

DECISÕES ESTRATÉGICAS NO CICLO DE VIDA DOS ATIVOS CONSTRUÍDOS BASEADAS EM INFORMAÇÃO TÉCNICO-FUNCIONAL E FINANCEIRA

*STRATEGIC DECISIONS IN THE LIFE CYCLE OF CONSTRUCTED ASSETS BASED ON TECHNICAL
FUNCIONAL AND FINANCIAL INFORMATION*

[10.29073/rae.v1i1.649](https://doi.org/10.29073/rae.v1i1.649)

Receção: 29/06/2022 Aprovação: 09/08/2022 Publicação: 07/01/2023

Filipa Salvado ^a, Nuno Marques de Almeida ^b, Álvaro Vale Azevedo ^c,
^aLNEC; asalvado@lnecc.pt; ^bIST-UL; nunomarquesalmeida@tecnico.ulisboa.pt; ^cLNEC; ava@lnecc.pt

RESUMO

As funções financeiras e as funções relacionadas com o desempenho técnico e funcional (não financeiras) estão incorporadas nas atividades de gestão do ciclo de vida de qualquer dos ativos construídos. Essas funções fornecem informação relevante para o estabelecimento de estratégias de operação e de manutenção, bem como para o processo de tomada de decisão relacionado com investimentos a longo prazo em reparações, substituições e reabilitações. O objetivo deste artigo é demonstrar os efeitos da utilização destes dois tipos de funções nas decisões estratégicas de longo prazo da gestão de ativos. Esta demonstração é feita por recurso a uma análise de informação financeira, técnica e funcional de portefólios de edifícios. Para tal, apresenta-se um caso de estudo de dois edifícios escolares públicos construídos, respetivamente nas décadas de 40 e 80 do século passado, nos quais foram realizadas intervenções profundas de reabilitação no ano de 2010. Consideram-se e comparam-se os efeitos das funções utilizadas para apoiar o processo de tomada de decisão nos períodos que antecederam e sucederam essas intervenções. Os resultados dos cálculos de taxas de depreciação funcional equivalente e financeiras, mostram um desalinhamento entre funções financeiras e não financeiras e realçam a importância de que se promova esse alinhamento, tendo em vista uma otimização da gestão do ciclo de vida destes edifícios.

Palavras-Chave: Gestão de edifícios, Funções técnicas e funcionais, Funções financeiras, Taxas de depreciação, Custo do Ciclo de Vida.

ABSTRACT

Financial functions and functions related to technical and functional (non-financial) performance are embedded in the lifecycle management activities of built assets. These functions provide relevant information for the establishment of operation and maintenance strategies, as well as for the decision-making process related to long-term investments in repairs, replacements, and rehabilitations. The purpose of this paper is to make a direct comparison of the effects of these two types of functions on long-term asset management strategies applied to building portfolios. A case study related to two public-school building, built in the 40's and 80's of the last century, are selected, in which deep rehabilitation interventions were carried out in 2010. The effects of the functions used to support the decision-making process in the periods that precede and follow these interventions, are considered, and compared. The results of calculating functional and financial equivalent depreciation rates show a misalignment between financial and non-financial functions and the importance of promoting this alignment with a view to optimize the life cycle management of these buildings.

Keywords: Building Management, Technical and functional functions, financial functions, Depreciation rates, Cost of the cycle of life.

1. INTRODUÇÃO

Os ativos construídos consomem uma quantidade considerável de recursos ao longo de seu ciclo de vida com impactos a diferentes níveis, nomeadamente consequências económicas relevantes. O desempenho económico de edifícios pode ser avaliado

numa fase inicial (decisão de construir), ou em qualquer fase posterior (e.g. apoio à tomada de decisão entre reabilitar, manter ou demolir). Para sustentar este tipo de avaliação é necessário existir informação (ISO 15686-5, 2017), que nem sempre é fiável e robusta, nem está prontamente disponível. A atividade de

gestão de ativos (GA) ainda enfrenta dificuldades na incorporação do conceito de custo do ciclo de vida (CCV) na sua prática diária (Fellows & Liu, 2018; Salvado et al., 2018; Goh & Sun, 2016 ; Bromilow & Pawsey, 2013).

O funcionamento das organizações de GA depende de várias funções financeiras e não financeiras (técnicas e funcionais). Em muitos casos, estas funções não se encontram alinhadas. A aplicação do conceito do CCV na atividade de GA contribui para melhorar o alinhamento das funções financeiras e técnicas e funcionais, sendo uma estratégia que conduz a processos de tomada de decisão informados e com resultados sustentáveis a longo prazo. Salienta-se que as funções financeiras são geralmente menos orientadas para apoiar o processo de tomada de decisão a longo prazo (e.g., contabilidade financeira e atividades de relatórios financeiros). Por outro lado, as funções técnicas e funcionais focam-se no planeamento de intervenções em reabilitação e em estratégias de manutenção (Salvado et al., 2019).

2. ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL

A Diretiva Europeia 2014/24/UE relativa aos contratos públicos estabelece regras para os procedimentos de contratação de obras, fornecimentos ou serviços relativos a contratos públicos, bem como concursos de projeto, de forma a aumentar a eficiência económica dos ativos. A norma internacional ISO 15686-5 fornece diretrizes para realizar análises baseadas no conceito do CCV de ativos construídos e as normas europeias, EN 15643-4 e EN 16627 salientam a importância de se considerar requisitos de ordem técnica e funcional na avaliação económica do desempenho dos ativos ao longo do seu ciclo de vida e definem métodos de cálculo. A ISO 55010 fornece diretrizes para o alinhamento, na atividade de GA, entre funções financeiras e não financeiras, de forma a melhorar o controle interno como parte do sistema de gestão de uma organização. O alinhamento destas funções permite a realização do valor derivado da implementação da GA.

O conceito de depreciação, em termos económico-financeiros, é utilizado essencialmente na contabilidade das

organizações e nos mercados cambiais e está relacionado com a depreciação da unidade monetária (taxas de inflação) ou depreciação imobiliária. Revela-se necessário um processo de gestão financeira dos edifícios, tanto para manutenção contínua ao longo do seu ciclo de vida, como para apoio ao processo de tomada de decisão no que respeita ao momento de reparações, reabilitações e substituições (Salvado, 2019).

O Decreto Regulamentar n.º 25/2009, que estabelece o regime das depreciações e amortizações para efeitos do imposto sobre o rendimento das pessoas colectivas, tem associado o conceito de depreciação financeira. Apresenta tabelas com taxas específicas e com taxas genéricas de depreciações nomeadamente para diferentes tipos de edifícios, bem como para subsistemas, elementos e componentes de edifícios.

Ao longo do seu ciclo de vida, os ativos enfrentam um processo de deterioração gradual. Os requisitos técnicos e funcionais originais são muitas vezes atingidos antes mesmo do fim de vida física prevista. O mesmo se aplica à viabilidade económica de requisitos de ordem técnica e funcional originais do ativo. Neste sentido, o conceito de depreciação, para além de traduzir a degradação natural dos ativos devido a vários fatores (e.g., idade, uso, constituição, envolvente) esta essencialmente relacionado com uma perda de valor económico. Quando visto de uma perspectiva estritamente financeira, o conceito de depreciação está relacionado com a depreciação da unidade monetária (taxas de inflação). Mas, deve-se salientar que, no caso de depreciação de ativos físicos construídos, a estimativa da durabilidade física e adequação dos subsistemas e elementos dos ativos, também é um aspecto relevante a ser considerado. A estimativa da vida útil, ou seja, a durabilidade de sistemas, componentes e elementos de edifícios é um aspeto relevante tanto na fase de projeto, como nas atividades de gestão das fases de operação e de manutenção. (Boomen et al., 2017; AIFMM, 2015).

Para efeitos de depreciação técnica de ativos, considera-se que o seu fim de vida técnico

está em linha com as exigências mínimas para edifícios, definida na Diretiva 89/106/CEE e Regulamento (EU) n.º 305/2011, ou seja, que os ativos devem estar aptos para o uso a que se destinam, devendo satisfazer as exigências de: i) resistência mecânica e estabilidade; ii) segurança contra incêndio; iii) higiene, saúde e proteção do ambiente; iv) segurança na utilização; v) proteção contra ruído; e vi) economia de energia e isolamento térmico. Este tipo de depreciação está diretamente relacionado com novas exigências legislativas e regulamentares de caráter técnico dos diversos subsistemas que compõem o ativo. No âmbito do desempenho integrado do edifício, os requisitos para o desempenho técnico estão descritos na norma internacional ISO 15928.

A depreciação funcional de um ativo caracteriza-se pela perda de utilidade, como a sua obsolescência face às novas exigências (ou novos requisitos) decorrentes de novos estilos de vida e técnicas construtivas. Está associada a uma perda de valor devido a aspetos arquitetónicos dos espaços do ativo que impedem ou limitam a otimização da sua operacionalidade. Este tipo de depreciação afeta significativamente o valor de mercado do ativo (Salvado, 2019) e está traduzida no Código do Imposto Municipal sobre Imóveis (CIMI, Decreto-Lei n.º 287/2003) no designado “Coeficiente de qualidade e conforto, concretamente em dois dos coeficientes minorativos”. No âmbito do desempenho integrado do edifício, os requisitos para o desempenho funcional estão descritos na norma internacional ISO 11863.

Tanto as atividades financeiras quanto as não financeiras estão envolvidas nos processos da GA e diversos estudos têm vindo a ser desenvolvidos no sentido de aprimorar esses processos com a geração e disponibilização de bases de dados com informação técnicas sobre manutenção, reparação, substituição e estimativas de vida útil (Fellows e Liu, 2018; Daniotti et al., 2010; Kirkham, 2005).

3. MÉTODO

Tanto as funções financeiras quanto as técnicas e funcionais estão inseridas na atividade de GA, bem como na gestão do CCV de ativos. Estas funções fornecem informação

relevante para estabelecer estratégias de longo prazo a nível operacional e de manutenção, bem como nos processos de tomada de decisão relacionados com investimentos em intervenções de reparação, substituição e reabilitação. Pretende-se com este trabalho, melhorar o alinhamento das funções financeiras e não financeiras, tendo como pressuposto que o potencial de serviço dos ativos deve ser adequadamente financiado à medida que é depreciado ao longo do seu ciclo de vida. Para o efeito, é utilizado um caso de estudo relacionado com edifícios escolares públicos, para comparar e debater situações de desalinhamento entre funções (através do cálculo de taxas de depreciação financeira e técnicas e funcionais). Para uma análise mais detalhada, o sistema edifício é dividido em cinco subsistemas (arranjos urbanísticos, estrutura, envolvente, espaço interior e instalações especiais). Promove-se, desta forma, o alinhamento de taxas de depreciação financeira e técnicas e funcionais dos edifícios e dos seus subsistemas, com vista a uma gestão otimizada do ciclo de vida do portfólio de edifícios.

4. CASO DE ESTUDO

4.1. CARACTERIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS

O presente caso de estudo é constituído por dois edifícios escolares públicos (designados de E1 e E2), com diferentes características técnicas e funcionais, fruto da época em que foram construídos.

O edifício E1 foi construído no ano de 1947, na zona de Lisboa, com uma tipologia construtiva Liceu e com características técnicas e funcionais do Plano de 38 (Parque Escola, 2010). Em termos formais apresenta uma configuração em extensão ocupando na totalidade o perímetro de um quarteirão urbano. Desenvolve-se em dois pisos. Apresenta uma simetria de espaços em relação ao átrio de entrada. Tipologia linear, assente num corredor de distribuição (com largura mínima de 2,5m) com escadas nos topos e nos pontos de interseção com corpos de direções perpendiculares. Organização tradicional para as salas de aula: espaço retangular (6x9m e pé direito de 4m);

iluminação natural unilateral (janelas localizadas a 1,2m do pavimento e com uma superfície de 1/5 a 1/6 da área do pavimento). A cobertura é inclinada e em telha, com cunhais, cornijas e molduras revestidas a pedra. A fachada principal também revestida a pedra.

O edifício E2 foi construído no ano de 1988, na zona de Lisboa, com uma tipologia construtiva Pavilhonar (blocos 3x3) e com características técnicas e funcionais de Projetos-tipo para o ensino secundário (Parque Escola, 2010). Caracteriza-se por ser constituído por um conjunto de pavilhões autónomos, que estão ligados entre si através de percursos exteriores cobertos. Os pavilhões são concebidos segundo o conceito de modulação tirando-se partido da repetição de elementos construtivos. Construção industrializada com a qual se pretendia reduzir custos e tempo de execução de obras. Assim surgiu um projeto-tipo designado de blocos 3x3 que foi amplamente utilizado na construção e ampliação de escolas durante duas décadas. Baseou-se no módulo dimensional da sala de aula de planta quadrada de 50 m² inserida numa malha regular de 7,20x7,20 m, originando blocos com a dimensão final de

21,6x21,6 m dois ou três pisos, autónomos e normalizados. Construtivamente, estes pavilhões são constituídos por soluções de estrutura em pórtico pilar-viga em betão armado e lajes maciças. Cada bloco, em torno do módulo central onde se localizam as escadas está iluminado naturalmente através de lanternins.

A atividade de GA nestes edifícios contemplou intervenções corretivas, adaptações e melhoramentos de forma isolada, o que não permitiu uma requalificação abrangente destes edifícios. O envelhecimento natural dos materiais e dos elementos de construção e a falta de ações de conservação, manutenção e reabilitação, resultou num património bastante degradado que apresentava sinais de desqualificação a nível técnico, funcional, ambiental e social, bem como questões de carácter regulamentar e legislativo. No ano de 2010, estes edifícios foram submetidos a intervenções profundas no âmbito do Programa de Modernização do Parque Escolar destinado ao Ensino Secundário. E1 foi reabilitado e ampliado (com construção nova) e E2 foi demolido e construído um edifício novo no mesmo local. Apresentam-se na Tabela 1 dados deste dois edifícios.

Tabela 1 – Dados dos edifícios

Edifício	Construção inicial			Intervenção em 2010				
	Área de construção (m ²)	Área de arranjos urbanísticos (m ²)	Capacidade e (n.º alunos)	Área de demolição (m ²)	Área de reabilitação (m ²)	Área de construção nova (m ²)	Área de arranjos urbanísticos (m ²)	Capacidade e (n.º alunos)
E1	7.420	23.293	451	775	6.645	9.392	18.156	975
E2	6.502	27.647	600	6.502	0	11.828	22.886	1.100

E1 e E2 estão atualmente com características técnicas e funcionais idênticas, entre eles, e bastante diferentes das iniciais aquando a sua construção. A partir de 2010 verifica-se uma atividade de GA distinta onde existe um plano estruturado de manutenção e de investimento em intervenções, de acordo com funções financeiras.

4.2. CARACTERIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS

Utiliza-se a divisão do sistema edifício por subsistemas (ver Tabela 2) tal como adotada

em diversos estudos e normalização. Assim, primeiro é apreciado o sistema edifício, como um todo, e de seguida apreciados os seus subsistemas. A cada subsistema estão associadas características técnicas e funcionais distintas. A vida útil do sistema edifício está condicionada pela durabilidade dos seus subsistemas e de acordo com a função que lhe está atribuída, apresentando cada subsistema uma depreciação diferente ao longo do seu ciclo de vida (Salvado, 2019).

Tabela 2 – Descrição dos subsistemas do edifício

Subsistema	Descrição
AU Arranjos urbanísticos	- Terreno onde está implantado o edifício escolar e onde existem diversos elementos construtivos (e.g., fundações e infraestruturas; áreas desportivas; muros, e vedações; pavimentos; escadas e rampas; coberturas e passadiços; equipamento e mobiliário urbano fixo; terreno natural e vegetação).
EST Estrutura	- Conjunto de elementos que dão forma ao edifício e asseguram a sua estabilidade (e.g., fundações e contenções; elementos estruturais; estabilização e proteção de elementos estruturais; juntas, ligações e apoios).
ENV Envolvente	- Conjunto de elementos com a funcionalidade de garantir o conforto dos ocupantes protegendo-os dos agentes exteriores, nomeadamente ruídos e agentes climatéricos procurando uma maior eficiência energética (e.g., paredes; cobertura; vãos).
EI - Espaço interior	- Conjunto de elementos com a funcionalidade de garantir a utilização dos ocupantes (e.g., pavimentos; paredes; tetos; vãos; acessórios fixos).
IE Instalações especiais	- Conjunto de elementos diretamente relacionados com as especialidades de projeto definidas na Portaria 701-H (e.g., águas e esgotos; elétricos; comunicações; AVAC; gás; segurança integrada; gestão técnica centralizada; transporte de pessoas e carga; produção de energia renovável).

4.3. INVESTIMENTOS AO LONGO DO CICLO DE VIDA

Consideram-se dois períodos do ciclo de vida destes edifícios. O primeiro período (CV1) entre a data da construção dos edifícios e 2009 e o segundo período (CV2) entre 2010 e 2070.

Com a recolha de dados históricos de E1 e E2 apresentam-se na Figura 1 e Figura 2 os respetivos investimentos no CV1. Salienta-se que, além do investimento da construção dos edifícios, E1 apresenta investimentos em reabilitação nos anos de 1951 e 1971, enquanto E2 não teve intervenções de reabilitação.

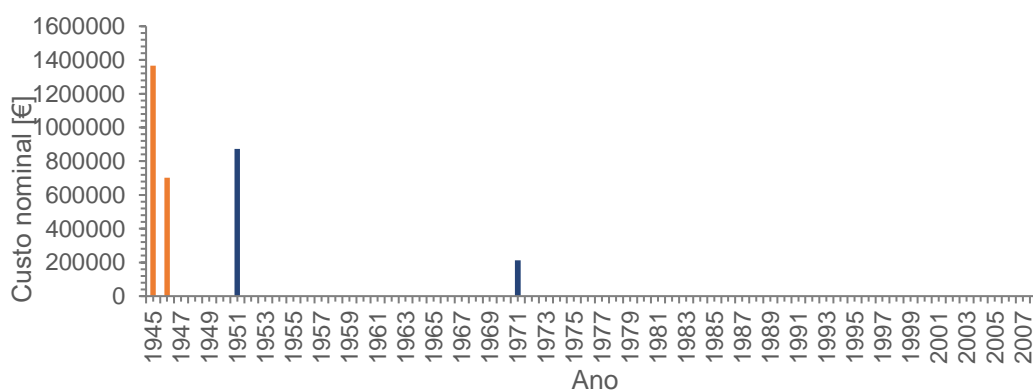
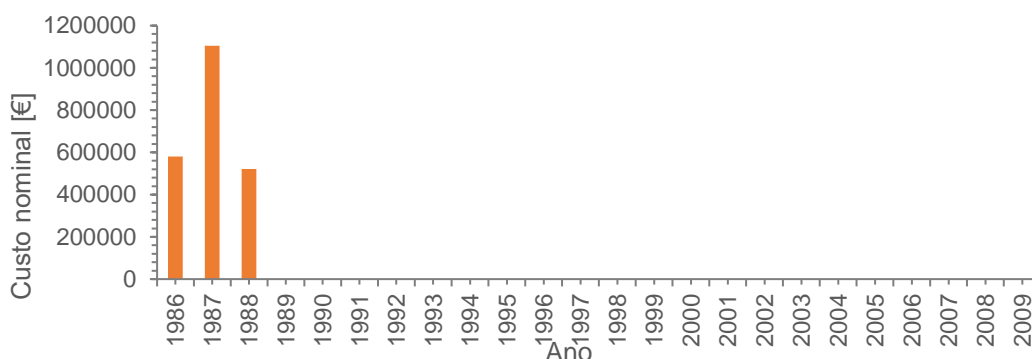
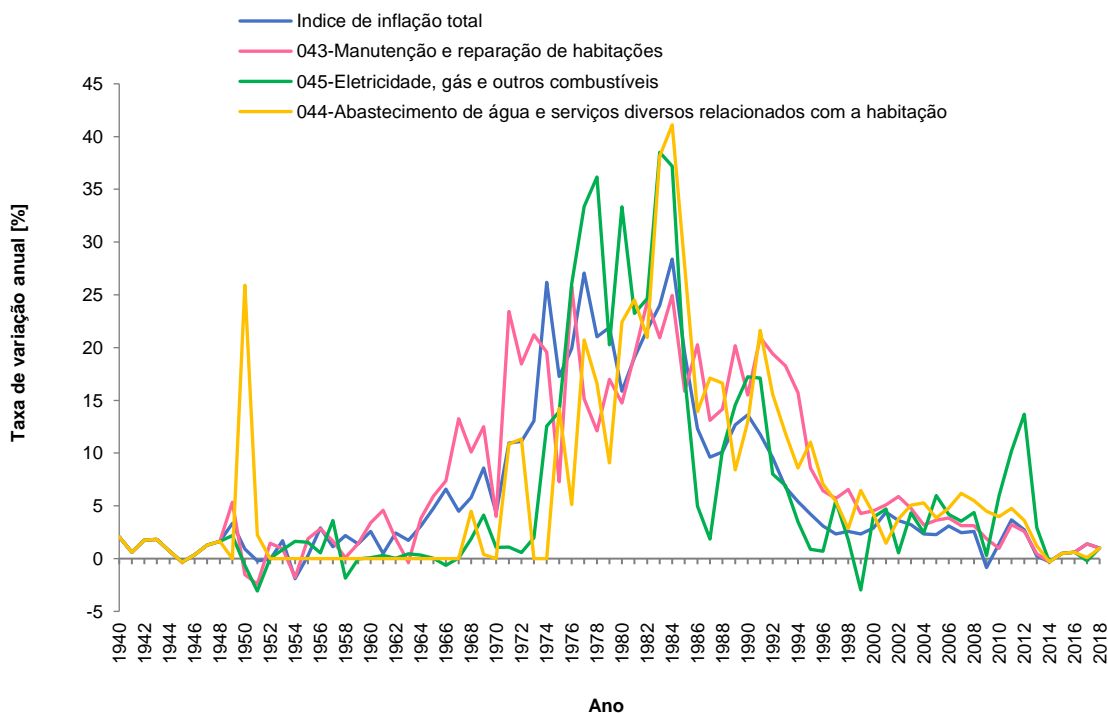
Figura 1 – Investimentos em E1 no CV1


Figura 2 – Investimentos em E2 no CV1


Salienta-se que os custos reais históricos recolhidos, foram corrigidos para custos nominais através da Equação 1 (ISO 15686-5).

$$q_i, d = (1+a)^n$$

Onde, a é a taxa de inflação/deflação por ano (Figura 3) e n é o número de anos entre a data de base e a ocorrência do custo.

Figura 3 – Taxas de variação anual para correção de valores


Após as intervenções de reabilitação em 2010, a estratégia de GA visa investimentos a longo prazo, nos subsistemas do edifício que se baseiam nas vidas úteis e custos apresentados na Tabela 3.

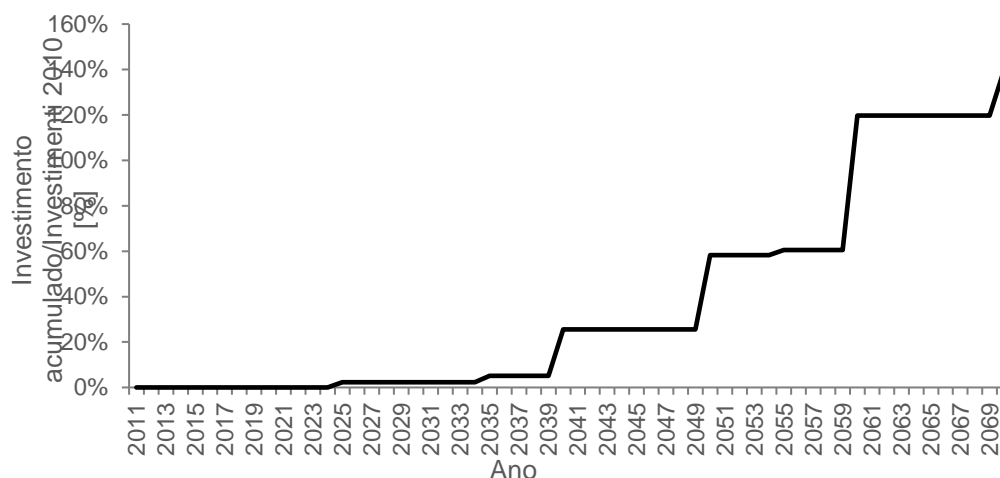
Esta estratégia é baseada em funções técnicas e funcionais tendo também em consideração funções financeiras do Decreto Regulamentar n.º 25/2009 (taxas de depreciação de 10% para os subsistemas AU e IE e de 5% para EST, ENV e EI).

Tabela 3 – Vida útil e custo de intervenção do edifício

Subsistema	Vida útil (anos)	Custo (% do investimento 2010)
ENV (pinturas); EI (pinturas)	15	2,00%
ENV (isolamentos e impermeabilizações)	25	2,50%
IE (AVAC, gás, segurança integrada, gestão técnica centralizada e produção de energia renovável)	30	2,70%
ENV (revestimentos e acabamentos); EI (revestimentos e acabamentos); IE (águas e esgotos, elétricos e transporte de pessoas e carga)	40	7,25%
AU; EST; ENV (cantarias, serralharias e paredes); EI (carpintarias, paredes e elementos plásticos); IE (comunicações)	50	6,25%

Apresenta-se na Figura 4, os investimentos acumulados previstos (em percentagem, com base no investimento de 2010) para os edifícios E1 e E2.

Em termos percentuais é idêntico nos dois edifícios e de acordo com as funções definidas na Tabela 3.

Figura 4 - Investimentos em E1 e E2 no CV2


4.4. CÁLCULO DE TAXAS DE DEPRECIÇÃO

No início do seu ciclo de vida, o edifício degrada-se de forma ligeira, sendo que com o decorrer dos anos a degradação aumenta, principalmente nos casos em que não existem intervenções de manutenção, reparação, substituição e de reabilitação (Salvado, 2019).

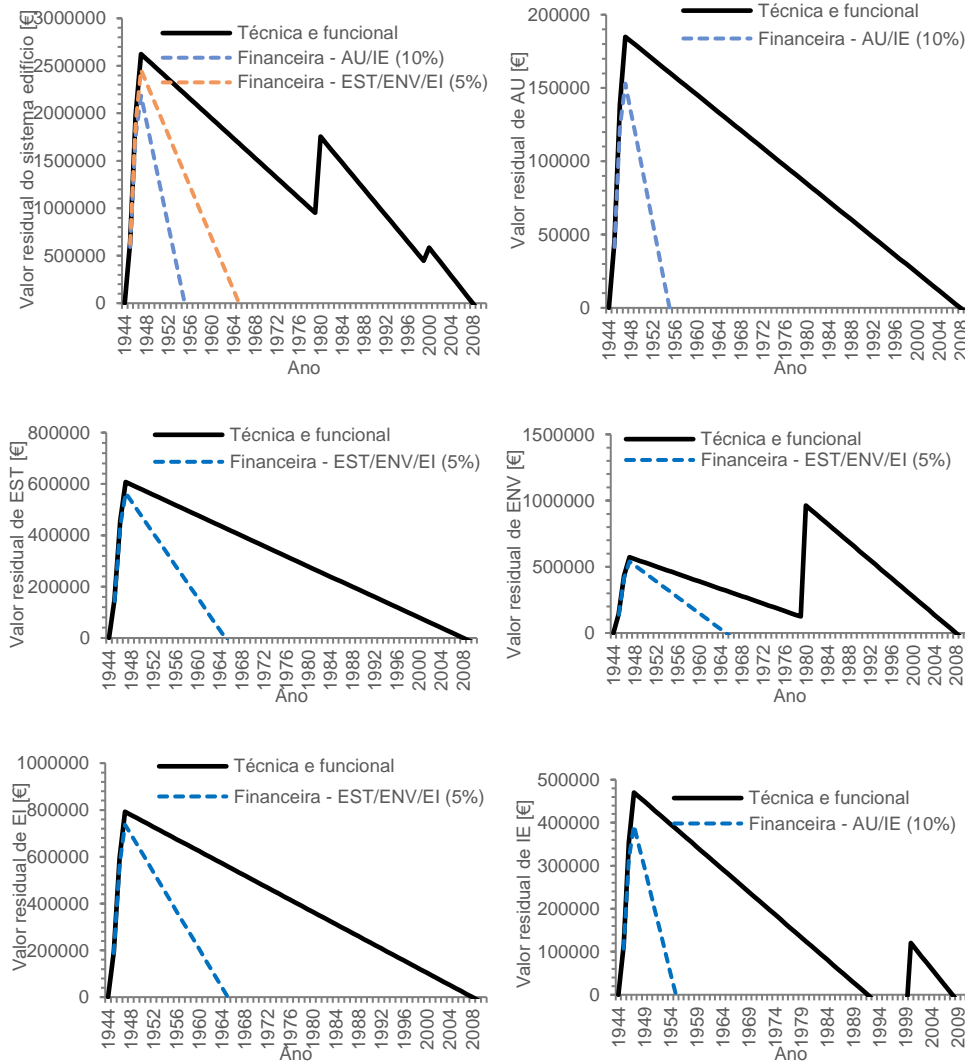
Analisando os vários métodos de cálculo, a longo prazo, verifica-se que a depreciação de edifícios de acordo com o método linear se situa aproximadamente na média das diversas abordagens existentes (Salvado, 2019).

Assim, no presente caso de estudo, o cálculo de taxas de depreciação é efetuado de acordo com o método linear. Salienta-se também que este método linear encontra-se referido no CIMI (Decreto-Lei n.º287/2003) através da aplicação do coeficiente de vetustez.

A par, o Decreto Regulamentar n.º 25/2009 refere que a regra de cálculo das depreciações/amortizações é o método das quotas constantes, que corresponde a este método linear.

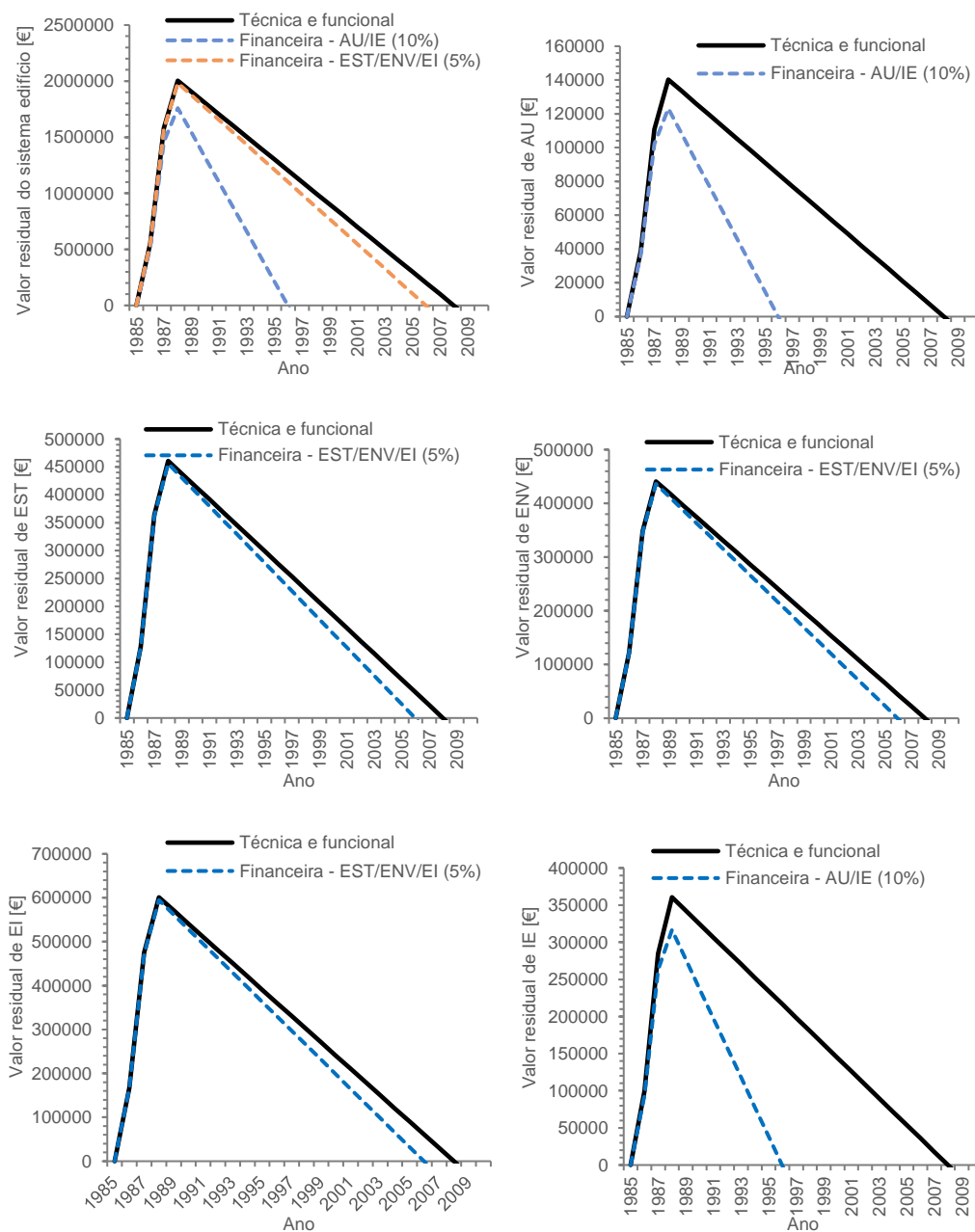
Para o Edifício E1 no CV1, na Figura 5 apresentam-se as comparações entre as depreciações reais obtidas de acordo com funções técnicas e funcionais (não financeiras), e as depreciações financeiras previstas no Decreto Regulamentar n.º 25/2009, para cada subsistema do edifício, bem como para o sistema edifício.

Figura 5 – Depreciações financeiras e não financeiras em E1 no CV1

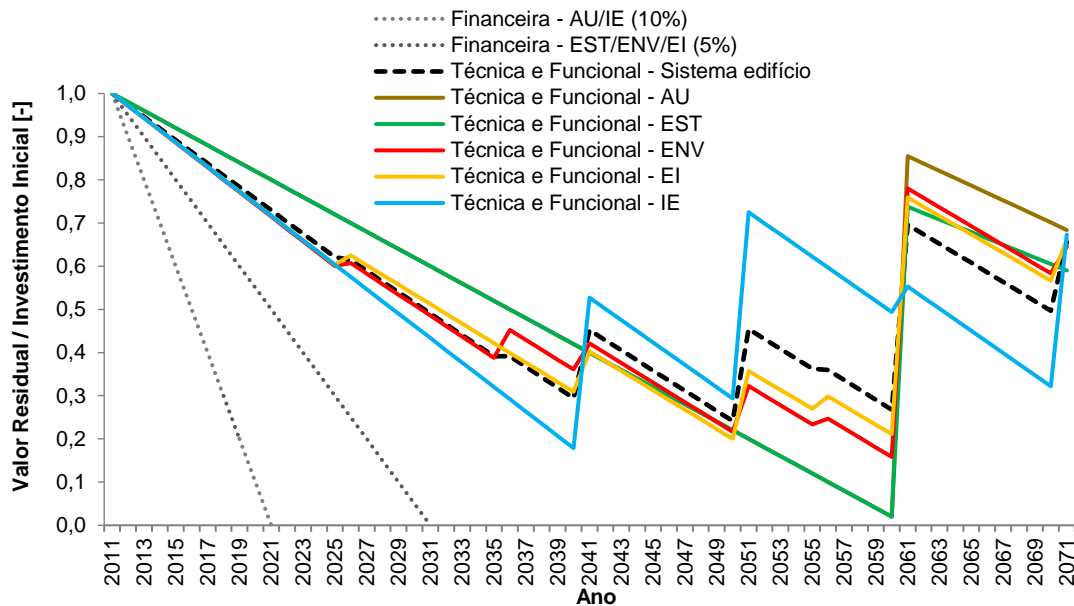


A par, a Figura 6 apresentam-se também as comparações entre as depreciações reais obtidas de acordo com funções técnicas e funcionais (não financeiras), e as

depreciações financeiras previstas no Decreto Regulamentar n.º 25/2009, para cada subsistema do edifício, bem como para o sistema edifício.

Figura 6 - Depreciações financeiras e não financeiras em E2 no CV1


Na Figura 7 apresentam-se as diferentes depreciações para o CV2. Em termos percentuais, são idênticas para E1 e E2.

Figura 7 - Depreciações financeiras e não financeiras em E 1 e E2 no CV2


4.4. CÁLCULO DE TAXAS DE DEPRECIAÇÃO

Na Tabela 4 apresentam-se as diversas taxas de depreciação obtida.

Tabela 4 – Taxas de depreciação financeiras e não financeiras

Subsistema	Taxa de depreciação [%]			
	Financeira	Tecnica e Funcional de E1 no CV1	Tecnica e Funcional de E2 no CV2	Tecnica e Funcional de E1 e E2 no CV2
Edifício	7	1,92	4,54	2,58
AU	10	1,59	4,54	2,00
EST	5	1,59	4,54	2,00
ENV	5	2,33	4,54	3,06
EI	5	1,59	4,54	2,93
IE	10	2,14	4,54	2,91

Os dados históricos mostram a relevância de considerar as características técnicas e funcionais do sistema edifício e dos seus subsistemas (AU, EST, ENV, EI e IE) para se determinar as taxas de depreciação reais dos ativos.

A fim de destacar a importância de combinar um sistema financeiro com uma abordagem de gestão não financeira das taxas de depreciação, analisam-se rácios relativos (depreciação não financeira/depreciação financeira).

O edifício escolar E1, no CV1, apresenta os seguintes rácios: 1/6,29 (AU); 1/3,14 (EST e EI); 1/2,15 (ENV); e 1/4,67 (IE). O edifício escolar E2, no CV1, apresenta rácios de 1/2,20 (AU e IE) e de 171,10 (EST, ENV e EI). Estas diferenças assentadas entre as funções não financeiras do E1 e E2 devem-se ao facto das suas características técnicas e funcionais serem bastante distintas, enquanto o E1 é um edifício robusto do ano de 1947, o E2 é um edifício com recurso a pré-fabricação do ano de 1988.

No CV2, E1 e E2 têm características técnicas e funcionais idênticas e bastante distintas das

existentes no CV1. A recente estratégia a longo prazo baseada em funções não financeiras, para o CV2, conduz a uma redução do desalinhamento entre funções em cerca de 50% por cento para os subsistemas AU e IE e em cerca de 30% para os subsistemas EST, ENV e EI.

Fatores de ordem económica estão refletidos na correção de valores reais a nominais através do andamento a longo prazo da taxa de inflação/deflação. Outros fatores de depreciação, nomeadamente de ordem ambiental ou política, não são considerados.

A taxa de depreciação financeira tem em consideração alterações de requisitos técnicos, com exigências legislativas e regulamentares, principalmente no que se refere a instalações especiais, o que justifica a diferença entre a depreciação financeira de instalações especiais, de 10% face aos 5% das depreciações de outros subsistemas.

Sendo essas exigências datadas na última década, tem maior influência na taxa de depreciação equivalente funcional de edifícios mais recentes. Daí ser o E2 que apresenta vida útil técnica e funcional funcional mais próxima da vida útil financeiras.

Por outro lado, as diferenças estão também associadas a questões políticas no que respeita a restrições económicas verificadas durante o CV1 e no que respeita também a investimento no património público.

5. CONCLUSÕES

O setor imobiliário lida com diversos intervenientes e influencia as diferentes fases do ciclo de vida dos empreendimentos de construção. Um processo de tomada de decisão sólido ao longo do ciclo de vida dos edifícios depende da aplicação generalizada e consistente do conceito do CCV, nomeadamente através da geração e disponibilização de informação em quantidade e com qualidade.

A procura crescente, neste setor, de requisitos legais e regulamentares, incluem a necessidade de informação sólida e fiável que descreva o desempenho económico dos edifícios. Esta tarefa envolve uma compreensão das taxas de depreciação dos

ativos e das suas vidas úteis, tanto a nível financeiro como não financeiro.

As funções de depreciação obtidas com o presente trabalho, fornecem informação relevante para planejar as atividades de operação e manutenção ao longo do ciclo de vida dos edifícios escolares, bem como investimentos em reabilitação.

O caso de estudo utilizado indica que o momento ótimo para investimentos depende da vida útil dos elementos do edifício que estão diretamente relacionadas com requisitos técnicos e funcionais. No entanto, as taxas de depreciação financeira estabelecidas pelos regulamentos nacionais são diferentes.

Este artigo oferece uma abordagem de depreciação lógica e consistente para determinar a vida dos sistemas de ativos do edifício. Esta abordagem pode ter um impacto nas organizações de GA e também nas várias partes interessadas envolvidas no processo (e.g., engenheiros e arquitetos; reguladores e autoridades; bancos e seguradoras; ou utilizadores finais).

Uma parte das diferenças consideráveis, para a depreciação financeira, podem estar associadas a questões legislativas, condições regulatórias ou governamentais públicas e de políticas de gestão ao longo do ciclo de vida dos ativos.

Este artigo também preenche a lacuna entre a teoria e a prática no sentido que se tem vindo a realçar a importância de alinhar funções, mas sem uma compreensão clara de como pode ser alcançado. Os resultados obtidos podem ser utilizados para motivar os reguladores a rever as taxas legais de depreciação em linha com as taxas de depreciação equivalentes funcionais.

REFERÊNCIAS

AIFMM (2015). Australian Infrastructure Financial Management Manual. Quick Guide. IPWEA, Institute of Public Works Engineering Australasia, Sidney.

Boomen, M., Schoenmaker, R. & Wolfert, A. (2017). A life cycle costing approach for

- discounting in age and interval replacement optimisation models for civil infrastructures assets. *Structure and Infrastructure Engineering*, 7(1), 1-13.
- Bromilow, F. & Pawsey, M. (2013). Life cycle cost of university buildings. *Construction Management and Economics*, 5(1), 3-22.
- Daniotti, B., Spagnolo, S., Chevalier, J., Hans, J. & Chorier, J. (2010). An international service life database: the grid definition for an actual implementation of factor methods and service life prediction. CIB2010 World Congress, Salford.
- Decreto Regulamentar n.º25/2009 de 14 de setembro (2008). Estabelece o regime das depreciações e amortizações para efeitos do imposto sobre o rendimento das pessoas colectivas e revoga o Decreto Regulamentar n.º 2/90, de 12 de janeiro. *Diário da República*, n.º 178, Série I, pp.6270-6285
- Decreto-Lei n.º 287/2003 de 12 de novembro - Aprova o Código do Imposto Municipal sobre Imóveis e o Código do Imposto Municipal sobre as Transmissões Onerosas de Imóveis, altera o Código do Imposto do Selo, altera o Estatuto dos Benefícios Fiscais e os Códigos do IRS e do IRC e revoga o Código da Contribuição Predial e do Imposto sobre a Indústria Agrícola, o Código da Contribuição Autárquica e o Código do Imposto Municipal de Sisa e do Imposto sobre as Sucessões e Doações. *Diário da República*, n.º 262, Série I-A, pp. 7568-7647.
- Diretiva 2014/24/UE (2014). Parlamento Europeu e Conselho de 26 de fevereiro de 2014 relativa aos contratos públicos e que revoga a Diretiva 2004/18/CE. *Jornal Oficial da União Europeia*.
- Diretiva 89/106/CEE do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de dezembro de 1988 relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos Estados-membros no que respeita aos produtos de construção. *Jornal Oficial da União Europeia*.
- EN 15643-4 (2012). Sustainability of construction works. Assessment of buildings - part 4: framework for the assessment of economic performance. European Committee for Standardization.
- EN 16627 (2015). Sustainability of construction works. Assessment of economic performance of buildings – calculation method. European Committee for Standardization.
- Fellows, R., & Liu, A. (2018). Where do I go from here? Motivated reasoning in construction decisions. *Construction Management and Economics*, 36(1), 623-634.
- Goh, B. & Sun, Y. (2016). The development of life cycle costing for buildings. *Building Research & Information*, 44(3), 319-333.
- ISO 11863 (2011). Buildings and building-related facilities. Functional and user requirements and performance. Tools for assessment and comparison. International Organization for Standardization.
- ISO 15686-5 (2017). Building and constructed assets - service-life planning - part 5: life-cycle costing. International Organization for Standardization.
- ISO 15928-1 (2015). Houses. Description of performance - Part 1: Structural safety. International Organization for Standardization.
- ISO 15928-2 (2015). Houses. Description of performance - Part 2: Structural serviceability. International Organization for Standardization.
- ISO 15928-3 (2015). Houses. Description of performance - Part 3: Structural durability. International Organization for Standardization.
- ISO/TS 55010 (2019). Asset management - Guidance on the alignment of financial and non-financial functions in asset management. International Organization for Standardization.
- Kirkham, R. (2005). Re-engineering the whole life cycle costing process. *Construction Management and Economics*, 23(1), 1-17.
- Parque Escolar (2010). Liceus, Escolas Técnicas e Secundárias. Lisboa: Parque Escolar EPE, Direção-Geral de Projeto - Area de Edificações.
- Portaria n.º 701-H/2008 de 29 de julho (2008). Conteúdo obrigatório do programa e do projeto de execução e normas a adotar na elaboração

e faseamento de projetos de obras públicas. Diário da República, n.º 145, Série I, pp.5106(37)-5106(80).

Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de março de 2011 que estabelece condições de harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva 89/106/CEE do Conselho. Jornal Oficial da União Europeia.

Salvado, F., Almeida, N., & Vale e Azevedo, A. (2018). Towards improved LCC-informed decisions in building management. Journal of

Built Environment Project and Asset Management, 8(2), 114-133.

Salvado, F., Almeida, N., & Vale e Azevedo, A. (2019). Aligning financial and functional equivalent depreciations rates of buildings assets. Engineering, Construction and Architectural Management, 27(2), 441-457.

Salvado, F. (2019). Custo do ciclo de vida na gestão de edifícios. Modelo de apreciação económica aplicado a portefólios de edifícios escolares públicos. Tese de Doutoramento em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa.

PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Conflito de interesses: nada a declarar. **Financiamento:** nada a declarar. **Revisão por pares:** Dupla revisão anónima por pares.



Todo o conteúdo da [Revista de Ativos de Engenharia](#) é licenciado sob *Creative Commons*, a menos que especificado de outra forma e em conteúdo recuperado de outras fontes bibliográficas.