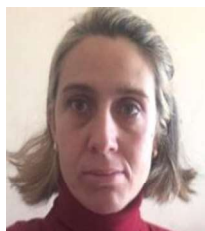
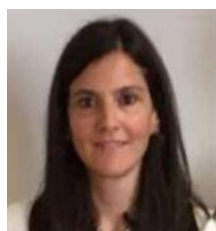




ANÁLISE FINANCEIRA A INCORPORAR EM ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO APLICADA À REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ESCOLARES PÚBLICOS

*FINANCIAL ANALYSIS TO BE INCORPORATED INTO COST-BENEFIT ANALYSIS
APPLIED TO PUBLIC SCHOOL BUILDINGS REHABILITATION*



Filipa Salvado ⁽¹⁾, Maria João Falcão Silva ⁽²⁾, Paula Couto ⁽³⁾

(1) LNEC, Portugal, asalvado@lnec.pt

(2) LNEC, Portugal, mjoaofalcao@lnec.pt

(3) LNEC, Portugal, pcouto@lnec.pt

RESUMO

A análise custo-benefício (ACB) é frequentemente usada por governos e outras organizações para avaliar a conveniência de determinada opção de investimento relativamente a outras. Trata-se de uma metodologia que permite a comparação entre os benefícios e os custos esperados, considerando as alternativas que se podem perder e a manutenção da situação original (status quo). A aplicação desta análise a intervenções de reabilitação de edifícios pode constituir uma ferramenta poderosa e de grande funcionalidade, contribuindo para fundamentar o processo de decisão sobre a reabilitação de um ou mais edifícios ou de outras infraestruturas e comparar a eficiência de diferentes estratégias em termos da relação Custo-Benefício. Uma ACB integra a evolução das políticas comunitárias e instrumentos financeiros e visa disponibilizar apoio técnico e contribuir para a reflexão sobre a modulação das taxas de cofinanciamento.

O presente artigo apresenta o desenvolvimento duma ACB para a avaliação socioeconómica de projetos de investimento de reabilitação de edifícios escolares públicos. O caso de estudo compreende um conjunto selecionado de edifícios escolares públicos portugueses, com intervenções de reabilitação realizadas entre 2007 e 2011, ao qual é aplicado parte do modelo de ACB desenvolvido (até à análise financeira), de forma a validar a sua aplicabilidade a outras situações futuras semelhantes. Finaliza-se o artigo com as conclusões obtidas, referindo-se os desenvolvimentos futuros a considerar no âmbito da aplicação de uma ACB completa.

Palavras-chave: Análise Custo-Benefício / Análise Financeira / Reabilitação de Edifícios / Edifícios Escolares Públicos

1. INTRODUÇÃO

A União Europeia tem vindo a estabelecer metas e políticas para a redução de impactes ambientais e sociais negativos (e.g. contaminação do ar e água, produção de ruído, ocupação do solo) no setor AECO (Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação) (EC, 2008). A construção nova de edifícios públicos contribui para esses impactes além de representar um esforço financeiro com elevada influência no orçamento de um país. A procura de soluções para atingir estas metas tem conduzido ao aumento da vida útil dos edifícios existentes, através da sua reabilitação em vez da sua demolição e construção nova, o que reduz drasticamente quer o consumo de materiais novos quer a produção de resíduos. Por outro lado, surge a necessidade de realizar análises económico-financeiras, de longo prazo, de forma a quantificar custos e benefícios que os edifícios geram ao longo da sua vida útil (Salvado e Falcão Silva, 2015).

A situação de degradação do edificado público Português, indica a necessidade de desenvolver soluções sustentáveis de reabilitação. Torna-se urgente desenvolver estudos de investigação, de base económico-científica, que permitam fundamentar análises de viabilidade de diferentes estratégias de reabilitação, considerando as diferentes tipologias construídas no território português e os diferentes riscos associados a cada uma delas (DG-EC, 2003).

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

A Análise Custo-Benefício (ACB) de projetos de investimento é explicitamente exigida pelos novos regulamentos da União Europeia que regem os Fundos Estruturais, o Fundo de Coesão e o Instrumento Estrutural de Pré-Adesão, no caso de projetos cujos orçamentos excedam, respetivamente, 50, 10 e 5 milhões de euros. A finalidade de uma ACB é avaliar se um projeto é viável do ponto de vista do bem-estar social através da soma algébrica dos seus custos e benefícios com desconto, ao longo do tempo. A ACB permite determinar se os benefícios futuros serão suficientes para justificar os custos atuais de projetos de investimento, assentando na conversão em valores monetários de todos os custos e benefícios, e respetivas correções, mesmo quando são de carácter intangível (GCBA, 2014; DG-EC, 2003).

No *Manual de Análise de Custos e Benefícios* dos projetos de investimento (GCBA, 2014) encontra-se definida uma proposta de metodologia para ACB, constituída por cinco Fases conforme adaptado na Figura 1.



Figura 1 – Fases de uma ACB

FASE 1

Identificar e definir com clareza os objetivos socioeconómicos a cumprir no âmbito de um projeto e os seus indicadores materiais, assim como o contexto da sua implementação. O conjunto de benefícios decorrentes do projeto de investimento, em termos de bem-estar, deve ter uma proporção adequada aos custos e devem ser contabilizados os principais efeitos sociais e económicos diretos ou indiretos.

FASE 2

Garantir a viabilidade do projeto em estudo, de um ponto de vista técnico. A análise das alternativas deve ter em consideração as soluções tecnológicas a adotar, bem como outras opções possíveis para as infraestruturas

(por exemplo, considerar a possibilidade de alteração do fim a que se destina).

FASE 3

Obter a informação necessária em termos de receitas e despesas, seus preços de mercado relativos e como se distribuem ao longo do tempo previsto para o projeto. Esta análise tem três finalidades: i) reunir a informação necessária para a análise do cash-flow; ii) avaliar a viabilidade financeira do projeto; e iii) avaliar os benefícios financeiros calculando a rentabilidade do ponto de vista do investidor.

FASE 4

Estudar a adequabilidade de um projeto em termos dos valores económicos dos custos e benefícios. Partindo da análise financeira, a análise económica aplica uma série de correções aos dados financeiros, e considera os benefícios e custos sociais não contabilizados. Estas correções consistem em eliminar efeitos fiscais, em considerar as externalidades que conduzem a custos e benefícios sociais, e em converter os preços do mercado utilizados na análise financeira.

FASE 5

Selecionar as variáveis e parâmetros “críticos” do modelo, ou seja, aquelas cujas variações, positivas ou negativas em relação ao valor utilizado como melhor estimativa no caso de referência, têm um efeito mais pronunciado nos parâmetros económicos determinados. Os critérios a utilizar para a escolha das variáveis críticas diferem em função das características do projeto e devem ser avaliados com rigor em cada caso. Após a identificação das variáveis críticas, é necessário, para proceder à análise de risco, associar a cada variável uma distribuição de probabilidades, definida numa gama de valores em torno da melhor estimativa utilizada no caso de referência.

3. REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ESCOLARES PÚBLICOS

O caso de estudo do presente artigo é constituído por um conjunto de 70 edifícios escolares públicos construídos em Portugal entre 1968 e 1981 e totalizam uma área de construção de edificado de 1.043.200 m². Caracterizam-se por se estruturarem a partir de um conjunto de blocos autónomos, permitindo a adaptação do edifício a terrenos de características topográficas e geológicas diversas. Os blocos são ligados por galerias exteriores cobertas. Este tipo de solução construtiva está reproduzido em diversas zonas do país com adaptações pontuais. São edifícios modelares de estrutura em pórtico de betão armado com lajes do mesmo material e paredes de alvenaria de tijolo rebocada e pintada com alguns elementos de betão aparentes. As coberturas são planas, não visitáveis, ou são inclinadas com lanternins revestidos com placas de fibrocimento. Os vãos são de caixilharia de madeira ou de alumínio com vidro simples (Barrelas, 2012). Estes edifícios foram reabilitados no âmbito do *Programa de Modernização do Parque Escolar destinado ao Ensino Secundário*, entre 2007 e 2011 (PE, 2011). O âmbito deste caso de estudo centra-se nos trabalhos de reabilitação destes edifícios, não estando contemplados estudos das fases de operação e manutenção.

Apresenta-se de seguida a descrição da operacionalização das Fases 1 a 3 de uma ACB. São também descritas considerações gerais, para o presente caso de estudo, no que se refere às Fases 4 e 5.

FASE 1

O *Programa de Modernização do Parque Escolar destinado ao Ensino Secundário*, apresenta os seguintes objetivos fundamentais (PE, 2011): i) reabilitação dos edifícios, potenciando uma cultura de aprendizagem, divulgação do conhecimento e aquisição de competências, através de intervenções de reabilitação; ii) disponibilização da escola à comunidade, criando condições espaço funcionais e de segurança, para que nos horários pós-escolares, os edifícios possam ser utilizados pela comunidade no âmbito de atividades ligadas à

formação contínua, a eventos culturais e sociais, ao desporto e ao lazer; e iii) definir um sistema eficiente e eficaz de gestão dos edifícios.

Os benefícios decorrentes desse projeto, em termos de bem-estar (nível de conforto nas salas de aulas – térmico, acústico – área de espaços exteriores por aluno, aproveitamento escolar, etc.) devem ter uma proporção adequada aos custos e devem ser considerados os principais efeitos sociais e económicos, diretos e indiretos (PE, 2011).

FASE 2

A opção adotada pela entidade Parque Escolar EPE, ao abrigo deste Programa de Modernização do Parque Escolar destinado ao Ensino Secundário apostou num modelo de edifício escolar adequado ao projeto educativo de cada escola, com vista a garantir a durabilidade e sustentabilidade da intervenção de reabilitação, considerando possíveis adaptações, a reestruturação do espaço de acordo com as estratégias educativas e o desgaste natural provocado pelo uso, bem como a necessidade de atender às crescentes exigências legais de conforto ambiental bem como à de eficiência energética dos edifícios (PE, 2011; PE, 2010).

Na opção selecionada para a intervenção, considera-se uma total reabilitação dos edifícios existentes (OPÇÃO 1). No entanto, com o intuito de verificar se esta opção escolhida corresponde à melhor de entre as alternativas possíveis e que foram devidamente ponderadas outras opções, considera-se outra opção que consiste na total demolição e construção nova dos edifícios escolares (OPÇÃO 2).

FASE 3

A informação relacionada com as despesas financeiras (investimento público) é compilada nesta fase, de forma a serem calculados indicadores financeiros (ProNIC, 2019; Salvado, Almeida e Azevedo, 2019). Embora também possam ser calculados outros indicadores económicos, no presente caso de estudo são determinados custos/m² e custo atual líquido (CAL) de investimento no edificado. Estes custos dizem respeito a intervenções de reabilitação para a OPÇÃO 1 e de demolição e de construção nova para a OPÇÃO 2.

No Quadro 1, apresentam-se custos/m² do edificado, que correspondem aos valores médios obtidos para a amostra de 70 edifícios escolares.

Quadro 1 – Indicadores financeiros (custo/m²)

Opção	Indicador	[€/m ²]
OPÇÃO 1	Custo/m ² de reabilitação	507,35
OPÇÃO 2	Custo/m ² de demolição	41,09
	Custo/m ² de construção nova	1.087,16

O custo atual líquido (CAL) do investimento na OPÇÃO 1 e OPÇÃO 2 é obtido através da Equação 1.

$$CAL = \sum \left(C_n * \sum_{n=1}^p (1 + d)^t \right) \quad (1)$$

Onde,

C representa o custo no ano n ;

q representa o fator de desconto;

d representa a taxa de desconto esperada por ano, considera-se de 3% (Salvado, Almeida e Azevedo, 2018) no presente caso de estudo;

t representa o número de anos entre a data do investimento e a ocorrência do custo (2018) e p representa o período de apreciação (de 2007-2011 a 2018).

Quadro 2 – Indicadores financeiros (CAL)

Opção	Indicador	[€]
OPÇÃO 1	CAL de reabilitação	256.956.536,70
OPÇÃO 2	CAL de demolição	27.667.508,42
	CAL de construção nova	27.667.508,42

Em termos financeiros, verifica-se que a OPÇÃO 1 é mais vantajosa. Salienta-se que outro tipo de custos e benefícios (*e.g.* económicos, ambientais e sociais) devem ser considerados nas fases seguintes de uma ACB. No entanto, operacionalização da FASE 4 (aplicação de correções aos dados financeiros obtidos, e consideração de benefícios e custos sociais) e da FASE 5 (seleção e avaliação de variáveis e parâmetros críticos) ao presente caso de estudo, não estão abrangidas no âmbito do presente trabalho, no entanto encontram-se atualmente em desenvolvimento pelos autores e serão objeto de futuras publicações, que integrem também externalidades (segurança; saúde; conforto; meio ambiente; preservação de valores culturais, etc.) e diversas dimensões da reabilitação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ACB apresenta-se como uma ferramenta útil na avaliação e seleção de opções de investimento em edifícios públicos, no entanto requer rigor e coerência metodológica. A tomada de decisão sobre projetos de investimentos públicos, suportada por uma ACB deve contemplar diversas áreas de intervenção que se assumem, logo à partida, como transversais, destacando-se com particular relevância as áreas: i) técnica; ii) financeira; iii) ambiental; iv) do ordenamento do território; v) da competitividade; e vi) do desenvolvimento económico e social. A metodologia de ACB apresentada é aplicável à resolução de problemas complexos, revelando-se de grande utilidade para o agente da decisão, não só no que respeita à sua tomada de decisão, como também na estruturação e compreensão do problema, pois permite: i) expressar juízos sobre a sua conveniência económico-social; ii) estabelecer uma comparação entre diferentes alternativas; e iii) incentivar a identificação e contabilização de custos e benefícios económicos.

Os indicadores de desempenho financeiro determinados (custo/m² de intervenção e custo atual líquido do investimento) para diferentes opções de investimento público representam uma etapa relevante incentivar a sua implementação e verificar a viabilidade financeira.

REFERÊNCIAS

- BARRELAS, J., 2012 – **Caracterização construtiva e do estado de degradação das escolas do ensino secundário. Caso de estudo: Edifícios Pavilhonares e Préfabricados**. Lisboa: Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa.
- DG-EC, 2003 – **Manual de análise de custos e benefícios dos projetos de investimento**. DG Política Regional da Comissão Europeia.
- EC, 2008 – **Europe 2020 targets**. Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de novembro de 2008 relativa aos resíduos e que revoga certas diretivas.
- GCBA, 2014 – **Guide to cost-benefit analysis of investment projects: economic appraisal tool for cohesion policy 2014-2020**. European Commission.

- PE, 2010 – **Parque Escolar. Liceus, escolas técnicas e secundárias**. Lisboa: Parque Escolar EPE, Direção-Geral de Projeto – Área de Edificações.
- PE, 2011 – **Parque Escolar 2007-2011. Intervenção em 106 escolas**. Lisboa: Parque Escolar EPE, Direção-Geral de Projeto – Área de Edificações.
- ProNIC, 2019 – **Protocolo para a normalização da informação técnica na construção**. <http://www.pronic.inescporto.pt> [acedido a 28-11-2019].
- SALVADO, F.; ALMEIDA, N.; AZEVEDO, A., 2018 – **Towards improved LCC-informed decisions in building management**. *Journal of Built Environment Project and Asset Management*. Vol. 8:2, pp. 114-133.
- SALVADO, F.; ALMEIDA, N.; AZEVEDO, A., 2019 – **Historical analysis of the economic lifecycle performance of public school buildings**. *Building Research & Information*. Vol.47:7, pp. 813-832.
- SALVADO, F.; FALCÃO SILVA, M.J., 2015 – **Aplicabilidade da metodologia de análise custo-benefício. Identificação e proposta de avaliação de externalidades na reabilitação de edifícios**. Relatório 84/2015 – DED/NEG. Lisboa: Edições LNEC.