decisão, ponderando os aspetos quantificáveis, tal como são expressos na taxa de rentabilidade económica, em relação aos aspetos não quantificáveis. Assim, todos os

custos ou benefícios sociais cujo impacte ultrapasse o projeto e afete outros agentes económicos sem compensação financeira devem ser considerados na ACB, para além dos custos financeiros do projeto.

Deve-se verificar se os custos deste tipo foram identificados e quantificados e, se possível, se lhes foi atribuído um valor monetário realista. Se isto se revelar difícil, ou mesmo impossível, estes custos e benefícios devem ser quantificados, pelo menos em termos físicos, para uma avaliação qualitativa.

Projetos no domínio da reabilitação de edifícios podem favorecer outros agentes económicos para além dos destinatários diretos do benefício social gerado pelo projeto. Estes benefícios podem favorecer, não só os utilizadores diretos do produto, mas também terceiros aos quais não eram destinados. Se assim for, este facto deve ser considerado numa avaliação apropriada. As externalidades devem ser quantificadas em termos monetários e, se não for possível, devem ser quantificadas através de indicadores não monetários. Relativamente ao impacte ambiental da reabilitação de edifícios, este deve ser corretamente descrito e apreciado, eventualmente com recurso a métodos qualitativos e quantitativos, sendo que neste caso a análise multicritério é útil.

No Quadro 6.1 apresenta-se uma proposta para a contabilização das externalidades positivas (benefícios externos) que originam receitas (item 1) e das externalidades negativas (custos externos) que originam despesas (item 2). Este quadro foi adaptado do quadro “cálculo da taxa interna de rentabilidade económica do investimento”, utilizado na análise económica de custos e benefícios de projetos de investimentos (EC; 2003). Considera-se importante ter em consideração o horizonte temporal, pois diversas externalidades têm efeitos ao longo do tempo e não devem ser consideradas pontualmente.

Quadro 6.1 – Quadro para medição de externalidades no contexto da análise económica, adaptado de (EC; 2003)

	HORIZONTE TEMPORAL			
	1	2	3	(...)
Correção fiscal (FASE 1)				
+ Benefícios externos (FASE 2)				
= 1.Receitas totais				
Custos externos (FASE 2)				
+ Custos de investimento totais (FASE 3)				
= 2.Despesas totais				
3.Cash-flow líquido				
4.Taxa interna de rentabilidade económica (TIRE) do investimento				
5.Valor atual líquido económico (VALE) do investimento				

Os custos e benefícios que se verificam em diferentes momentos devem ser atualizados. A taxa de atualização aplicada na análise económica dos projetos de investimento (a taxa de atualização social) pretende refletir o ponto de vista social sobre o modo como deverá ser avaliado o futuro em relação ao presente. Uma taxa de atualização social europeia de 3,5% a 5% pode servir de referência em projetos cofinanciados pela União Europeia. Depois de corrigida a distorção dos preços, é possível calcular a taxa interna de rentabilidade económica (TIRE) e, depois de escolhida uma taxa de atualização social apropriada, é também possível calcular o valor atual líquido económico (VALE) e a relação custo benefício. A diferença entre a TIRE e a TIRF (taxa interna de rentabilidade financeira) consiste em utilizar preços fictícios ou o custo de oportunidade dos bens e serviços (na TIRE) em vez dos preços do mercado imperfeito (TIRF) e integra as externalidades socioeconómicas e ambientais.

6.2.2 Avaliação económica total

A medida monetária de uma alteração do bem-estar de um indivíduo devido a alterações da qualidade ambiental, social, etc. é designada por valor económico total da alteração. O valor económico total de um recurso pode ser dividido em valores de utilização e valores de não utilização (EC; 2003).

$$\text{Valor económico total} = \text{valores de utilização} + \text{valores de não utilização}$$

Os valores de utilização incluem os benefícios ou prejuízos resultantes da utilização física de recursos económicos. O valor de oportunidade (Falcão Silva; Salvado; 2015b) é classificado nesta categoria, mesmo que se refira apenas a utilizações futuras. Isto resulta da combinação da incerteza do indivíduo quanto à procura futura do recurso com a incerteza relativa à disponibilidade do mesmo. Os valores de não utilização são relativos aos benefícios ou prejuízos que os indivíduos podem obter de determinados recursos sem diretamente os utilizar. O valor económico não mede a qualidade ambiental, social, etc. enquanto tal, mas reflete as preferências das pessoas por esta qualidade. Apresenta-se na Figura 6.3 um esquema com os fatores que determinam o valor económico total.

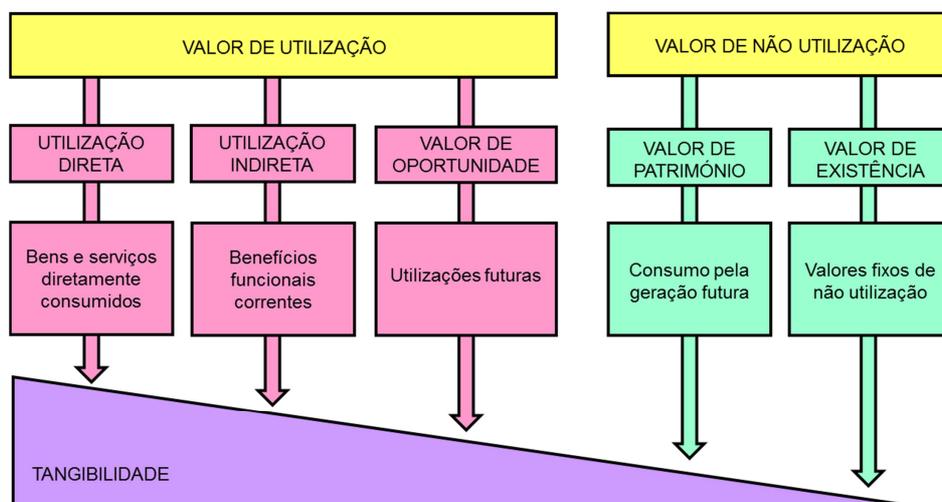


Figura 6.3 – Valor económico total, adaptado de (EC; 2003)

6.2.3 Métodos para avaliação monetária de externalidades

A avaliação monetária é uma forma útil de exprimir na mesma unidade diferentes custos e benefícios para a sociedade e é necessária para calcular um indicador homogéneo global dos benefícios líquidos.

Quando estão disponíveis mercados de serviços relacionados com estas externalidades, a forma mais fácil de medir o valor económico é utilizar o preço do mercado correspondente. Quando não existe esse mercado, o preço pode deduzir-se de processos de avaliação não ligados ao mercado.

Em matéria de avaliação, existem duas abordagens, cada uma delas assente em diferentes técnicas (conforme esquematizado na Figura 6.4). A abordagem indireta procura deduzir preferências das informações efetivamente observadas no mercado (método dose-efeito), enquanto a abordagem direta se baseia na simulação de bens no mercado e recorre a métodos de inquérito e de experimentação (despesas defensivas, preços hedonistas, custos de deslocação, avaliação contingente) (EC; 2003).

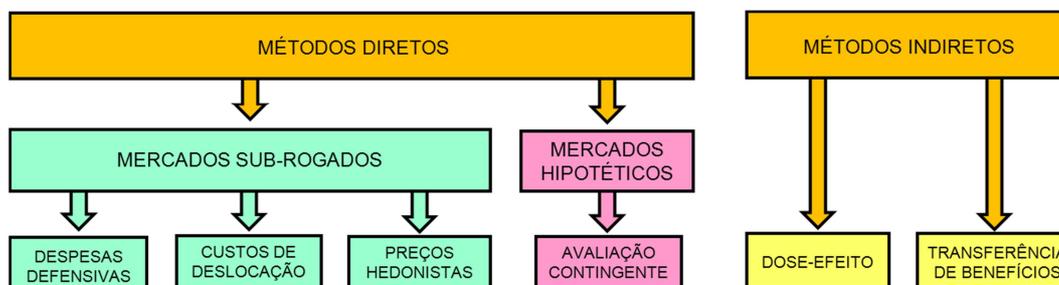


Figura 6.4 – Métodos para atribuição de valor monetário a externalidades, adaptado de (EC; 2003)

Descrevem-se nos pontos que se seguem cada uma dessas abordagens que visam atribuir um valor monetário às externalidades identificadas num projeto de investimento em reabilitação de edifícios.

6.2.3.1 Método de despesas defensivas

Quando se verificam alterações na qualidade ambiental, as reações das empresas e das famílias podem ser observadas através do montante gasto para atenuar esses impactes. As despesas em isolamento sonoro podem refletir a opinião das famílias sobre o ruído e as despesas na renovação dos edifícios podem refletir a necessidade de reduzir a poluição atmosférica.

As despesas defensivas são utilizadas para avaliar a degradação ambiental, e os custos evitados são utilizados de preferência na avaliação das melhorias da qualidade ambiental. No entanto a este método estão associados diversos problemas:

- Os indivíduos ou as empresas podem adotar mais do que uma forma de comportamento defensivo em reação a qualquer alteração ambiental: em vez de gastar dinheiro na renovação de edifícios, os proprietários podem, por exemplo, preferir vendê-los e mudar de casa;
- O comportamento que visa evitar os impactes pode ter outros efeitos positivos que não são expressamente considerados.

Muitas das despesas defensivas são não contínuas e constituem decisões irreversíveis. Neste contexto, pode ser difícil medir outras externalidades futuras. Assim, este método pode em muitos casos sobreavaliar ou subavaliar os benefícios associados às alterações efetuadas (EC; 2003).

6.2.3.2 Método de preços hedonistas

A técnica dos preços hedonistas analisa os mercados existentes de bens e serviços quando os fatores ambientais têm uma influência nos preços. Este método é mais frequentemente utilizado para analisar o efeito da qualidade do ambiente sobre os preços (valorização ou desvalorização) da habitação.

A diferença de valor pode ser vista como o valor atribuído à diferença de qualidade ambiental. Devido ao grande número de características que influenciam os preços, são geralmente utilizadas técnicas econométricas para isolar o valor de uma característica individual (EC; 2003).

6.2.3.3 Método de custos de deslocação

Esta abordagem pretende avaliar a disposição dos indivíduos para pagar por um bem ou serviço ambiental, com base nos custos requeridos para o consumir. O custo de consumo inclui os custos de deslocação, as tarifas de entrada, as despesas no local e as despesas de equipamento necessárias para o consumo.

O seu método é geralmente utilizado para calcular o valor de atividades exteriores de lazer como a pesca, a caça ou os passeios de barco ou na floresta. Estes elementos são utilizados para avaliar uma curva de procura de um bem ambiental baseada na relação entre os custos do trajeto e o número de visitantes.

Como apenas se avaliam os custos verdadeiramente ligados ao consumo direto dos serviços ambientais, o método não permite calcular os valores de não utilização (valor de oportunidade e valor de existência). Podem ser igualmente identificadas algumas outras limitações, como a avaliação do tempo de lazer ou certas dificuldades econométricas específicas (EC; 2003).

6.2.3.4 Método de avaliação contingente

Em estudos de avaliação contingente, pede-se diretamente às pessoas que expressem a sua disposição para pagar por um benefício ou para evitar um custo ou para aceitar uma indemnização por uma perda. O método baseia-se na utilização de um questionário que é estruturado de forma a poder apreciar a disposição máxima do interessado para pagar.

Numa segunda fase, são utilizadas técnicas econométricas para deduzir um valor médio dos resultados do inquérito. Seguidamente, numa terceira fase, este último valor é multiplicado pelo número de pessoas interessadas, para apurar a disposição total da população em causa para pagar o serviço ambiental. O mercado é designado por contingente porque se constrói um mercado hipotético por meio de técnicas de cenários.

O método contingente é o mais aplicado entre as técnicas de avaliação económica e é o único a ser utilizado extensivamente para o cálculo dos valores de não utilização ou do valor de oportunidade. A avaliação contingente pode suscitar potenciais problemas decorrentes da estrutura do questionário e das numerosas fontes de erro potenciais que lhe estão associadas, nomeadamente em relação aos modos de pagamento (quando o método de pagamento afeta o valor calculado), a pontos de partida falseados (quando os valores são sugeridos ao entrevistado e influenciam a sua resposta), a cálculos distorcidos (quando o entrevistado não faz distinção entre a sua disposição para pagar pelo bem que é objeto da avaliação e a sua disposição total para pagar pelo ambiente em geral) e a outras fontes de erro menores (EC; 2003).

6.2.3.5 *Método de dose-efeito*

A técnica dose-efeito serve para estabelecer uma relação entre os impactes no ambiente (os efeitos) e os impactes ambientais físicos como a poluição (dose). A técnica é utilizada quando a relação entre a causa do prejuízo ambiental (como a poluição do ar e da água) e os efeitos (a morbilidade devida a esta poluição do ar ou da água contaminada por produtos químicos) está bem definida. A técnica baseia-se em informações de ciência natural sobre os efeitos físicos da poluição e utiliza esta informação no quadro de um modelo económico de avaliação.

A avaliação económica será efetuada através de estimativa, considerada como função de produção de utilidade, das variações nos lucros das empresas ou das perdas ou ganhos dos indivíduos.

Para apreciar os ganhos ou perdas monetários devidos à variação da qualidade ambiental, é necessário proceder à análise de processos biológicos e físicos, das suas interações com as decisões dos agentes económicos (consumidores ou produtores) e do efeito final sobre o bem-estar social.

Os principais domínios de aplicação do método são a avaliação das perdas devidas à poluição, dos efeitos poluentes nos ecossistemas, na vegetação e na erosão do solo e dos impactes da poluição do ar nas cidades sobre a saúde, os materiais e os edifícios (EC; 2003).

6.2.3.6 *Método de transferência de benefícios*

Embora não enquadrado na Figura 6.4, o método de transferência de benefícios deve ser tido em consideração quando os dados estão indisponíveis, a sua obtenção é cara, há falta de tempo ou, por outras razões políticas, é de considerar a possibilidade de transpor valores de dados já disponíveis de outros estudos (sobre outros locais) para o novo contexto de avaliação. A este exercício chama-se “transferência de benefícios”. Não se devem esperar, da transferência de benefícios, estimativas precisas, mas este método pode contribuir para classificar diferentes opções políticas de redução dos impactes ambientais. O método de transferência de benefícios é geralmente efetuado em três etapas:

- Compilação da literatura existente sobre o tema em estudo;
- Avaliação da comparabilidade dos estudos selecionados (similaridade dos serviços ambientais avaliados, diferenças de rendimento, de instrução, de idade e de outras características socioeconómicas que possam afetar a avaliação);

- Cálculo dos valores e sua transposição para o novo contexto de avaliação.

Quando existem vários estudos originais disponíveis, é possível efetuar uma meta análise para associar os valores obtidos às suas diferentes características ambientais ou socioeconómicas. Há três técnicas que podem ser utilizadas para a transferência de benefícios:

- A transferência da média de benefícios, quando se presume que a afetação ao bem-estar experimentada pela média dos indivíduos de um local é igual à esperada no novo local;
- A transferência de valores ajustados, quando a média é ajustada segundo diferentes critérios, como o das características socioeconómicas dos indivíduos, a diferença de qualidades e de disponibilidade;
- A transferência de funções de benefícios: a relação existente é aplicada com os dados relativos ao novo local.

Foram criadas algumas bases de dados com a finalidade de facilitar as transferências de benefícios. É o caso da base de dados EVRI, desenvolvida pela *Environment Canada* e pela *Environment Protection Agency* (EC; 2003).

À exceção do método de transferência de benefícios, a utilização dos métodos acima referidos depende do contexto socioeconómico, do tipo de impacte ambientais estudados e de outras características como o custo e o tempo necessário para efetuar uma nova avaliação num novo local.

Estes métodos indicam os principais tipos de custos e de benefícios que uma análise custos-benefícios deve apreciar. Percorrendo a lista, afigura-se cada vez mais difícil deduzir estimativas credíveis do valor que as pessoas atribuem a um bem e haverá, provavelmente, mais desacordo sobre a utilização de avaliações baseadas nas preferências do público (EC; 2003).

Consequentemente, quanto mais se desce na lista, mais numerosos são os métodos de avaliação que tomam em consideração elementos éticos, como a consulta pública ou a análise multicritério, que deverão ser facilmente aceites pelos interessados, com um maior consenso do que no caso da análise em valores monetários (EC; 2003).

6.2.4 Análise multicritério

A análise multicritério tem simultaneamente em conta diversos objetivos e de uma maneira geral deve ser estruturada da seguinte forma:

- Os objetivos devem ser expressos em variáveis mensuráveis. Não devem ser redundantes, mas devem poder substituir-se um ao outro;
- Uma vez consultado o “vetor dos objetivos”, é preciso encontrar uma técnica para agregar as informações e fazer uma opção, atribuindo em seguida um coeficiente de ponderação que reflita a sua importância relativa;
- Definição dos critérios de avaliação: podem ser referentes às prioridades dos diferentes agentes económicos envolvidos ou a aspetos específicos da avaliação;
- Análise do impacte: consiste em analisar, para cada um dos critérios selecionados, os efeitos produzidos pelo projeto. Os resultados podem ser quantitativos ou qualitativos;

- Estimativa dos efeitos da intervenção e termos de critérios selecionados: é atribuída uma nota com base nos resultados da etapa anterior;
- Identificação da tipologia dos agentes envolvidos no projeto e agrupamento das funções de preferência (coeficiente de ponderação) atribuídas aos diferentes critérios;
- Agregação dos pontos conferidos aos diferentes critérios com base nas preferências reveladas.

A análise multicritério tem simultaneamente em conta diversos objetivos ligados à intervenção avaliada. Será mais fácil que se tome em consideração na apreciação do investimento os objetivos dos decisores que, em certos casos, poderão não estar integrados na análise financeira e económica: por exemplo, a justiça social, a proteção do ambiente e a igualdade de oportunidades. O avaliador do projeto deve sempre verificar o seguinte (EC; 2003):

- Se as previsões dos aspetos não monetários foram objeto de uma quantificação realista na avaliação anterior (análise económica);
- Se existe uma análise precisa dos eventuais custos e benefícios não monetários;
- Se os critérios adicionais têm peso político suficiente para alterarem significativamente os resultados financeiros e económicos.

No caso dos projetos não quantificáveis (ou difíceis de quantificar) deve ser efetuada uma análise qualitativa nos seguintes termos: reúne-se um conjunto de critérios pertinentes para a avaliação do projeto (por exemplo a equidade, o impacto ambiental e a igualdade de oportunidades) numa matriz com os impactos (medidos em pontos ou em percentagem) do projeto sobre os mesmos critérios.

Em outra matriz regista-se a importância relativa atribuída aos critérios considerados. Multiplicando os pontos de cada critério pelo coeficiente de ponderação e somando o impacto de cada critério obtém-se o impacto global do projeto. Devem ser tratadas com prudência as propostas de projetos nas quais a análise dos benefícios não monetários é vaga e meramente qualitativa (EC; 2003).

Apresenta-se no Quadro 6.2 uma abordagem genérica de um dado projeto de impactos provenientes de investimento em reabilitação de edifícios, conforme descrito.

Quadro 6.2 – Exemplo genérico de análise multicritério de um projeto, adaptado de (EC; 2003)

Projeto 1	Nota	Ponderador	Impacte
Equidade	2	60%	1,2
Igualdade de oportunidades	1	20%	0,2
Proteção do ambiente	4	20%	0,8
TOTAL			2,8 – Impacte importante

0 – Impacte nulo / 1 – Impacte fraco / 2 – Impacte moderado / 3 – Impacte importante / 4 – Impacte muito importante

6.2.5 Análise de sensibilidade e risco

Numa avaliação de riscos deve ser estudada a probabilidade de um projeto conduzir a resultados satisfatórios, em termos de Taxa Interna de Rentabilidade (TIR) ou de Valor Atual Líquido (VAL), bem como a variabilidade do resultado e comparação com a melhor estimativa previamente efetuada. Deve também ser efetuado um estudo da distribuição de probabilidades das variáveis selecionadas e calculado o valor esperado dos indicadores de desempenho do projeto.

O objeto da análise de sensibilidade é a seleção das variáveis e parâmetros “críticos” do modelo, ou seja, aqueles cujas variações, positivas ou negativas em relação ao valor utilizado como melhor estimativa no caso de referência, têm um efeito mais pronunciado na TIR ou no VAL, no sentido em que originam as alterações mais importantes destes parâmetros. Os critérios a utilizar para a escolha das variáveis críticas diferem em função do projeto considerado e devem ser avaliadas com rigor em cada caso. Apresenta-se de seguida uma metodologia a seguir para ser efetuada uma análise de sensibilidade (EC; 2003):

- Identificação de todas as variáveis utilizadas para calcular os fatores e os produtos nas análises económicas e financeiras, agrupando-as por categorias homogéneas;
- Identificação de eventuais variáveis dependentes de um ponto de vista determinista que são suscetíveis de implicar distorções nos resultados e duplas contabilizações;
- Análise quantitativa do impacto das variáveis, de forma a selecionar aquelas que são pouco elásticas ou que têm uma elasticidade marginal. A análise quantitativa subsequente pode limitar-se às variáveis mais significativas, que convém verificar em caso de dúvida;
- Avaliação da elasticidade das variáveis;
- Identificação das variáveis críticas.

Como exemplos de variáveis críticas relacionadas com preços fictícios de custos e benefícios, temos os coeficientes de conversão dos preços do mercado, o valor do tempo, o custo das mortes evitadas, os preços fictícios dos bens e serviços ou a avaliação das externalidades.

Do mesmo modo, como variáveis críticas relacionadas com parâmetros quantitativos dos custos e benefícios, apresentam-se, por exemplo, as dimensões da área utilizada, a incidência da energia produzida ou das matérias-primas secundárias utilizadas.

Após a identificação das variáveis críticas, é necessário, para proceder à análise dos riscos, associar a cada variável uma distribuição de probabilidades, definida numa gama de valores em torno da melhor estimativa utilizada no caso de referência, para calcular os índices de avaliação.

A apresentação do resultado consiste em exprimi-lo em termos de distribuição de probabilidades ou de probabilidades acumuladas da TIR ou do VAL no intervalo de valores assim obtido. A curva de probabilidades acumuladas permite assim atribuir ao projeto um determinado grau de risco.

7 | Conclusões

Qualquer obra de construção civil, seja de construção nova ou de reabilitação, causa impactos relacionados com fatores ambientais, sociais, económicos e culturais. O País atravessou nas décadas passadas um surto construtivo de grande intensidade, sendo excessiva a construção atual e com enorme impacto sobre o património natural e o património arquitetónico. Esta situação justifica medidas corretivas enérgicas, tendo em vista reduzir a construção nova, atribuindo maior ênfase à reabilitação. É necessário encontrar um equilíbrio entre dois objetivos fundamentais da sociedade, por um lado, dispor de edifícios para suportar padrões de vida aceitáveis e, por outro lado, proteger o meio ambiente e aproveitar racionalmente os recursos naturais.

Neste sentido, o Estado tem um papel importante no que respeita ao estímulo para políticas de incentivo e de financiamento à reabilitação urbana, bem como no que respeita à elaboração de legislação e recomendações para a construção sustentável.

Associadas a obras de reabilitação de edifícios existem diversas externalidades. Neste âmbito foram identificadas externalidades positivas e negativas da opção por reabilitação de edifícios face à opção de construção nova. Verificou-se que com a opção pela reabilitação de edifícios surgem mais benefícios externos para a sociedade e a diversos níveis.

Como suporte à tomada de decisões sobre investimentos de projetos de reabilitação de edifícios, a utilização de análises custo-benefício (ACB) assentes em modelos económicos de custo-benefício surge como uma resposta adequada. A não consideração de custos e benefícios externos, através do cálculo das externalidades, conduziria a uma sobreavaliação ou subavaliação dos benefícios sociais do projeto e consequentemente a decisões incorretas.

As externalidades positivas e negativas, depois de identificadas, devem ser ponderadas de forma a serem quantificadas com a atribuição de um valor monetário. Existem diversos métodos disponíveis para esta avaliação. Estes valores, relacionados com benefícios e custos externos, devem constar num quadro de ACB, nomeadamente no contexto da análise económica. Do mesmo modo, deve ser efetuada uma avaliação qualitativa dessas externalidades no âmbito de uma análise multicritério. Posteriormente, numa análise de sensibilidade devem ser identificadas as variáveis e parâmetros críticos de forma a se proceder a uma análise dos riscos associados a cada uma dessas variáveis.

O presente relatório permitiu enquadrar a temática em estudo no âmbito da *Tarefa 1.2 - Definição de princípios fundamentais da ACB* (Atividade 1) e da *Tarefa 1.3 - Metodologia ACB adaptada à reabilitação de estruturas de edifícios*, do P2I - *Análise custo-benefício aplicada a estratégias de reabilitação de estruturas de edifícios (ACB-Reab)*.

O trabalho apresentado permite contribuir para o desenvolvimento das referidas tarefas, assim como perspetivar o desenvolvimento futuro da *Tarefa 2.1 - Módulo informático para apoio a ACB* e da *Tarefa 2.2 - Validação da metodologia ACB através de casos-estudo pré-definidos*. Estas tarefas contemplam, respetivamente: i) a definição e estruturação de um módulo informático que permite a

incorporação da metodologia proposta e que se pretende que seja disponibilizado *on-line* a toda a comunidade técnico-científica e ii) a validação da metodologia desenvolvida na Tarefa T1.3 aplicada no módulo informático (Tarefa T2.1) através da utilização de casos de estudo de obras de reabilitação de estruturas de edifícios. Os resultados das tarefas em desenvolvimento serão objeto de publicações científicas futuras.

Lisboa, LNEC, fevereiro de 2016

VISTOS

O Chefe do Núcleo de
Economia, Gestão e Tecnologia da Construção



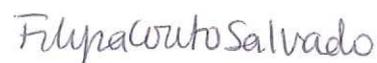
Álvaro Vale e Azevedo

O Diretor do Departamento de Edifícios

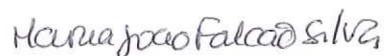


Jorge M. Grandão Lopes

AUTORIA



Ana Filipa Salvado
Bolsista de Doutoramento



Maria João Falcão Silva
Bolsista de Pós-Doutoramento

Referências Bibliográficas

- 18IHMM - 18th Informal Housing Ministers Meeting, 2010 - **Rehabilitation of the existing housing stock in the European Union and other European Countries**. Toledo. 323pp.
- BAGANHA, Maria Ioannis; MARQUES, José Carlos; GÓIS, Pedro, 2002 - **O Setor da Construção Civil e Obras Públicas em Portugal: 1990-2000**. Centro de Estudos Sociais. Laboratório Associado. Universidade de Coimbra. Abril. 35pp.
- BARBISAN, Ailson; SPADOTTO, Aryane; NORA, Dalini; TURELLA, Elisa; WERGENES, Tiago, 2011 - **Impactes ambientais causados pela construção civil**, Unoesc & Ciência – ACSA. Joaçaba. V. 2. n. 2. pp. 173-180. jul./dez.
- CARVALHO, Jorge, 2013 - **Ordenamento de ações edificatórias, uma proposta**. Congresso da Associação Portuguesa para o Desenvolvimento Regional (APDR). Braga. junho.
- ÇETINCELLI, Serkan, 2005 - **Cost-benefit analysis for various rehabilitation strategies**. MsC in Civil Engineering. Graduate School of Natural and Applied Sciences. Middle East Technical University.
- CIB, **Agenda 21 on Sustainable Construction**, CIB14 Publication 237. www.cibworld.nl/pages/begin/AG21.html (consultado em 16/09/2015).
- COIAS, Vitor, 2015 - **Reabilitação: a melhor via para a construção sustentável**. <http://www.gecorpa.pt> (consultado em 16/09/2015).
- EC, 2003 - **Manual de análise de custos e benefícios dos projetos de investimento**. Direção Geral Política Regional da Comissão Europeia. 155pp (em português).
- EC, 2008 - **Diretiva 2008/98/CE**.
- FALCÃO SILVA, Maria João; SALVADO, Filipa, 2015 - **Análise Custo-Benefício: Metodologia para apoio à decisão em intervenções de Arquitetura, Engenharia e Construção**. LNEC – Proc. 0805/112/20117. Relatório 288/2015 – DED/NEG. LNEC. 43pp.
- FALCÃO SILVA, Maria João; SALVADO, Filipa, 2015 - **Análise Custo-Benefício: Compilação de termos chave**. LNEC – Proc. 0805/112/20117. Nota Técnica 135/2015 – DED/NEG. LNEC.19pp.
- GIL, Catarina; MINISTRO, Pedro, 2015 - **Relatório anual do setor da Construção em Portugal**. InCl. 36pp.
- INE, 2014a - **Estatísticas da Construção e Habitação 2013**. ISBN 978-989-25-0264-9. 65pp.
- INE, 2014b - **Estatísticas Demográficas 2013**. ISBN: 978-989-25-0273-1.155pp.
- Lei n.º 32/2012** de 14 de agosto. Diário da República, 1.ª série — N.º 157. pp. 4452-4483.
- MANSFIELD, John, 2001 - **Refurbishment: some difficulties with a full definition**. 7th International Conference on Inspection Appraisal, Repairs and Maintenance of Buildings and Structures. Nottingham. UK.
- MARQUES DA SILVA, José, 2012 - **Financiamento e Incentivos à Regeneração Urbana**. Confederação Empresarial de Portugal. Abril. 71pp.
- MISHAN, Edward, 1988 - **Cost-Benefit Analysis**. Forth Edition. New York.
- MORAIS, Ana, 2008 - **Avaliação de impactes ambientais e sociais associados à construção de estradas e obras de arte. Aplicação ao estudo da segunda travessia do Tejo em Lisboa (Ponte Vasco da Gama)**. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico.
- RRU - **Relatório sobre Reabilitação Urbana: Propostas de Medidas de Estimulo e Apoio à Reabilitação Urbana**. Centro de Investigações Regionais e Urbanas, 2011.
- SCHULTMANN, Frank; HIETE, Michael; KUEHLEN, Anna; LUDWIG, Jens; SCHULTE BEERBUEHL, Simon; STENGEL, Julian; VANNIEUWENHUYSE, Marjorie, 2010 - **Collection of background information for the development of EMAS pilot reference sectoral documents: The Construction sector**. French-German Institute for Environmental Research (DFIU). Karlsruhe Institute of Technology (KIT). 286pp.
- WOOLLEY, Tom; KIMMINS, Sam, 1997 - **Green Building Handbook**, E & FN Spon, Londres, Volume 1, 383pp.

WOOLLEY, Tom; KIMMINS, Sam, 2000 - **Green Building Handbook**, E & FN Spon, Londres, Volumes 2, 267pp.

