



**O custo do ciclo de vida de edifícios como suporte à
gestão de ativos físicos construídos**

Metodologia aplicada a edifícios não residenciais

Joana Vanessa Dias Rodrigues

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Civil

Orientador

Professor Doutor Nuno Gonçalo Cordeiro Marques de Almeida

Júri

Presidente: Professor Doutor Albano Luís Rebelo da Silva das Neves e Sousa

Orientador: Professor Doutor Nuno Gonçalo Cordeiro Marques de Almeida

Vogais: Engenheira Ana Filipa das Neves Rodrigues Marques Couto Salvado

Outubro de 2014

Resumo

O custo do ciclo de vida como ferramenta de apoio à decisão tem vindo a ganhar cada vez mais relevância no setor da construção reconhecendo-se a sua importância para o aumento da competitividade do setor. A recente publicação das famílias de normas internacionais ISO 55000:2014 e a diretiva 2014/24/UE veio dar um novo impulso ao estudo e desenvolvimento de metodologias que facilitem a sua aplicação prática.

Apesar das potencialidades identificadas, a implementação do conceito apresenta alguns desafios. Nesta dissertação, desenvolve-se uma metodologia de acordo com as normas europeias e internacionais que visa facilitar e promover o conceito entre as diferentes partes interessadas no sector da construção, nomeadamente donos de obra, empreiteiros ou clientes do sector publico e privado.

São feitos três exercícios de aplicação da metodologia desenvolvida, abrangendo um edifício de escritórios sede da empresa municipal Gebalis, um edifício do grupo Hotéis Real e um edifício do grupo Holiday Inn. Isto permitiu testar a aplicabilidade da metodologia e a sua capacidade para captar informação harmonizada.

Da aplicação conclui-se que os custos captados pela metodologia permitem a tomada de decisão baseada no custo do ciclo de vida dos edifícios. A informação captada revelou ser capaz de caracterizar o ativo físico e apoiar a organização que extrai valor desse ativo, sustentando análise de custos do ciclo de vida do ativo e, conseqüentemente otimizando a gestão de ativos físicos.

Por fim, descrevem-se os contributos da presente dissertação e as oportunidades de desenvolvimento da metodologia estudada principalmente ao nível de previsão de custos do ciclo de vida dos edifícios.

Palavras-chave: Custo do ciclo de vida, edifícios não residenciais, gestão de ativos físicos, desempenho económico.

Abstract

Nowadays the life cycle costing is becoming a significant decision tool to support decision making, designated as key element to improve construction competitiveness. Recently the international standard ISO 55000:2014 and the European Directive 2014/24/UE were published, these two publications are bringing out the concept and inspiring the study and development of new ways to ease life cycle costing practice.

Despite the fact that potentialities had been identified, the implementation is still a challenge. On this thesis, a methodological approach is being developed according to international and European standards. Therefore, this document is aiming for getting over adversities and constitute a useful instrument for construction stakeholders, as project owners, contractors or clients (either private or public).

The practical application is illustrated with three case studies, an office building the Gebalis' headquarter, a hotel building owned by Hoteis Real group and finally Holliday inn's hotel building. These case studies have been assembled in order to test and validate the feasibility of the presented methodology.

The main benefits were twofold, firstly the methodology rounded information up capable to describe the asset and summarize the organization's purposes and secondly, the application reveal the importance of cost's data collected for life cycle costing value. In a few words the methodology was able to support the life cycle costing analysis and its results. On the other hand it is possible to make further improvements mainly due to price forecasting techniques, which is why certain recommendations are made for future progresses.

Key-words: Life cycle costing, buildings, asset management, economic performance

Agradecimentos

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao Professor Nuno Marques de Almeida pela sua orientação, apoio e preciosas revisões deste documento. O meu agradecimento pelas críticas, sugestões, disponibilidade e incentivo.

Gostaria de agradecer à Dr^a Inês Xavier da Palminvest, ao Eng. Pedro Tomás da Gebalis e ao Dr. João Melchior do Grupo Bernardino Gomes pela disponibilidade em colaborar nesta dissertação de mestrado.

Aos meus colegas Gamboa e Mendes e às minhas amigas Inês e Isabel.

Por último mas não menos importante gostaria de agradecer à minha família, à minha Mãe ao meu Pai pela sua persistência e dedicação à Tia Amélia, à Tia Nanda, ao Tio Tozé, às minhas irmãs pela alegria e carinho, especialmente à minha irmã Tatiana pelos seus valiosos contributos. Ao João Cubas gostaria de agradecer por tudo!

ÍNDICE DE CONTEUDOS

Resumo	i
Abstract.....	iii
Agradecimentos.....	v
Índice de figuras	ix
Índice de tabelas	xi
Índice de quadros	xiii
Índice de gráficos	xv
Abreviaturas	xvii
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento e âmbito da tese	1
1.2. Objetivos da tese	2
1.3. Metodologia e organização da tese	3
2. Revisão de conhecimentos	5
2.1. Gestão de Ativos Físicos	5
2.1.1. Conceito	5
2.1.2. Enquadramento normativo.....	5
2.2. Custo do ciclo de vida (CCV).....	6
2.2.1. Conceito.....	6
2.2.2. Enquadramento legal e normativo	7
2.2.3. Metodologia de análise do CCV (ACCV)	8
2.3. Experiências de análise do CCV	11
2.4. Ferramentas de cálculo automático	13
2.5. Discussão da revisão de conhecimentos	16
3. Metodologia para análise do custo do ciclo de vida (ACCV)	19
3.1. Estrutura da metodologia.....	19
3.2. Passo 1: Objetivos da análise.....	20
3.3. Passo 2: Âmbito da análise.....	22
3.4. Passo 3: Identificação da contribuição da sustentabilidade	26
3.5. Passo 4: Período de análise e métodos de avaliação económica	26
3.6. Passo 5: Análise de sensibilidade	28
3.7. Passo 6: Requisitos específicos do ativo/projeto	29
3.8. Passo 7: Opções a incluir na análise do custo do ciclo de vida.....	31
3.9. Passo 8: Dados: Identificação, valor e perfil temporal de custos	33
3.10. Passo 9: Parâmetros financeiros e período de análise.....	36
3.11. Passo 10: Concretizar a avaliação económica.....	38
3.12. Passo 11: Interpretação e apresentação dos resultados iniciais.....	39
3.13. Passo 12: Apresentação de resultados e preparação do relatório final	40
4. Exercícios de aplicação da metodologia para a ACCV.....	43
4.1. Descrição dos exercícios de aplicação.....	43
4.2. Caso A: Edifício de hotel Holiday Inn Express Porto.....	44
4.3. Caso B: Edifício sede da empresa Gebalis.....	46
4.4. Caso C: Edifício de hotel Grande Real Villa Itália Hotel & Spa.....	49
5. Resultados da aplicação da metodologia para a ACCV	53
5.1. Caso A: Edifício de hotel Holiday Inn Express	53
5.2. Caso B: Edifício da sede de escritórios da Gebalis	59
5.3. Caso C: Edifício de hotel Villa Itália	64
5.4. Discussão dos resultados.....	72
6. Conclusões	81
6.1. Contributos e recomendações	81
6.2. Estudos futuros	83
Referências bibliográficas	85
Anexos.....	87
Anexo 1: Caso A: Tabelas da metodologia de aplicação.....	87
Anexo 2: Caso B: Tabelas da metodologia de aplicação.....	99
Anexo 3: Caso C: Tabelas da metodologia de aplicação	111
Anexo 4: Estrutura de repartição de custos utilizada na metodologia	123
Anexo 5: Dados disponibilizados: Holiday Inn	127

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Âmbito do estudo	2
Figura 2: Diferentes fases do ciclo de vida (ISO 15686-5)	7
Figura 3: Metodologia de cálculo do CCV (Harvey citado por Woodward, 1997).....	9
Figura 4: Metodologia dos custos anuais (NS 3454:2000 citado por Bjørberg,2007)	9
Figura 5: Representação gráfica do modelo dos custos anuais (Bjørberg, 2007).....	9
Figura 6: Integração do CCV com a avaliação do desempenho económico do edifício	10
Figura 7: Perfil de custos do edifício a construir (Langdon, 2007b).....	11
Figura 8: Perfil de custos do edifício a remodelar (Langdon, 2007b)	11
Figura 9: Valores de fluxo de caixa para duas soluções distintas	12
Figura 10: Valor de custos por categorias ao longo do período de análise (Langdon, 2007b)	12
Figura 11: Aplicação LCC – Public Procurement Tool.....	13
Figura 12: Programa BLCC.....	14
Figura 13: Ferramenta LCProfit.....	15
Figura 14: Metodologia do programa RELCM (SAP, 2012).....	15
Figura 15: Metodologia do programa PLM (SAP, 2013).....	16
Figura 16: Esquema resumo da revisão de conhecimentos	17
Figura 17: Diferentes níveis de análise nas diferentes fases do ciclo de vida (ISO 15686-5).....	25
Figura 18: Informação modular relativa às categorias de custos (EN 15643-4, pR 16627)	33
Figura 19: Esquema de execução do passo 10	38
Figura 20: Edifício do hotel Holiday Inn - Porto.....	44
Figura 21: Edifício sede da Gebalis	47
Figura 22: Edifício do hotel Villa Itália	49
Figura 23: Resumo dos possíveis contributos	82

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Passo 1 – Análise Absoluta.....	21
Tabela 2: Passo 1 – Análise Relativa.....	22
Tabela 3: Passo 2 – Âmbito de aplicação.....	23
Tabela 4: Passo 2 – Categorias de custos.....	24
Tabela 5: Passo 2 – Nível de análise.....	25
Tabela 6: Passo 3 – Contribuição da sustentabilidade ambiental.....	26
Tabela 7: Passo 4 – Período de análise.....	27
Tabela 8: Passo 5 – Necessidade análise de sensibilidade.....	29
Tabela 9: Passo 5 – Parâmetros análise de sensibilidade.....	29
Tabela 10: Passo 6 – Constrangimentos do projeto.....	30
Tabela 11: Passo 6 – Características físicas a).....	30
Tabela 12: Passo 6 – Características físicas b).....	31
Tabela 13: Passo 6 – Características funcionais.....	31
Tabela 14: Passo 7 – Opções a incluir na ACCV.....	32
Tabela 15: Passo 8 – Perfil temporal custos.....	34
Tabela 16: Passo 8 – Custos aplicáveis a).....	35
Tabela 17: Passo 8 – Custos aplicáveis b).....	36
Tabela 18: Passo 9 – Parâmetros financeiros.....	37
Tabela 19: Passo 9 – Taxas de inflação e atualização.....	37
Tabela 20: Passo 9 – Passos com influência no período análise.....	38
Tabela 21: Passo 10 – Ficheiro Excel para ACCV.....	38
Tabela 22: Passo 10 – Fases de introdução de dados.....	39
Tabela 23: Passo 11 – Análise dos resultados.....	39
Tabela 24: Passo 12 – Elaboração do relatório.....	40

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Contributo de cada publicação para a metodologia.....	20
Quadro 2: Contributo de cada publicação para passo 1.....	20
Quadro 3: Contributo de cada publicação para o passo 2.....	23
Quadro 4: Contributo de cada publicação para o passo 3.....	26
Quadro 5: Contributo de cada publicação para o passo 4.....	27
Quadro 6: Contributo de cada publicação para o passo 5.....	28
Quadro 7: Contributo de cada publicação para o passo 6.....	29
Quadro 8: Contributos de cada publicação para o passo 7.....	32
Quadro 9: Contributo de cada publicação para o passo 8.....	33
Quadro 10: Contributo de cada publicação para o passo 9.....	37
Quadro 11: Caso A - Aplicação da metodologia (Passos 1-6).....	45
Quadro 12: Caso A - Aplicação da metodologia (Passos 7-12).....	46
Quadro 13: Aplicação da metodologia (Passos 1-2).....	47
Quadro 14: Caso B - Aplicação da metodologia (Passos 3-8).....	48
Quadro 15: Caso B - Aplicação da metodologia (Passos 10-12).....	48
Quadro 16: Caso C - Aplicação da metodologia (Passos 1-3).....	50
Quadro 17: Caso C – Aplicação da metodologia (Passos 4-7).....	50
Quadro 18: Caso C - Aplicação da metodologia (Passos 8-12).....	51
Quadro 19: Valor anual de cada rubrica (Caso A).....	55
Quadro 20: Valor total de cada rubrica (Caso A).....	56
Quadro 21: Descrição dos custos não captados - Fase construção (Caso A).....	57
Quadro 22: Descrição dos custos não captados - Fase operação e manutenção (Caso A).....	58
Quadro 23: Valor anual de cada rubrica (Caso B).....	62
Quadro 24: Valor total de cada rubrica (Caso B).....	63
Quadro 25: Valor anual cada rubrica (Caso C).....	67
Quadro 26: Valor total de cada rubrica (Caso C).....	68
Quadro 27: Descrição dos custos não captados - Fase de construção (Caso C).....	70
Quadro 28: Descrição dos custos não captados - Fase operação e manutenção (Caso C).....	71
Quadro 29: Resumo da ACCV (Caso A, Caso B e Caso C).....	79

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: ACCV/ (m ² .ano) (Caso A)	56
Gráfico 2: ACCV/ (quarto. ano)	56
Gráfico 3: ACCV/ (cliente. dia)	56
Gráfico 4: Custos captados e não captados por fase (Caso A)	57
Gráfico 5: Custos captados vs custos não captados, em termos globais (Caso A)	58
Gráfico 6: Evolução anual dos custos totais e de cada rubrica (Caso A)	59
Gráfico 7: Valor da ACCV/ (m ² .ano) (Caso B)	61
Gráfico 8: Evolução anual dos custos totais e de cada rubrica (Caso B)	61
Gráfico 9: Quantidade de rúbricas selecionadas (Caso B)	63
Gráfico 10: ACCV/(m ² .ano) (Caso C).....	66
Gráfico 11: ACCV/(quarto.ano)	66
Gráfico 12: ACCV/(cliente.dia)	66
Gráfico 13: Evolução anual dos custos totais e de cada rubrica (Caso C)	69
Gráfico 14: Custos captados e não captados: Fase de construção (Caso C)	69
Gráfico 15: Custos captados e não captados: Fase de operação e manutenção (Caso C).....	70
Gráfico 16: Custos totais vs custos captados (Caso C)	72
Gráfico 17: Evolução de custos: Construção, operação e manutenção (Caso A,B e C).....	74
Gráfico 18: Evolução de custos/m ² : Construção, operação e manutenção (Caso A,B e C)	75
Gráfico 19: Evolução de custos/m ² : Construção, operação e manutenção (Caso A, B e C)	75
Gráfico 20: Parte 1-Análise dos valores totais e de cada rubrica ao longo do ciclo de vida (Caso A, B e C)	77
Gráfico 21: Parte 2-Análise dos valores totais e de cada rubrica ao longo do ciclo de vida (Caso A, B e C)	78

ABREVIATURAS

ACCV =Análise do custo do ciclo de vida

ACV =Apreciação do ciclo de vida

AECI = Agência Europeia para a Competitividade e Inovação

BLCC = Building Life Cycle Cost

CAL = Custo atualizado líquido

CCV = Custo do ciclo de vida

CTCV = Custo total do ciclo de vida

GAF = Gestão de ativos físicos

IAM = Institute of Asset Management (Instituto de Gestão de Ativos)

LNEG = Laboratório Nacional de Energia e Geologia

NIST = National Institute of Standards and Technology (Instituto Nacional de Normas e Tecnologia)

REALCM = Real Estate Life Cycle Management (Gestão do ciclo de vida de empreendimentos imobiliários)

SAP = System Analysis and Program Development (Análise de Sistemas e Desenvolvimento de *software*)

TG4 = Task Group 4 (Grupo de Trabalho 4)

VAL =Valor atualizado líquido

1. Introdução

Há muitos anos que é discutida a importância de gerir os ativos físicos tendo em conta todo o seu ciclo de vida. Porém, apesar das potencialidades identificadas, razões como os custos na fase de construção e os custos na fase de operação e manutenção serem responsabilidade de entidades distintas e a falta de informação fiável têm levado à não generalização da sua aplicação.

Ao longo do tempo as empresas têm vindo a identificar as potencialidades de um bom sistema de gestão de ativos físicos (GAF) assim como a importância de uma ferramenta como o cálculo do custo do ciclo de vida (CCV), desta forma têm sido desenvolvidas tanto normas europeias como normas internacionais tanto para a GAF como para o CCV.

A recente publicação das normas da família ISO 55000 e da diretiva europeia 2014/24/UE põem novamente na ordem do dia as potencialidades já identificadas dos custos do ciclo de vida para o setor da construção. Desta forma volta a surgir a importância de atentar todo o ciclo de vida dos edifícios na redução de custos totais e para o aumento de produtividade das empresas e da competitividade no setor da construção.

Neste capítulo faz-se um enquadramento do tema assim como a delimitação do âmbito de estudo desta tese (subcapítulo 1.1), são também estipulados os objetivos a atingir pelo estudo elaborado (subcapítulo 1.2) por fim, apresenta-se a metodologia e a organização desta dissertação (subcapítulo 1.3).

1.1. Enquadramento e âmbito da tese

As organizações, sejam do setor público ou privado, desenvolvem as suas atividades em edifícios, independentemente da área de negócio estar ou não ligada ao ramo imobiliário. Assim os ativos físicos desempenham um papel cada vez mais relevante para as organizações.

Do lado do setor público, a existência de edifícios utilizados pelo público em geral (escolas, museus, hospitais) leva à necessidade da gestão dos mesmos garantindo a satisfação das necessidades dos utilizadores dentro de um orçamento limitado.

Do lado do setor privado, para além das diversas empresas utilizadoras de edifícios, existem as sociedades gestoras de fundos imobiliários, para as quais a gestão eficiente de ativos físicos traduz-se num aumento direto da receita. Ainda se refere o setor bancário, em que os níveis históricos no crédito mal parado à habitação originou um aumento considerável de edifícios propriedade da banca (Público, 2012).

Assim sendo, o controlo e previsão dos custos dos ativos sob gestão ao longo do ciclo de vida poderá ser eficaz no controlo de custos e na maximização da utilização e realização de valor do ativo.

A presente tese pretende incidir sobre a área de GAF. Das várias componentes desta área, estuda-se a componente de análise dos custos ao longo de todo o ciclo de vida dos ativos, mais concretamente, a análise do custo do ciclo de vida ACCV.

Uma vez que a ACCV é primordialmente uma análise económica, desta tese exclui-se a análise de custos atribuíveis a externalidades ambientais sendo estes incluídos numa outra área: apreciação do ciclo de vida (ACV¹). Porém, a sua exclusão não põe em causa a análise desenvolvida nesta tese, sendo possível que o estudo aqui desenvolvido seja um ponto de partida para uma ACV. Estão também excluídas desta tese a avaliação de custos imputáveis a fases anteriores à fase de conceção/construção, incluídas no conceito custo total do ciclo de vida (CTCV) e considerações sobre a análise de incerteza e risco assim como receitas provenientes das opções relativas ao ativo.

O presente estudo incide assim no conceito do CCV como ferramenta da gestão de ativos no setor da construção, mais concretamente no subsector dos edifícios, excluindo-se o subsector das infra estruturas de engenharia (Figura 1).

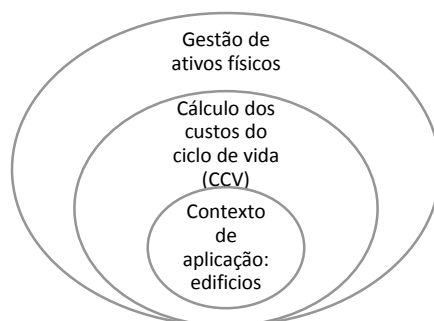


Figura 1: Âmbito do estudo

1.2. Objetivos da tese

Neste trabalho, pretende-se promover e contribuir para a aplicação prática do conceito de CCV como ferramenta de apoio à decisão no setor da construção. Para tal, pretende-se desenvolver uma metodologia de análise do custo do ciclo de vida (ACCV) que, estando de acordo com as normas aplicáveis, vá de encontro aos requisitos das normas da família ISO 55000.

O elevado número de variáveis presentes no CCV tornam a sua quantificação complexa. Como tal através da criação de uma metodologia estruturada, pretende-se colocar em prática uma série de procedimentos que permitam o conhecimento mais aprofundado do ativo que se pretende construir/adquirir/explorar. Esta metodologia deverá possibilitar a organização da informação necessárias à implementação prática do conceito de CCV.

Pretende-se assim, na presente tese, abordar as seguintes questões:

- 1) Os custos relativos ao ativo são registados e armazenados de forma estruturada e harmonizada pelas empresas envolvidas em gestão de ativos?
- 2) Através da aplicação desta metodologia é possível obter um valor normalizado do CCV?
- 3) A metodologia apresentada capta informação relevante para a ACCV permitindo a comparação entre diferentes soluções?

¹ Método de medir e avaliar os impactos ambientais associados a um produto, sistema ou atividade através da descrição e avaliação da energia e materiais utilizados e libertados para o ambiente ao longo do ciclo de vida (ISO 15686-5).

1.3. Metodologia e organização da tese

A metodologia da presente tese consiste em:

- 1) Revisão bibliográfica sobre as publicações existentes relacionáveis com o tema;
- 2) Integrar a informação proposta pela bibliografia para a elaboração de uma metodologia de análise do custo do ciclo de vida (ACCV);
- 3) Aplicação da metodologia desenvolvida a vários casos de edifícios;
- 4) Demonstrar a utilidade e aplicabilidade prática da metodologia formulada;
- 5) Análise de resultados obtidos com a aplicação da metodologia.

A presente dissertação encontra-se dividida em seis capítulos, ao longo dos quais se irá expor as conceções primordiais para a total compreensão do documento, da metodologia e da aplicação da mesma.

Ao longo do capítulo 2 faz-se uma revisão da bibliografia de referência relativa ao tema desta tese assim como dos conceitos fundamentais.

No capítulo 3 expõe-se ao longo de 12 passos a metodologia para análise do custo do ciclo de vida.

No capítulo 4 faz-se a aplicação da metodologia apresentada anteriormente a 3 casos de estudo.

Ao longo do capítulo 5, para cada caso de estudo, analisa-se os resultados obtidos da aplicação da metodologia.

Finalmente, no capítulo 6, encerrando a dissertação, apresenta-se as conclusões finais sobre o estudo desenvolvido nesta dissertação, fazendo recomendações para futuros estudos.

2. Revisão de conhecimentos

Neste capítulo são apresentadas definições consensuais entre a comunidade técnica e científica dos conceitos de CCV e GAF. Relaciona-se estes conceitos entre si e revê-se os documentos que servirão como base científica ao desenvolvimento desta tese.

Ao longo deste capítulo pretende-se enquadrar os conceitos que densificam o título desta tese, GAF e CCV (subcapítulos 2.1.1 e 2.2.1) faz-se também uma revisão do quadro legal e normativo de cada conceito (subcapítulos 2.1.2 e 2.2.2) revê-se experiências de aplicação da ACCV (subcapítulo 2.3) e faz-se uma síntese das ferramentas de cálculo automático para ACCV existentes no mercado (subcapítulo 2.4) por fim é feita uma discussão da revisão de conhecimentos integrando os conceitos de CCV e GAF (subcapítulo 2.5).

2.1. Gestão de Ativos Físicos

2.1.1. Conceito

Em termos gerais, um ativo é algo que tem valor ou potencialidade para gerar valor (IAM,2012). Os ativos podem ser classificados em tangíveis ou intangíveis, financeiros ou não financeiros. Como exemplo de ativos podem referir-se recursos humanos, tecnologias de informação, computadores ou neste caso concreto de estudo, edifícios.

Ao contrário da definição de ativo, a definição de valor não é única. Cada parte interessada definirá valor conforme as suas expectativas (ISO 55000: 2014). Para que o ativo seja capaz de realizar valor, do ponto de vista do investidor, é preciso geri-los eficazmente. Neste seguimento, a GAF pode ser definida como a aplicação de atividades sistemáticas e coordenadas, através das quais uma organização realiza a gestão dos seus ativos avaliando o desempenho, riscos e custos ao longo do seu ciclo de vida (PAS 55). Esta gestão pode ser feita através de um sistema de gestão de ativos constituído por um conjunto de elementos interrelacionados que estabelecem a política, objetivos e processos para atingir os objetivos da gestão (IAM,2012).

As organizações fazem a gestão dos seus ativos há centenas de anos, sendo o setor financeiro, indústria petrolífera e setor público australiano e neozelandês pioneiros nesta matéria. A necessidade de considerar todo o ciclo de vida do ativo é resultado da experiência e necessidades identificadas ao longo do tempo, tendo a mensagem vindo a ser passada a todas as áreas (IAM, 2012).

2.1.2. Enquadramento normativo

Em 2004 o Instituto de Gestão de Ativos (IAM), em parceria com o Instituto de Normas Britânicas (BSI), desenvolveu a PAS 55, servindo esta publicação como base de orientação para a criação de um sistema de gestão de ativos otimizado. Após o seu lançamento esta norma foi considerada um sucesso, tendo sido adotada em vários países e em várias áreas. A versão de 2008 foi revista por mais de 50 organizações, de 15 setores diferentes da indústria em 10 países.

Em 2010 segue-se o lançamento do projeto de uma norma internacional (ISO) na área de gestão de ativos. O seu desenvolvimento teve a duração de 4 anos e contou com a participação de 30 países. Sendo no dia 10 de Janeiro de 2014 feita a publicação da família ISO 55000, composta por três normas:

- ISO 55000: Especifica os conceitos e terminologia sobre a GAF;
- ISO 50001: Requisitos para sistemas de GAF;
- ISO 55002: Guia de interpretação e implementação da ISO 55001.

Atualmente ainda não existe experiência com a aplicação das normas da família ISO 55000, contudo quanto à norma que serviu de base às ISO 55000, a PAS 55, diversas organizações como a Scottish Power ou CE Eletric UK referem não estar desapontados, pois a implementação da PAS 55 resultou num grande aumento de benefícios para as respetivas organizações.

2.2. Custo do ciclo de vida (CCV)

2.2.1. Conceito

Nos anos 60, em algumas áreas, começou a questionar-se o facto do processo de tomada de decisão ser baseado apenas nos custos de aquisição. No Reino Unido estas ideias deram origem a uma escola de pensamento denominada terotecnologia (Boussabaine & Kirkham, 2005).

Os primeiros trabalhos de investigação sobre a matéria surgem nos anos 70, nomeadamente por intermédio do conceito dos custos de utilização. Este conceito, também referido como custo total, visava a previsão de custos incluindo custos de construção e custos anuais de operação e manutenção do edifício ou de parte do edifício (Seeley, 1979).

Já nesta altura se identificou as capacidades dos custos de utilização para o processo de decisão, avaliando se um investimento inicial mais baixo é de facto economicamente mais vantajoso. Seguindo esta linha de pensamento, desde os anos 80, o conceito CCV passou a conquistar maior atenção (Boussabaine A. & Kirkham R., 2005).

Para além dos custos pós-construção, o conceito de CCV do edifício acabaria por vir a incorporar os custos relativos ao projeto de investimento, ou seja custos imputáveis ao edifício mas ainda antes da fase de construção/aquisição. Como exemplo, tem-se custos associados ao projeto e planeamento ou à análise de viabilidade do investimento, seja ele num ativo já existente ou a construir. A inclusão destes custos viria a dar origem ao conceito de custo total do ciclo de vida (Boussabaine & Kirkham, 2005).

O conceito de CCV do edifício fica consolidado em 2008 após a publicação da norma internacional ISO 15686-5, onde CCV é definido como o custo do edifício ou dos seus componentes ao longo do ciclo de vida, cumprindo os requisitos de desempenho estabelecidos. Neste documento, o intervalo de tempo definido como ciclo de vida é definido como as fases consecutivas e interligadas do objeto (edifício) em consideração, devendo o valor do CCV ser determinado através de uma metodologia que permita a avaliação sistemática dos custos do ciclo de vida durante um período de análise e conforme o âmbito da análise (ISO 15686-5). Mais pormenorizadamente, o conceito de CCV poderá ser definido como a avaliação expressa em termos monetários, tendo em conta todas as rubricas de custos significativas e relevantes durante o período de ciclo de vida previamente definido. Os custos analisados deverão ter

em conta os objetivos definidos considerando o nível de desempenho, confiança e segurança durante o período de análise (Langdon, 2007a).

Na figura 2 é possível observar as diferentes fases que poderão compor a metodologia de análise do CCV. Na mesma figura, é possível atentar às diferentes fases do ciclo de vida que compõem os conceitos descritos neste capítulo, desde os custos de utilização até ao CTCV.

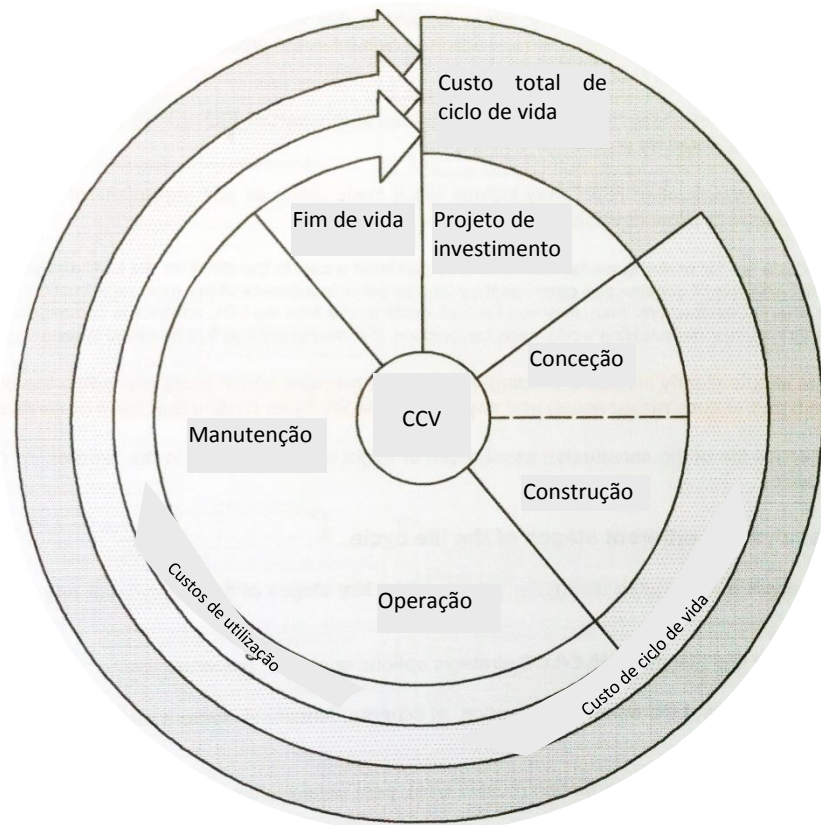


Figura 2: Diferentes fases do ciclo de vida (ISO 15686-5)

2.2.2. Enquadramento legal e normativo

Nos países da União Europeia, à exceção da Noruega, o uso do CCV na construção não é regulamentado (Bjørberg S., 2007). Uma vez que a visão do CCV como uma disciplina ou ciência é uma tendência recente, a opinião generalizada é que ainda muito terá de ser feito na prática, por forma a incorporar o CCV na tomada de decisão.

Existe atualmente uma norma internacional (ISO 15686-5:2008) onde são dadas as linhas orientadoras para a análise do CCV em edifícios e seus componentes. Aqui são definidos os requisitos a ter em conta na ACCV por forma a obter uma análise fiável. A orientação dada nesta norma é fundamental para guiar uma análise do CCV. Atualmente, encontra-se em votação a versão ISO/DIS 15686-5:2014 onde foram revistos alguns aspetos e acrescentados outros, referindo-se explicitamente que a ACCV poderá ser um dado de entrada para a gestão de ativos físicos.

A sustentabilidade é avaliada segundo três vetores, económico, social e ambiental. Ao nível dos edifícios, o CCV é uma ferramenta que poderá fazer parte de uma estratégia global com o objetivo de

balançar os objetivos da construção sustentável, nomeadamente ao nível da sustentabilidade económica (Req. 6.5 ISO 15686-5).

Neste âmbito em 2012, foi lançada a norma EN 15643-4. Esta norma, tendo em conta as características técnicas e funcionalidade, fornece requisitos e princípios para avaliação do desempenho económico dos edifícios. Atualmente, encontra-se em desenvolvimento a EN 16627 onde são fornecidos os métodos de cálculo da avaliação do desempenho económico em edifícios.

Desta forma, a EN 15643-4 encontra-se num nível de enquadramento, constituindo um modelo global para a aplicação da EN 16627, que no nível conceptual de edifícios, fornece um método de cálculo para a avaliação da sustentabilidade económica em edifícios.

Ainda relativamente às normas aplicáveis, refere-se a revisão da norma ISO 9001 (ISO/DIS 9001:2014) onde é apontado como requisito a satisfação do cliente ao longo de todo o ciclo de vida do produto.

No passado 26 de Fevereiro de 2014, no âmbito dos contratos públicos foi lançada a Diretiva Europeia 2014/24/UE. Esta diretiva estabelece novas regras que deverão ser adotadas pelas autoridades adjudicantes, promovendo a apresentação de propostas que reflitam a diversidade de soluções técnicas assim como o fornecimento de meios adequados à inovação. No mesmo documento, aponta-se uma abordagem custo-eficácia com base no CCV, como meio de identificar a proposta economicamente mais vantajosa, promovendo a adoção desta abordagem. Refere-se ainda os custos a incluir no CCV de um produto, serviço ou obra são custos suportados pela autoridade adjudicante ou outros utilizadores como os custos relacionados com a aquisição, custos de utilização (água, energia, etc.), custos de manutenção, custos de fim de vida (recolha, reciclagem, etc.).

2.2.3. Metodologia de análise do CCV (ACCV)

A análise do CCV deverá ser feita através de uma metodologia que identifique as considerações chave a ter em conta no CCV, constituindo um guia prático de aplicação a ser utilizado pelas várias partes interessadas no sector da construção (donos de obra publico, privados ou empreiteiros) (Langdon, 2007a).

Neste contexto a Diretiva 2014/24/EU refere que caso as autoridades adjudicantes avaliem os custos com base numa abordagem assente no cálculo dos custos do ciclo de vida, deverá ser incluído nos documentos do concurso os dados que os proponentes devem apresentar e a metodologia que a autoridade adjudicante utilizará para determinar os custos do ciclo de vida com base nesses dados. Têm havido progressos significativos na definição de metodologias para o cálculo do CCV (Diretiva 2014/24/UE), descrevem-se em seguida alguns contributos propostos até hoje.

A metodologia para o cálculo do CCV apresentada por Harvey e citado por Woodward 1997, é constituída por 4 passos e tem o procedimento ilustrado na figura 3.

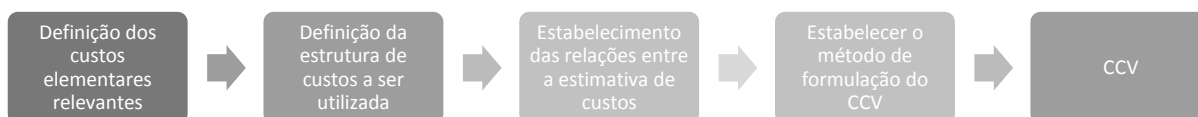


Figura 3: Metodologia de cálculo do CCV (Harvey citado por Woodward, 1997)

Como apoio ao processo de decisão entre projetos ou edifícios, poderá ser útil a distribuição do valor total do CCV atualizado ao longo da vida útil do edifício, obtendo-se um valor de custos homogeneizado ao longo do tempo (Bjørberg, S. 2007). Desta forma, foi sugerida a metodologia apresentada na figura 4 (NS 3454:2000).

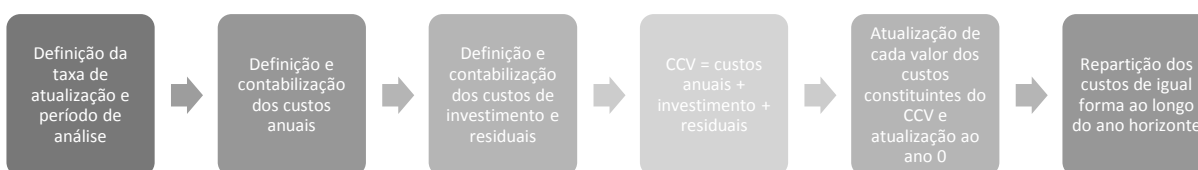


Figura 4: Metodologia dos custos anuais (NS 3454:2000 citado por Bjørberg, 2007)

A metodologia anterior é representada graficamente na figura 5. Onde é possível observar a definição dos custos através da sua designação, valores e intervalos de tempo, assim como a atualização e repartição desse valor ao longo do ciclo de vida do edifício.

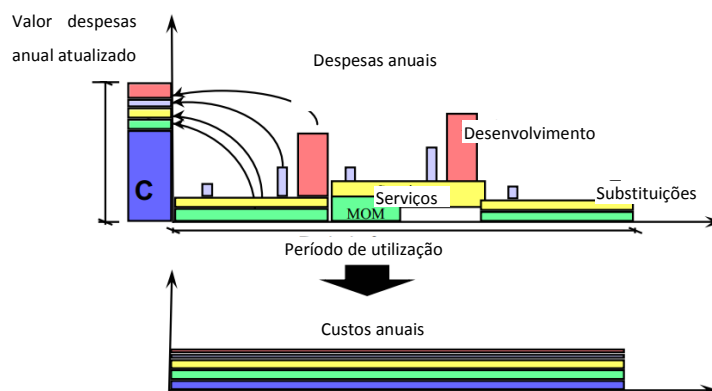


Figura 5: Representação gráfica do modelo dos custos anuais (Bjørberg, 2007)

Os cálculos relativos ao CCV poderão ser concretizados divididos em três níveis diferentes, adequados aos diversos objetivos pretendidos para o CCV. O nível 1 adequado para a fase de planeamento do projeto, nível 2 para a fase de planeamento da construção, nível 3 com o projeto já a decorrer com o objetivo de avaliar as estimativas anteriormente feitas (Bjørberg, S et, all. 1993 citado por Bjørberg, S. 2007).

A União Europeia, reconhecendo a importância desta ferramenta, tem vindo a investir fundos comunitários para o desenvolvimento de uma metodologia comum a todos os países da zona euro.

Como resultado foi a publicação de vários documentos orientadores (TG4, 2003; Langdon, 2007a).

A conceção de um sistema de informação, aplicado ao longo do período de análise definido e integrado na metodologia de ACCV deverá contribuir para a eficácia da aplicação desta ferramenta. Este sistema deverá prever processos para informar os membros pertencentes à organização do retorno da aplicação do CCV (Woodward, 1997).

A metodologia para a ACCV, deverá ser integrada na avaliação da sustentabilidade económica do edifício (TG4, 2003). Esta integração poderá ser concretizada através de um fluxo de informação entre o desempenho económico e a metodologia para a ACCV sustentado pelo sistema de informação.

Uma vez que a metodologia para a ACCV proposta pela consultora Davis Langdon coincide com a metodologia para a avaliação do desempenho económico proposta pela pR EN 16627 (subcapítulo 2.2.2.) poderá concluir-se que o CCV e o desempenho económico estão intimamente ligados. Desta forma, o CCV como indicador económico poderá contribuir para a avaliação do desempenho económico e o desempenho económico para a ACCV, como representado na figura 6.

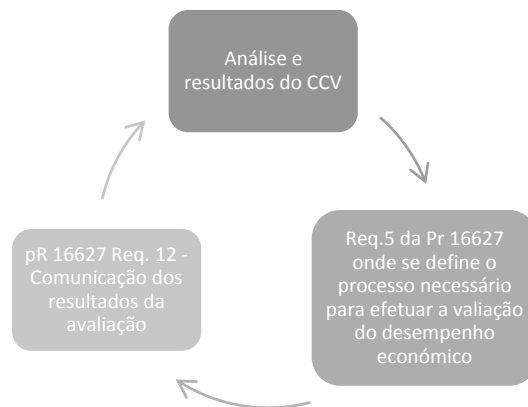


Figura 6: Integração do CCV com a avaliação do desempenho económico do edifício

À análise do CCV, é imputável um nível de incerteza e risco associado que poderá depender de parâmetros como a qualidade dos dados disponíveis, robustez do âmbito de análise ou considerações quanto aos preços e métodos de cálculo. Desta forma, poderão ser aplicadas técnicas para redução e controlo do nível de risco e de incerteza, porém haverá sempre um valor residual (ISO 15686-5).

Vários autores têm contribuído para capacitar as metodologias de ACCV com modelos fiáveis de previsão de custos (McNichols,1979; De la Garza & Rouhana,1995; Asiedu, Y. & Gu, P., 1998).

Será necessário tecer considerações quanto ao período de análise do CCV, tendo em conta as incertezas ligadas a uma análise em larga escala, sendo que as incertezas são atribuíveis às previsões feitas ao longo deste período de tempo. Para esta previsão tem vindo a preconizar-se a utilização de modelos paramétricos (análise de regressão através de dados) ou modelos por analogia (comparação entre casos semelhantes ajustando alguns pontos), ambos os modelos essencialmente preditivos. Sendo caracterizados por um processo estocástico que envolve vários parâmetros (Asiedu, Y. & Gu, P. 1998) devendo os parâmetros que compõem as equações do modelo do CCV considerados com variáveis aleatórias (McNichols,1979). Se a qualidade dos dados for boa, a previsão do valor dos custos

incluídos no modelo do CCV poderá ser feita através da aplicação de redes neuronais. Num processo através de redes neuronais a projeção e previsão dos custos apenas dependerá da qualidade e quantidade dos dados inseridos eliminando a necessidade de encontrar uma relação matemática que descreva o sistema de custos (De la Garza & Rouhana, 1995)

2.3. Experiências de análise do CCV

A consultora Davis Langdon, aplicou já a ACCV a diversos projetos de construção de edifícios. Desta forma foi possível confirmar a capacidade do CCV para dar resposta a diferentes objetivos, a sua utilidade no apoio à decisão, assim como a sua importância em ativos a construir.

Uma das aplicações foi no Reino Unido, com o Projeto INSPIRE que consiste na construção de um novo edifício de laboratório e a reabilitação de um edifício de escritórios. O objetivo de aplicação da análise seria obter os valores prováveis das despesas futuras em ambos os edifícios. Concretamente a ACCV permitiu o estabelecimento de uma estratégia clara de gestão de ativos, planeamento das despesas relevantes e desenvolvimento de mecanismos que permitem a identificação das circunstâncias em que os componentes do ativo devem ser recuperados, entre outros (Davis Langdon, 2007b).

Nas figuras 7 e 8, é possível visualizar os resultados da aplicação da ACCV ao Projeto Inspire.



Figura 7: Perfil de custos do edifício a construir (Langdon, 2007b)

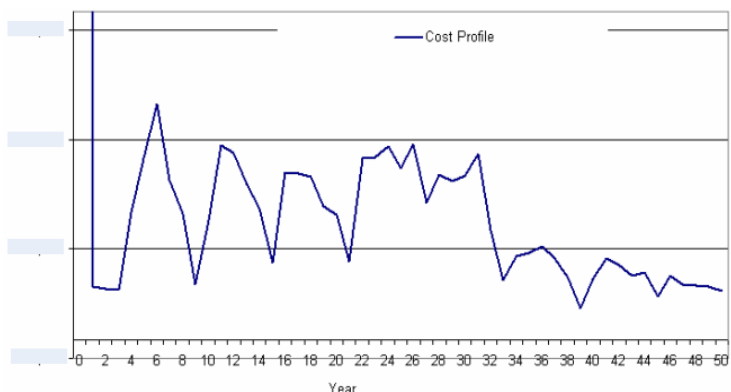


Figura 8: Perfil de custos do edifício a remodelar (Langdon, 2007b)

O edifício Digi-house, um edifício de escritórios a ser construído na Finlândia, é outro exemplo de

aplicação da ferramenta do CCV. Utilizando o CCV para seleção de soluções, com o objetivo de obter um edifício de escritórios, de alto desempenho, altamente funcional, de qualidade superior e elevado desempenho ambiental, representando valor acrescentado para os utilizadores. Pretendia-se calcular os custos imputáveis ao edifício por forma a estabelecer-se valores de renda ajustados (Langdon, 2007b).

Na figura 9 é possível observar os resultados de fluxos de caixa relativos à decisão entre uma opção tradicional e uma opção de alto de desempenho. Nesta situação, a ACCV permitiu ao cliente prever os fluxos de caixa reais e compreender o significado de aplicação do CCV.

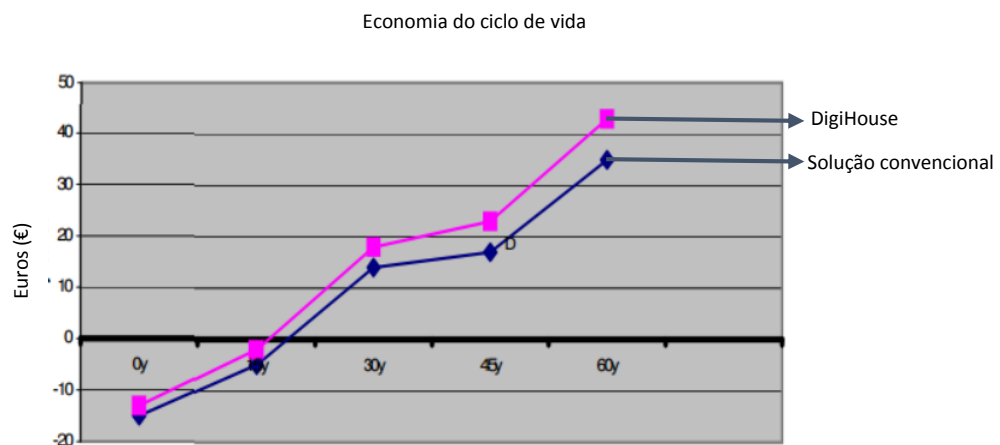


Figura 9: Valores de fluxo de caixa para duas soluções distintas

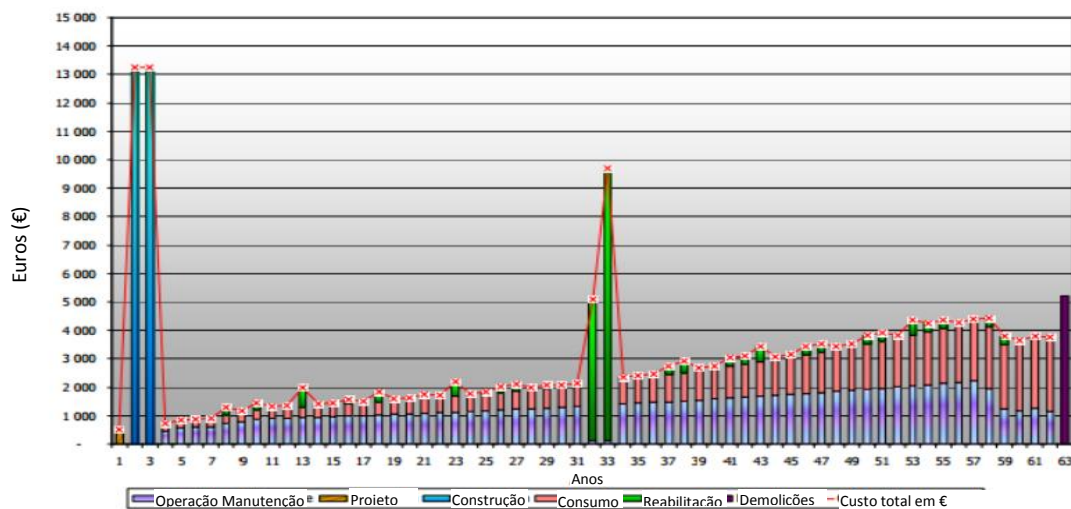


Figura 10: Valor de custos por categorias ao longo do período de análise (Langdon, 2007b)

Através da exposição destes casos de aplicação, será possível observar os diferentes retornos que se poderá obter de uma análise do CCV. Também é possível verificar a diversidade de aplicação a vários tipos de edifícios (escritórios, universidade, laboratórios etc.) assim como as várias aplicações, devendo ser a ACCV adaptável aos requisitos e objetivos do dono de obra.

2.4. Ferramentas de cálculo automático

A utilização de ferramentas de cálculo automático poderá ser imprescindível, dado a quantidade de dados inerente a uma análise de CCV, existindo atualmente diversos *softwares* para o efeito.

A aplicação LCC Public Procurement Tool (2012) é resultado do trabalho de várias instituições europeias, como exemplo o LNEG². Foi concebida com o objetivo do cálculo do custo de vida e emissões de CO₂ de diferentes produtos, servindo como ferramenta de apoio à contratação pública. São pedidos ao utilizador dados de entrada como custos de aquisição, manutenção, custos operacionais, outros custos (impostos, taxas, etc.). Calculando o CCV através da soma de todos os custos atualizados ao ano 0 através do método da atualização (tendo em conta a taxa de inflação, atualização e o tempo horizonte).

Na figura 11 visualiza-se uma das folhas do ficheiro Excel da aplicação, do lado direito estão as várias categorias de custos (aquisição, manutenção, operação, fim do ciclo de vida e outros) havendo espaços em branco para preencher os respetivos valores.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following structure:

Información que debe especificar el proveedor					
Ofertas de Productos					
ID personales de las ofertas					
Número de unidades que se van a comprar/alquilar					
Vida Útil					
			Producto A	Producto B	Producto C
			Producto D	Producto E	Comentarios / Explicaciones

Información sobre los Costes del Ciclo de Vida (CCV)					
Tasa de descuento [%]					
Tasa de inflación [%]					
Costes de Adquisición					
Precio de Compra [EUR/unidad]					
Especifique los costes anuales de inversión >>					
Costes de instalación de las unidades [EUR]					
Costes únicos iniciales [EUR]					
Costes de Funcionamiento					
Costes totales de funcionamiento por año [EUR/unidad*año]					
Especifique los costes anuales de funcionamiento					
Costes de Mantenimiento					
Costes totales de mantenimiento por año [EUR/unidad*año]					
Especifique los costes anuales de mantenimiento					
Otros Costes					
Impuestos anuales / tarifas / subsidios y otros costes [EUR/unidad*año]					
Valor Remanente / Costes de eliminación					
Valor remanente / Costes de eliminación [EUR/unidad]					

Figura 11: Aplicação LCC – Public Procurement Tool (<http://www.smart-spp.eu/>)

O *software* BLCC (2010) desenvolvido pela NIST³ produz uma análise económica através da avaliação de custos entre as várias alternativas do projeto de construção de edifícios. Tipicamente, é utilizado como apoio à decisão, entre uma solução com menor investimento inicial mas com custos operacionais mais elevados ou outra solução com maior custo inicial mas menores custos operacionais.

Na figura 12 expõe-se uma imagem do programa, será possível observar a existência no lado esquerdo de diversos separadores relativos às categorias de custos. Neste *software*, especificamente na categoria de energia são pedidos dados como consumos, tipos de equipamentos de consumo de energia e custos relacionáveis

² Laboratório Nacional de Energia e Geologia (Portugal)

³ National Institute of Standards and Technology (USA), Instituto Nacional de Normas e Tecnologia (Estados Unidos da América)

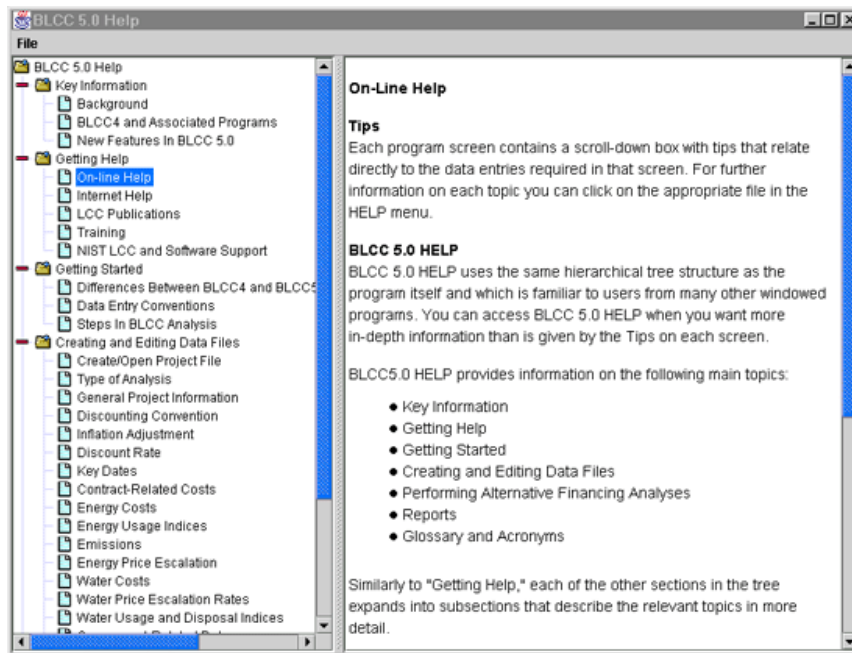


Figura 12: Programa BLCC (http://www1.eere.energy.gov/femp/information/download_blcc.html)

O LCProfit (2007) foi desenvolvido pela Statsbygg⁴ com base na norma norueguesa NS 3454. É um ficheiro em Excel, com 11 folhas onde se preenche os dados de entrada como pré requisitos, cálculos, custos de operação, manutenção etc. Por ter uma folha específica a identificar os requisitos do edifício em questão poderá ser uma aplicação mais abrangente (BjØrberg, S., 2007).

Na figura 13 observa-se a ferramenta LCProfit, onde é possível ver as várias folhas correspondentes às categorias de custos e mais pormenorizadamente a folha relativa às considerações sobre a análise e sobre o edifício.

A SAP⁵ desenvolveu o RELCM (2012). Este produto para além de planear e monitorizar os projetos de construção, pretende fazer a gestão do edifício através de ferramentas de decisão enquadráveis nos objetivos e requisitos da empresa. Como exemplo, no apoio das operações de manutenção, reparação ou substituição poderá recorrer-se ao CCV das opções tomadas.

Na figura 14 apresenta-se a metodologia do programa, destaca-se a inclusão dos custos com construção e gestão de instalações, o que incluirá as fases desde a conceção até à manutenção e operação. Ainda se destaca como o CCV poderá estar destacado como ferramenta de apoio à decisão, uma vez que a ordem de trabalhos na manutenção e reparação está dependente de dados fundamentais que incluem custos e receitas da opção que se pretende produzir.

⁴ Agência governamental norueguesa responsável pela propriedade e obras públicas

⁵ SAP: Empresa Alemã de *software*

ASSUMPTIONS		Sample Building	
Note: Enter all costs with a value as per baseline NOK date			
Information building		Information tenant	
Building name	Sample Building	Tenant	Sample department
Location	Oslo	Use of premises	Offices
Building type	Office/admin. bldg.	Number of employees	270
Gross area building	8 000 m ²	Time and interest	
Main building material	Concrete	Baseline NOK date	15/jul/98
Functional lifetime	60 years	Occupancy date (CV date)	15/out/00
Residual value	0%	Calculation interest rate	6,3 %
Assessed valuation/purchase		Property tax	
Value building	NOK 0,0 mn	Tax rate	37%
Start of interest charge	15/out/97	Premium rate	0,70%
Value site	NOK 8,5 mn	Water and sewer charges	
Start of interest charge	15/out/97	Average water consumptio	0,6 m ³ /m ² /year
Annual ground rent	NOK 0	Water charges:	NOK 7,00/m ³
Construction project		Sewer charges:	NOK 9,00/m ³
Project number	98000	Subsc. chg./meter rental	NOK 1 500
Project class	New construction	Value-added tax	23%
Budget	NOK 120,0 mn	Waste disposal	
Construction time	18 mo(s.)	Waste prod./empl./year:	2,6 m ³
Main burden of payer	0,65	Waste dumpster/unit:	20 m ³
Oper. staff/operation		Hire cost dumpster/unit:	NOK 5 000/yr.
Senior engineer	0,0		

Figura 13: Ferramenta LCProfit (<http://www.lcprofit.com/get.asp>)

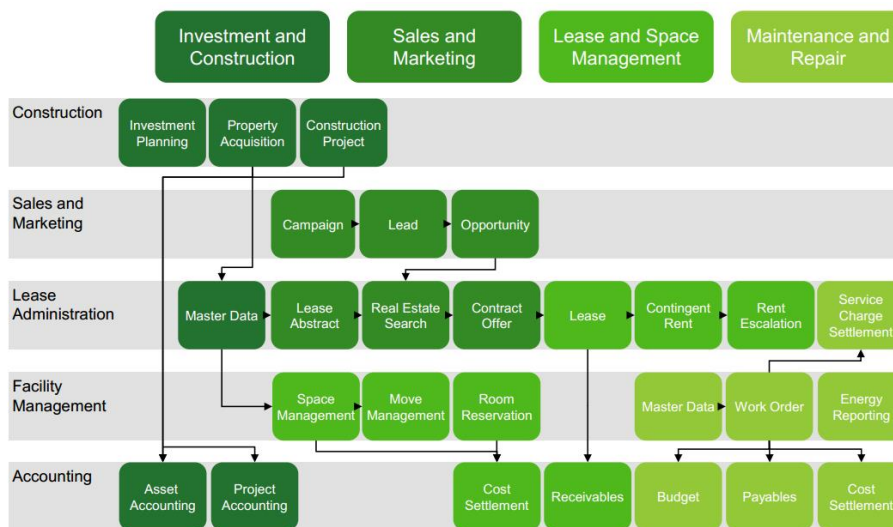


Figura 14: Metodologia do programa RELCM (SAP, 2012)

Outro produto desenvolvido pela SAP é o PLM (2013). Apesar da maior aplicabilidade em produtos, permite ao fabricante fazer o controlo do produto desde a sua conceção até ao final do ciclo de vida. Através de uma plataforma de troca de informação entre o produtor e o consumidor, essa informação ficará armazenada e será utilizada na conceção de novos produtos. Esta troca de informação permitirá ao produtor saber quanto custa o ciclo de vida, resultando na possibilidade de ajustar as margens de lucro (SAP, 2013).

Na figura 15 observa-se a metodologia de funcionamento do programa PLM.

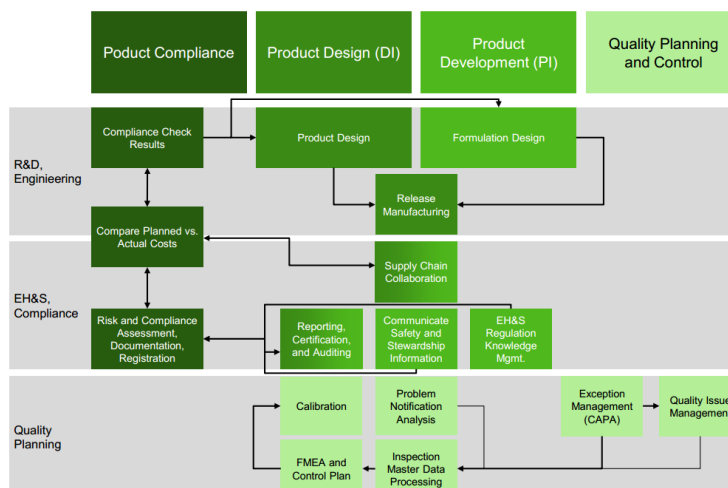


Figura 15: Metodologia do programa PLM (SAP, 2013)

Para além dos referidos, existem diversos *softwares* de cálculo. Porém, será mais comum e aconselhável o desenvolvimento de *software* para cada projeto em específico, com base nos objetivos adaptados a esse projeto (Björberg, S., 2007). Todavia, como qualquer ferramenta de cálculo automático, será necessário alguma precaução na sua utilização, uma vez que alguns *softwares* não têm uma metodologia associada, sendo apenas ferramentas que transformam os dados de entrada num resultado final. Sendo essencial para uma análise fidedigna que algumas considerações sejam feitas antes da introdução dos dados de entrada aumentando a fiabilidade dos resultados.

2.5. Discussão da revisão de conhecimentos

A utilização da ferramenta de CCV poderá representar muitas vantagens, especialmente na fase de projeto onde poderá influenciar até 80%. Os custos relativos à operação, manutenção e substituição (ISO 15686-5). Para os projetistas, poderá constituir uma ferramenta rápida e precisa, informando-os das consequências financeiras a longo prazo das suas decisões, evitando que as diferentes opções apenas sejam consideradas com base nos custos imediatos (M.Asiedu & P.Gu, 1998). Refere-se ainda vantagens relacionadas com a sua utilização como ferramenta de apoio à análise de viabilidade, auxiliando decisões relativas a escolha de materiais (revestimento, estrutura, materiais), previsão dos custos de energia etc. (TG4, 2003).

O CCV poderá integrar-se na gestão de ativos imobiliários dando apoio à tomada de decisão e comparação entre alternativas (ISO 15686-5; ISO 55000). O domínio dos custos ao longo do ciclo de vida é apontado como essencial para a implementação de um sistema de GAF (ANAO, 2001). O cálculo do VAL para cada opção de investimento poderá ser possibilitado através do CCV, permitindo ao investidor prever quais os valores de fluxos-de-caixa necessários para a viabilidade do projeto. O facto de uma análise com base no CCV fornecer bases para que alguém estranho ao projeto possa entender as decisões de terceiros, será tido como uma vantagem o aumento da transparência das decisões (ANAO, 2001).

No sistema de gestão de ativos, existem vários documentos com uma hierarquia definida. No topo da hierarquia está o plano estratégico de gestão de ativos que esclarece os elementos da organização quanto aos objetivos relativos aos ativos da organização. Assim, como, o papel do sistema de gestão de ativos no cumprimento desses objetivos. Sob essas orientações, deverá ser desenvolvido o plano da gestão de ativos definido como a informação documentada que especifica as atividades, recursos e a escala de tempo necessário à gestão de um ativo ou portfólio de ativos (ISO 55001,2014).

O CCV dos ativos (edifícios) deverá ser integrado no plano de gestão de ativos como ferramenta de apoio ao planeamento e suporte da GAF, estabelecendo-se objetivos específicos para o CCV (ISO 55001; ISO 55002, 2011).

Existem vários estudos relativos ao CCV, artigos científicos, relatórios, artigos na internet, normas internacionais e uma diretiva comunitária. Estes estudos poderão ser sobre a metodologia de análise do CCV, casos de aplicação, distribuições estatísticas adequadas à modelação dos custos ou apenas estado da arte do conceito. Na figura 16, faz-se um breve resumo da revisão de conhecimentos.

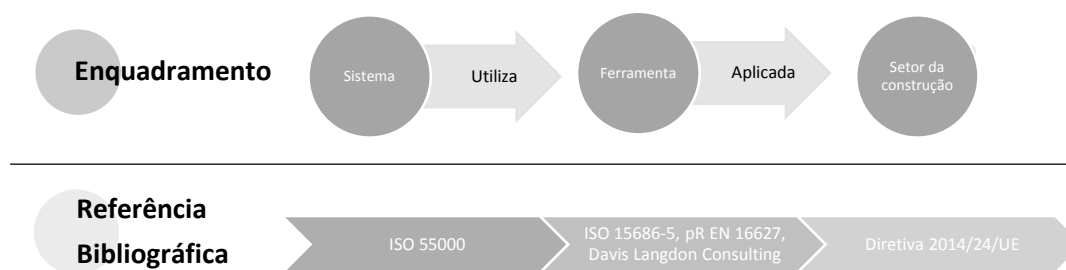


Figura 16: Esquema resumo da revisão de conhecimentos

Sendo a ferramenta (análise do custo do ciclo de vida) o principal enfoque desta tese salienta-se:

- O CCV é uma ferramenta que ao longo do tempo tem vindo a ser utilizada como apoio à decisão e a sua importância tem vindo a ser reconhecida pelas organizações respeitantes,
- Metodologias para o cálculo do CCV têm vindo a ser desenvolvidas ao longo do tempo,
- A análise do CCV deverá ser feita com base numa metodologia enquadrável nos requisitos enunciados pela família ISO 55000 e nas exigências da Diretiva Comunitária,
- Casos de estudo comprovam a capacidade do CCV no apoio à decisão assim como a sua versatilidade,
- A análise do CCV tem sempre um parâmetro de incerteza associado, dependente de vários parâmetros que variam em cada caso,
- O CCV para além de ser utilizado como ferramenta de apoio à decisão poderá servir como dado de entrada numa análise do desempenho económico do edifício que por sua vez pode ser parte integrante do sistema de gestão de ativos.

3. Metodologia para análise do custo do ciclo de vida (ACCV)

Neste capítulo é objetivo apresentar uma metodologia para a análise do custo do ciclo de vida, esta deverá promover a utilização do CCV facilitando a sua aplicação, indo de encontro ao que é preconizado na bibliografia de referência. Ao longo do subcapítulo 3.1 descreve-se a estrutura da metodologia apresentada sendo a mesma apresentada por passos ao longo dos subcapítulos 3.2-3.13.

3.1. Estrutura da metodologia

Em primeiro lugar, dever-se-á esclarecer que poderá não ser possível existir uma única metodologia genérica no cálculo do CCV que se possa aplicar diretamente. Tal impossibilidade poderá ser justificada pelas características tão variadas quanto possível dos ativos aos quais se pretende aplicar a metodologia, assim como pelas diferentes intenções de utilizador para utilizador. Consequentemente será inviável a elaboração de uma única metodologia uma vez que o nível de detalhe aqui exigido não conseguiria dar resposta a esta multiplicidade. Assim sendo, nos passos seguintes são antes definidas linhas orientadoras para que a metodologia de cálculo do CCV seja adaptada ao ativo e aos objetivos em questão.

Entre outros documentos, a metodologia para ACCV apresentada, resulta fundamentalmente do contributo de três documentos:

- pR EN 16227;
- ISO 15685-5;
- Langdon, 2007a.

A pR EN 16627, tal como Langdon, 2007a propõem uma estrutura para a metodologia constituída por 15 passos. Porém, apenas 12 são considerados elementares para análise do CCV, uma vez que 3 são relativos à análise de risco, a qual está fora do âmbito desta tese.

Desta forma, representando os 12 passos, 30 objetivos e 24 tabelas, apresenta-se a metodologia composta por 24 tabelas, as quais pretendem abordar a informação pertinente cumprindo os requisitos relevantes da ISO 15686-5. Optou-se por uma estrutura composta por tabelas uma vez que se considera facilitar a aplicação prática da ferramenta.

Ao longo deste documento, são apresentados inúmeros quadros e tabelas. Será então importante distinguir que os quadros pretendem expor informação, ao contrário das tabelas que pretendem demonstrar como é que se pretende recolher informação.

O quadro 1 apresenta a contribuição de cada publicação para os passos que constituem a metodologia.

Passos	Publicações				
	Davis Langdon Consulting	ISO 15686-5	pR EN 16627	EN 15643-4	AECI
Passo 1	✓	✓			
Passo 2	✓	✓			
Passo 3	✓	✓			
Passo 4	✓	✓			
Passo 5	✓	✓			
Passo 6	✓				✓
Passo 7	✓	✓			
Passo 8	✓		✓	✓	
Passo 9	✓	✓			
Passo 10	✓				
Passo 11	✓				
Passo 12		✓			

Quadro 1: Contributo de cada publicação para a metodologia

3.2. Passo 1: Objetivos da análise

A quantificação do CCV deverá servir como um dado de entrada ao processo de avaliação ou tomada de decisão. Esta quantificação, necessitará de ser feita tendo em conta o nível de detalhe requerido para as fases chave do processo, tal como o âmbito dos custos incluídos/excluídos que deverá ser definido com o cliente (Req. 4.1. da ISO 15686-5).

O passo 1 é o ponto de partida para a execução da metodologia. Nesta fase deverá ficar estabelecido, conforme as pretensões do utilizador, que razões conduziram à necessidade de uma análise do CCV. Assim sendo, é proposto o preenchimento das tabelas 1 e 2 por forma a cumprir o req. 4.1. da ISO 15686-5 e os objetivos propostos por Langdon, 2007a (quadro 2).

Publicações		Definição dos objetivos
ISO 15686-5	Req. 4.1	Decisões em avaliação/decisão, nível de análise requerido
Langdon, 2007a		Fases a analisar, fase do ativo no momento da análise Objetivos no final do passo 1

Quadro 2: Contributo de cada publicação para passo 1

No passo 1 onde se questiona, qual a fase do ciclo de vida, que o edifício se encontra quando é feita a análise (tabela 1), exclui-se a fase de construção. Uma vez que, a análise absoluta se refere a ativos já construídos. Quanto a uma análise relativa (tabela 2), na fase de projeto poderá ser necessário tomar decisões quanto aos elementos fundamentais. Ao nível detalhado, na fase de projeto, terão de ser selecionados materiais, componentes e sistemas, sabendo que a este nível decisões semelhantes poderão ter de ser tomadas novamente nas fases de operação e manutenção.

No final do passo 1 o utilizador deverá:

- Desenvolver considerações claras sobre o objetivo da análise do CCV,
- Compreender como é que a análise do CCV poderá ser apropriadamente aplicada e os resultados que poderão ser esperado.

Tabela 1: Passo 1 – Análise Absoluta

<p>Análise absoluta? O CCV é utilizado para servir de base a processos de planeamento ou orçamentação relativos a ativos já construídos</p>	O CCV pretende ser uma ferramenta de que decisão/avaliação?			
	Fase de construção ou fases de utilização: Escolha entre alternativas disponíveis para diferentes componentes do ativo todos eles com desempenho aceitável (análise do CCV no nível sistémico)			
	Comparação e/ou <i>benchmarking</i> das decisões anteriores que poderão ser tanto para cada título de custos ou ao nível estratégico			
	Estimativa de custos futuros para fins de orçamentação ou para a avaliação da aceitabilidade de uma opção com base nos custos de propriedade			
	Qual a (s) fase (s) de ciclo de vida que se pretende analisar?		Decisão/avaliação específica do cliente?	
	Operação e Manutenção			
	Fim do ciclo de vida			
	Qual a fase do ativo no momento da análise?		Recolha de dados:	
	Fase de operação - Decisão Substituir vs reabilitar		Nesta situação os dados do Passo 8 deverão ser obtidos através de dados históricos do próprio edifício, <i>benchmarking</i> ou dados fornecidos por fornecedores/fabricantes	
	Fase de operação (Decisão de substituição de componentes do ativo devidos e.g. deteção de elevados custos com energia ou obsolescência)			
	Fim do ciclo de vida			
	Planeamento de um investimento		Dados históricos de projetos semelhantes	
	Que decisões estratégicas estarão incluídas na análise do CCV?			Recolha de dados:
	Nível estratégico	Manutenção e ambiente interior		Estudos de viabilidade, conselhos técnicos ou informação histórica poderão suportar decisões em pontos-chave do projeto
		Utilização e conforto		
		Localização e ambiente externo		
		Segurança e durabilidade		
	A que elementos fundamentais do ativo se aplica a análise pelo CCV?			
Nível Sistémico	Estrutura e Fundações			
	Fachadas e cobertura			
	Acabamentos			
	Instalações prediais			
Dos elementos seleccionados em cima o CCV pretende ajudar a decidir componentes materiais e sistemas?			Recolha de dados:	
Nível Detalhado	Estrutura e Fundações		Publicações técnicas, fabricantes, fornecedores e projetos semelhantes	
	Fachadas e cobertura			
	Acabamentos			
	Instalações prediais			

Tabela 2: Passo 1 – Análise Relativa

Análise relativa? O CCV é utilizado para servir de base a decisões relativas a ativos a construir	O CCV pretende ser uma ferramenta de que decisão/avaliação?			
	Fase de conceção/construção: Escolha entre alternativas de projeto para todo ou parte do ativo (ativo, sistema ou nível detalhado de análise do CCV)			
	Fase de construção ou fases de utilização: Escolha entre alternativas disponíveis para diferentes componentes do ativo todos eles com desempenho aceitável (análise do CCV no nível sistémico)			
	Estimativa de custos futuros para fins de orçamentação ou para a avaliação da aceitabilidade de uma opção com base nos custos de propriedade			
	Qual a (s) fase (s) de ciclo de vida que se pretende analisar?		O CCV pretende ser uma ferramenta de que decisão/avaliação?	
	Conceção/Construção			
	Operação e Manutenção			
	Fim da vida útil			
	Que decisões estratégicas estarão incluídas na análise do CCV?		Recolha de dados:	
	Nível estratégico	Manutenção e ambiente interior		Estudos de viabilidade, conselhos técnicos ou informação histórica poderão suportar decisões em pontos-chave do projeto
		Utilização e conforto		
		Localização e ambiente externo		
		Segurança e durabilidade		
A que elementos fundamentais do ativo se aplica a análise pelo CCV? ¹				
Nível Sistémico	Estrutura e Fundações			
	Fachadas e cobertura			
	Acabamentos			
	Instalações prediais			
Dos elementos selecionados em cima o CCV pretende ajudar a decidir componentes materiais e sistemas?		Recolha de dados:		
Nível Detalhado	Estrutura e Fundações		Publicações técnicas, fabricantes, fornecedores e projetos semelhantes ajudando a avaliar as diferentes opções existentes na fase de projeto	
	Fachadas e cobertura			
	Acabamentos			
	Instalações prediais			

¹ Com base na figura 6 da ISO 15686-5

3.3. Passo 2: Âmbito da análise

O Passo 2 consiste na identificação do âmbito da análise do CCV, definindo o que está incluído/excluído na análise, definindo as suas fronteiras. Os objetivos do CCV juntamente com o âmbito constituirão os fundamentos do modelo de ACCV. Uma vez que os passos seguintes serão desenvolvidos com base nestes dois passos, a sua definição deverá ser feita com precaução garantindo que reflete as pretensões e expectativas do cliente.

Para definição do âmbito é sugerido a abordagem dos pontos mencionados no quadro 3.

Como tal foram elaboradas as tabelas 3,4 e 5 que abordando os 7 pontos, apresentados no quadro 3 têm como objetivo a definição do âmbito.

Publicações		Definição do âmbito
ISO 15686-5	Req. 5.1.	Passo 1 como dado de entrada
	Req. 4.2.2.	Definição das categorias de custos
	Req. 4.3	Fases do ciclo de vida a incluir na análise
	Req. 4.1; 4.2.2; 4.4.2	Níveis de análise do CCV
	Req. 4.4.4.	Intervalo de tempo de aplicação do CCV e parâmetros de revisão
Langdon 2007a		Classificar o período de análise, escala de aplicação e objetivos no final do passo 2

Quadro 3: Contributo de cada publicação para o passo 2

Tabela 3: Passo 2 – Âmbito de aplicação

Análise do CCV ao longo do tempo?			
Única intervenção?		Parâmetros de revisão	
Várias intervenções ao longo do tempo: A utilização é feita num contexto mais alargado e ao longo do tempo com sucessivas revisões de informação apoiando decisões ao longo de várias fases do ciclo de vida		Requisitos do cliente?	Quantidades
		Resultados do CCV (se escolhido um período inferior ao ciclo de vida)	Custos
		Período de análise	Desempenho previsto alternativo de componentes
Se sim: Em que fazes se pretende fazer uma análise ao longo do ciclo de vida?		Taxa de atualização	Materiais
		Período de atualização	Serviços
Conceção/construção		Qual o período de análise?	
Operação e manutenção		Ciclo de vida do ativo	
Fim da vida útil		Período específico conforme requisitos do cliente/organização	
Escala de aplicação?		Quais as fases do ciclo de vida do ativo a considerar os custos associados?	
Ativo que constitui uma instalação (Edifícios de escritório, habitação...)		Conceção/construção	
Portfolio de ativos		Operação e manutenção	
Componente individual do ativo		Fim do ciclo de vida	

O CCV poderá servir para comparar ou analisar decisões já tomadas, não sendo objetivo dar seguimento ao processo de análise ao longo do tempo (tabela 3). Caso contrário, deverá ser dada continuidade ao processo ao longo do ciclo de vida do edifício, computando decisões, fazendo retorno dos dados e contínua monitorização com vista à otimização do CCV (Req.4.4.4 ISO 15686-5).

O Req. 4.2.2. da ISO 15686-5 institui a informação integrante da definição do âmbito. Neste contexto, o passo 2 juntamente com os componentes do ativo a analisar definidos no passo 1 deverão dar resposta à informação necessária a este requisito.

Na definição do âmbito deverá constar que níveis fazem parte da análise, ao longo de que fases e que considerações serão feitas para cada nível e fase.

Tabela 4: Passo 2 – Categorias de custos

Categorias de custos			
Fases a considerar	Custos	S/N	Exemplos
Conceção /Construção	Honorários profissionais		Engenharia, geotecnia, arquitetura...
	Trabalhos temporários		Limpeza do local, transporte etc...
	Construção do ativo		Infraestrutura, instalações, adaptações...
	Adaptação ou reabilitação do ativo		Infraestrutura, instalações, adaptações...
	Taxas		Taxas sob bens e serviços da construção (Ex: IVA)
	Outros		Contingências de projeto
Operação	Alugueres		-
	Seguros		Para o dono do edifício ou ocupantes
	Custos cíclicos regulares		Inspeções, proteção contra fogo...
	Utilidades		Combustível para aquecimento, arrefecimento energia, água etc.
	Taxas		Impostos, taxas locais, taxas ambientais... Para no futuro o ativo estar de acordo com mudanças legislativas/reguladoras
	Outros		-
Manutenção	Gestão da manutenção		Inspeções cíclicas, projeto de trabalhos necessários, contratos de serviços de gestão
	Adaptação ou remodelação do ativo em utilização		Infraestrutura, instalações, adaptações...
	Reparações ou substituições de pequenos componentes/pequenas áreas		Definidos por valor, tamanho da área ou conforme os termos dos contratos relacionáveis
	Substituição de grandes sistemas ou componentes		Incluindo projeto associado e gestão da substituição
	Limpeza		Incluindo limpeza regular ou limpeza periódica específica
	Manutenção dos solos		Dentro de um local previamente definido
	Redecoração		Incluindo decoração regular, periódica ou específica
	Taxas		Taxas sob manutenção de bens e serviços
Fim da vida útil	Outros		-
	Inspeções para alienação		Inspeções para determinação das condições em que o ativo se encontra no final da vida útil
	Alienação e demolição		Desativação, alinação dos materiais e limpeza do local
	Restabelecimento das condições conforme requisitos contratuais		Conforme os critérios de condições estabelecidos para o final do período de arrendamento/concessão
	Taxas		Taxas sob bens e serviços

Conforme figura 3 da ISO 15686-5

A inclusão do nível estratégico na análise está ligado à necessidade de avaliar alternativas estratégicas para o ativo a adquirir/construir (e.g. definição de requisitos para o ativo em termos de funcionalidade e desempenho). A análise ao nível sistémico e detalhado terá início na fase de conceção. Porém deverá ser continuada ao longo do tempo até à fase de fim do ciclo de vida, com o propósito de integrar o CCV na avaliação das várias opções na fase de projeto.

A tabela 5 pretende traduzir a figura 17, onde se representa também que aspetos do ativo farão parte de cada nível de análise.

No final do Passo 2 o utilizador deverá:

- Definir a escala de aplicação do CCV,
- Definir a duração da aplicação da ferramenta (ao longo de que fases)
- Definir o âmbito e a natureza das informações que provavelmente serão importantes considerar.

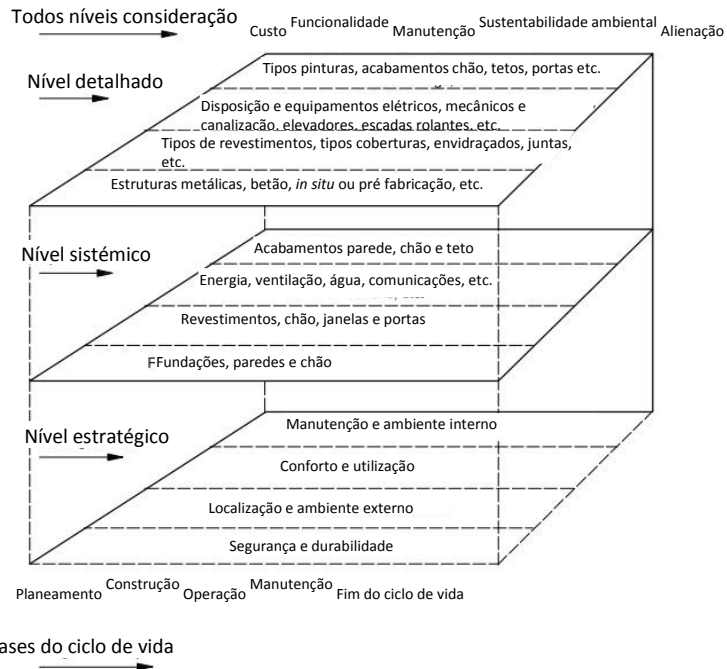


Figura 17: Diferentes níveis de análise nas diferentes fases do ciclo de vida (ISO 15686-5)

Tabela 5: Passo 2 – Nível de análise

Nível de análise, componentes e respetivos critérios e fases de análise					
Considerações:		Nível de análise:			
		Nível estratégico? (atividades relacionadas com avaliações de várias opções estratégicas para a aquisição/construção de um ativo)			
	S/N	Construção	Operação	Manutenção	Fim do ciclo de vida
Custos					
Funcionalidade					
Manutenção					
Desempenho ambiental					
Alienação					
Considerações:		Nível sistêmico? (atividades relacionadas com a avaliação de várias soluções que dão resposta às orientações estratégicas definidas anteriormente)			
	S/N	Construção	Operação	Manutenção	Fim do ciclo de vida
Custos					
Funcionalidade					
Manutenção					
Desempenho ambiental					
Alienação					
Considerações:		Nível detalhado? (atividades relacionadas com a avaliação de diferentes componentes e materiais que compõe a solução escolhida anteriormente)			
	S/N	Construção	Operação	Manutenção	Fim do ciclo de vida
Custos					
Funcionalidade					
Manutenção					
Desempenho ambiental					
Alienação					
Exemplo: Considera-se como opção ao nível estratégico a necessidade de poupança com custos de energia ao nível sistêmico o recurso a soluções de energia renováveis e ao nível detalhado o recurso a painéis fotovoltaicos					

3.4. Passo 3: Identificação da contribuição da sustentabilidade

Características do edifício como a localização, execução do projeto, construção, utilização e alienação poderão introduzir impactos ambientais. Como tal, a legislação local poderá apresentar custos sob estes impactos integráveis no CCV (e.g. taxas pela não utilização de materiais renováveis ou emissão de gases responsáveis pelo efeito de estufa) (Req. 6.3 ISO 15686-5).

Apesar do CCV ser uma técnica que poderá contribuir para o cumprimento dos objetivos da construção sustentável (vetor ambiental), a análise do CCV deverá apenas incluir custos diretos relativos ao ativo construído ou que possam influenciar o seu desempenho económico. A consideração apenas dos custos diretos relativos à sustentabilidade ambiental (e.g. através de taxas) poderá evitar a duplicação de custos caso seja feita a integração do CCV com outra abordagem específica para a quantificação dos aspetos da sustentabilidade (Req. 6.5. ISO 15686-5)

Consequentemente para o passo 3, sugere-se a abordagem dos pontos mencionados no quadro 4.

Publicações		Relação entre a sustentabilidade e o cálculo do CCV
ISO 15686-5	Req. 6.3	Identificação de custos imputáveis aos impactos ambientais
	Req. 6.5	Identificação de custos diretos relativos á adoção/não adoção de políticas de sustentabilidade ambiental
Langdon 2007a		Identificar a necessidade de uma apreciação do ciclo de vida (ACV) Objetivos no final do passo 3

Quadro 4: Contributo de cada publicação para o passo 3

Posto isto, conclui-se que o Passo 3 poderá ser resumido no preenchimento da tabela 6.

Tabela 6: Passo 3 – Contribuição da sustentabilidade ambiental

Existe algum custo direto imputável aos impactos ambientais?			
Sim		Não	
Verificar se existe necessidade de realizar a ACV		Verificar se existe uma necessidade de ACV	
Identificar de que maneira este custo é incorporado numa análise do CCV (componentes, fases do ciclo de vida e valor do custo)			

No final do passo 3 o utilizador deverá:

- Identificar a existência de algum custo direto relativo aos impactos ambientais,
- Identificar a necessidade de realizar a ACV.

3.5. Passo 4: Período de análise e métodos de avaliação económica

As decisões tomadas no passo 2, nomeadamente ao nível da escala de aplicação assim como as fases do ciclo de vida a analisar deverão ser consideradas nas escolhas relativas a este passo.

Como tal para este passo é sugerida a abordagem dos pontos descritos no quadro 5.

Publicações		Período de análise e método de avaliação económica
ISO 15686-5	Req. 7.4.2	Método de avaliação económica
	Req. 5.3	Fatores a ter em conta na determinação do período de análise Período para revisão dos resultados do CCV
Langdon 2007a		Objetivos no final do passo 4

Quadro 5: Contributo de cada publicação para o passo 4

Como forma de se abordar os pontos relativos ao período de análise sugere-se o preenchimento da tabela 7.

Tabela 7: Passo 4 – Período de análise

Fatores a ter em conta no período de análise		Considerando os fatores à esquerda: O período de análise corresponde à vida útil do ativo?			
Valor específico dos requisitos do cliente		Sim		Não	
Período previsível para utilização/ocupação do ativo construído		O período de análise deverá ser determinado conforme ISO 15686-1		Deverá ser indicado um período de tempo para revisão dos resultados	
Período determinado por uma responsabilidade contratual (e.g. contrato de manutenção ou garantia de financiamento bancário)					
Obsolescência ⁶ (funcional, tecnológica ou económica)		Valor do período de análise		Valor do período de revisão dos resultados do CCV	
Período de análise <i>standard</i> utilizado cliente/organização					

O valor do período de análise deverá ser baseado nos requisitos do cliente sendo preferencialmente correspondente ao valor do ciclo de vida do edifício. Caso o período de análise seja inferior ao ciclo de vida, este aspeto deverá ser explicitado claramente no relatório de análise do CCV (Req. 5.3 ISO 15686-5).

Poderá ser necessário incluir no CCV custos fora do período de análise, uma vez que existe a possibilidade destes poderem representar custos de propriedade consideráveis ao encargo do cliente (e.g. custos de manutenção pesada, depois do período de análise mas necessários para restabelecer o desempenho inicial ou cumprir uma responsabilidade contratual) (Req. 5.3 ISO 15686-5).

A obsolescência (funcional, tecnológica ou económica) deverá ser apreciada no estabelecimento de um período de análise uma vez que pode originar o fim da vida funcional ou mudança de utilização sem planeamento.

⁶ Mais informação sobre obsolescência pode ser encontrada na ISO 15686-1

No anexo B da ISO 15686-5 encontra-se uma lista de vários métodos de avaliação económica. Nesta tese o método sugerido é o método de utilização mais comum, o método do valor atualizado líquido (VAL). Porém uma vez que as receitas estão excluídas do âmbito da tese apenas se considera os custos, desta forma o método deverá ser chamado custo atualizado líquido (CAL) (Req. 7.4.2 ISO 15686-5).

No final do Passo 4 o utilizador deverá:

- Identificar e confirmar com cliente/partes interessadas o período de análise assim como os fatores que levam a esta decisão;
- Identificar e confirmar se a técnica de avaliação económica aqui sugerida é válida para avaliar as opções de investimento.

3.6. Passo 5: Análise de sensibilidade

Uma análise do CCV ao longo do tempo poderá estar assente em previsões. Como tal dependendo da qualidade dos dados disponíveis haverá maior ou menor risco⁷ associado à veracidade das conclusões.

A análise de sensibilidade poderá ser um ponto fundamental da metodologia, uma vez que permite avaliar a robustez da decisão final assim como os dados que têm maior impacto na variação do CCV.

Como contributo para este passo 5 é sugerido a abordagem dos pontos do quadro 6.

Publicações		Análise de sensibilidade
ISO 15686-5	Req. 8.4	Parâmetros chave a analisar Implicações da análise de sensibilidade no CCV
Langdon 2007a		Identificação da necessidade da análise (confiança na informação dada nos passos anteriores) Objetivos no final do passo 5

Quadro 6: Contributo de cada publicação para o passo 5

Como forma de se abordar os pontos relativos à análise de sensibilidade sugere-se o preenchimento das tabelas 8 e 9.

Um exemplo típico de análise de sensibilidade é a verificação do impacto de variações futuras nos custos com a energia. No passado, alguns edifícios foram considerados obsoletos precisamente porque os custos com energia aumentaram desproporcionalmente à taxa de inflação, este efeito reduziu a vida útil funcional e aumentou os custos operacionais do ativo.

Deverá ter-se em consideração que não é objetivo nesta fase proceder à realização de uma análise de sensibilidade mas sim identificar a sua necessidade e que procedimentos se devem ter em consideração na sua execução

⁷ A análise de risco está excluída do âmbito desta tese porém informação mais detalhada poderá ser encontrada nos req. 8.1, 8.2 e 8.3 ISO 15686-5

Tabela 8: Passo 5 – Necessidade análise de sensibilidade

Identificar a necessidade da análise de sensibilidade			
Passos anteriores		Confiança na informação	
Passo 2	Categorias de custos		
Passo 4	Valor do período de análise		
Requisitos específicos do cliente			
Necessária análise de sensibilidade?		Sim	
		Não	

Tabela 9: Passo 5 – Parâmetros análise de sensibilidade

Parâmetros-chave a analisar	Opção	Cenários			Intervalo de variação	Qual dos parâmetros tem maior impacto no resultado do CCV?
	S/N	Valor abaixo do esperado	Valor esperado	Valor acima do esperado		
Taxa de atualização						
Período de análise						
Tempo de ciclos de manutenção reparação ou substituição						
Dados sobre custos baseados em previsões						
A análise de sensibilidade indica que a alternância das variáveis tem pequeno efeito nas decisões?	Sim		Deverá ser indicado a necessidade de uma análise mais aprofundada ou explicitar que as decisões tomadas serão com base noutros fatores para além do CCV			
	Não		Decisão deverá manter-se inalterada			

No final do passo 5 o utilizador deverá:

- Identificar a necessidade de uma análise de sensibilidade;
- Identificar que parâmetros e que cenários deverá ter-se em conta.

3.7. Passo 6: Requisitos específicos do ativo/projeto

Como parte integrante da metodologia de ACCV poderá ser importante que o utilizador identifique claramente os aspetos chave do edifício em questão, sendo de igual forma relevante a identificação dos constrangimentos inerentes ao projeto. Como tal neste passo sugere-se a abordagem dos pontos do quadro 7.

Publicações	Requisitos do ativo/projeto
Langdon, 2007a	Constrangimentos do projeto
	Objetivos no final do passo 6
AECI	Características/requisitos do ativo

Quadro 7: Contributo de cada publicação para o passo 6

Com vista a dar resposta ao passo 6, relativamente aos constrangimentos do projeto sugere-se o preenchimento da tabela 10 e relativamente as características físicas/funcionais do ativo sugere-se o preenchimento das tabelas 11, 12 e 13.

No final do Passo 6 o utilizador deverá ter:

- Identificar as funções e características do edifício,
- Desenvolver considerações sobre os constrangimentos relativos ao projeto que poderão influenciar a análise do CCV,
- Definir os requisitos relevantes ao nível do desempenho e qualidade,
- Confirmar as opções tomadas até este passo.

Tabela 10: Passo 6 – Constrangimentos do projeto

Tipo de constrangimentos do projeto	S/N	Exemplos:
Implantação		Acessos, topografia, geologia...
Ambientais		Ruído, emissões poluentes...
Jurídicos		Legislação local, contratos elaborados...
Financeiros		Limites de orçamento, fluxos de caixa...
Tempo		Prazos importantes a ter em conta...

Tabela 11: Passo 6 – Características físicas a)

Requisitos/características específicas do ativo	Resposta	
Características Físicas		
Localização do Ativo: O utilizador deverá em texto livre descrever a localização do edifício, geograficamente caracterizando o local com dados que possam ser importantes nessa análise (e.g.: proximidade do mar)		
Tipo de edifício definido pelo tipo de utilização (habitação, escritórios, hotel ...) e pela altura ⁸ Edifícios de pequena altura: $H \leq 9\text{m}$ Edifícios de média altura: $9 < H \leq 28\text{m}$ Edifícios de grande altura: $28 < H \leq 50\text{m}$ Edifícios de muito grande altura: $H > 50\text{m}$		
Ano de construção		
Ano esperado de remodelação/ reabilitação Se o utilizador considerar relevante deverá indicar que ano (s) são esperadas ações de reabilitação que impliquem custos de investimento		
Relação entre área de vãos envidraçados/área de pavimento [%]		
Área de vãos envidraçados/orientação Para as 8 direções deverão ser indicadas as áreas de vãos envidraçados [m ²]		
Controlo do sistema de ventilação	Manual	
	Local	
	Central	
	Combinado (central e local)	
Sistema de arrefecimento	Sistema de arrefecimento integrado	
	Ar condicionado	
	Tubos de água	
Potência de instalação	[kW]	
Controlo equipamentos de luz e automatismos	Sim [%]	
	Não	
Procura de energia [kWh/ano]		
Consumo de energia [kWh/m²/ano]		
Consumo de água [m³/ano]		

⁸ Conforme o DL nº 220/2008 da segurança contra incêndios em edifícios

Tabela 12: Passo 6 – Características físicas b)

Tipo de sombreamento	Sombreamento exterior (movível ou amovível)	
	Sombreamento interior	
	Vidro pintado	
	Nenhum sombreamento	
Tipo de material estrutural	Construção leve	
	Combinação	
	Construção pesada	
Sistema de aquecimento	Ar condicionado	
	Radiadores	
	Chão radiante	
	Aquecimento central	
	Painéis solares	
	Diretamente da eletricidade	
Fonte de energia de aquecimento	Biomassa	
	Eletricidade	
	Combustíveis fósseis	
	Cogeração	
	Bomba de aquecimento	
	Outro	
Controle dos dispositivos de aquecimento	Manual	
	Local	
	Central	
	Combinado (central e local)	
Sistema de ventilação	Natural	
	Mecânica	
	Equilibrado	
	Ar condicionado	
Fluxo de ventilação	Ventilação Natural: [nºrenovações/hora]	
	Não natural: Caudal insuflado – Caudal extraído [m³/h] [horas/semana]	
Tempo de ventilação		

Tabela 13: Passo 6 – Características funcionais

Requisitos/Características específicas do ativo	Resposta	
- Características funcionais -		
Capacidade: Indicar o número de pessoas		
Área útil		
Área bruta (e.g. incluindo zona estacionamento)		
Nível de desempenho	Elevado	
	Médio	
	Baixo	
Nível de manutenção	Elevado	
	Médio	
	Baixo	

3.8. Passo 7: Opções a incluir na análise do custo do ciclo de vida

Caso seja necessária a análise de várias opções, com este passo deverá ser assegurado que serão analisadas as opções convenientes e definidas com suficiente detalhe. Não descurando a necessidade de ter em conta os requisitos do cliente assim como as opções tomadas até aqui (e.g. lembrar se dentro do âmbito do CCV está incluída uma análise ao nível estratégico). Os objetivos da análise do CCV também poderão sugerir a necessidade de considerar/não considerar várias opções, se assim for, cada opção estratégica identificada deverá incluir uma ACCV separada.

Como tal para o passo 7 sugere-se a abordagem dos pontos apresentados no quadro 8.

Publicações		Identificação das opções a incluir no CCV
ISO 15686-5	Req. 4.4.3	Opções ao nível estratégico
	Req. 4.4.4	Opções ao nível sistémico e detalhado
Langdon 2007a		Opções relativas ao ativo e aos componentes, ponderação e pontuação das várias opções, objetivos passo 7

Quadro 8: Contributos de cada publicação para o passo 7

Nesta fase, poderão ser feitas suposições mais abrangentes relativas a variáveis chave, incluindo suposições sobre requisitos futuros e sobre as variáveis no cálculo de custos (e.g. taxa de atualização aplicável aos custos com energia). Suposições técnicas como o tempo de ciclo de vida dos componentes também poderão ser aplicáveis nesta fase (Req. 4.4.3 ISO 15686-5).

Para selecionar a opção mais competitiva, deverá ser elaborado um modelo de avaliação das várias opções através da atribuição de ponderação dos vários critérios de avaliação. Sendo feita a respetiva pontuação de cada opção conforme a ponderação efetuada, selecionando a opção com a pontuação mais elevada.

Como forma a dar resposta ao que é pedido neste passo é sugerida a tabela 14.

Tabela 14: Passo 7 – Opções a incluir na ACCV

Nível de análise	Análise de várias opções relativas ao ativo em si	S/N
Estratégico	Definição de requisitos para o ativo em termos de requisitos funcionais e desempenho para os seus componentes	
	Definir o tempo do projeto e o período de análise incluído no CCV	
	Prioridades do utilizador (taxa de retorno do investimento, cumprimento de obrigações...)	
	Modo de aquisição do ativo (construção/remodelação, comissão ou arrendamento)	
	Considerações sobre custos de propriedade (incluindo ou não custos relativos à alienação do edifício)	
	Maior e melhor uso do ativo	
	Opções de investimento alternativas	
Nível de análise	Análise de várias opções relativas aos componentes do ativo	S/N
Sistémico	Consideração de alternativas quanto ao sistema de aquecimento, ventilação, abastecimento de água etc...	
	Alternativas quanto ao tipo de fundações	
	Alternativas quanto ao tipo de acabamentos	
	Alternativas relativas à cobertura, janelas, portas e revestimentos	
Detalhado	Consideração de alternativas nos materiais para execução de fundações	
	Tendo em conta a localização e o ambiente externo → Alternativas quanto ao posicionamento, dimensão e quantidade de janelas, portas, tetos e tipos de revestimento ...	
	Tendo em consideração os requisitos de desempenho e funcionalidade e a qualidade do ambiente interior pretendida então deve-se fazer opções quanto ao tipo de acabamentos	
	Quanto às considerações estratégicas sobre o uso e conforto. Considerar alternativas de equipamento eletromecânico, equipamento, redes de abastecimento, elevadores etc...	

No final do Passo 7 o utilizador deverá:

- Identificar a (s) opções necessárias avaliar,
- Selecionar uma ou mais das opções consideradas (tabela 14).

3.9. Passo 8: Dados: Identificação, valor e perfil temporal de custos

As opções e decisões feitas até esta fase serão refletidas no passo 8, por conseguinte a recolha de dados relativa a custos deverá ser uma representação do que se pretende para a análise do CCV e consequentemente dos requisitos do cliente.

Para a identificação de dados relativos a custos é proposta a divisão dos mesmos em módulos de custos. A seleção dos módulos aplicáveis deverá ser aquela que se integra na análise do CCV em questão. A divisão em módulos dos custos relativos ao edifício nas várias fases do ciclo de vida será feita conforme a figura 18. Contrariamente, ao que é referido na ISO 15686-5, considera-se juntamente a fase de operação e manutenção como uma fase de utilização (conforme EN 15643-4 e pR EN 16627). A informação exibida na figura 18 encontra-se limitada por um tracejado vermelho uma vez que os custos exteriores a esta fronteira estão fora do âmbito do CCV, sendo abrangidas por uma análise de CTCV.

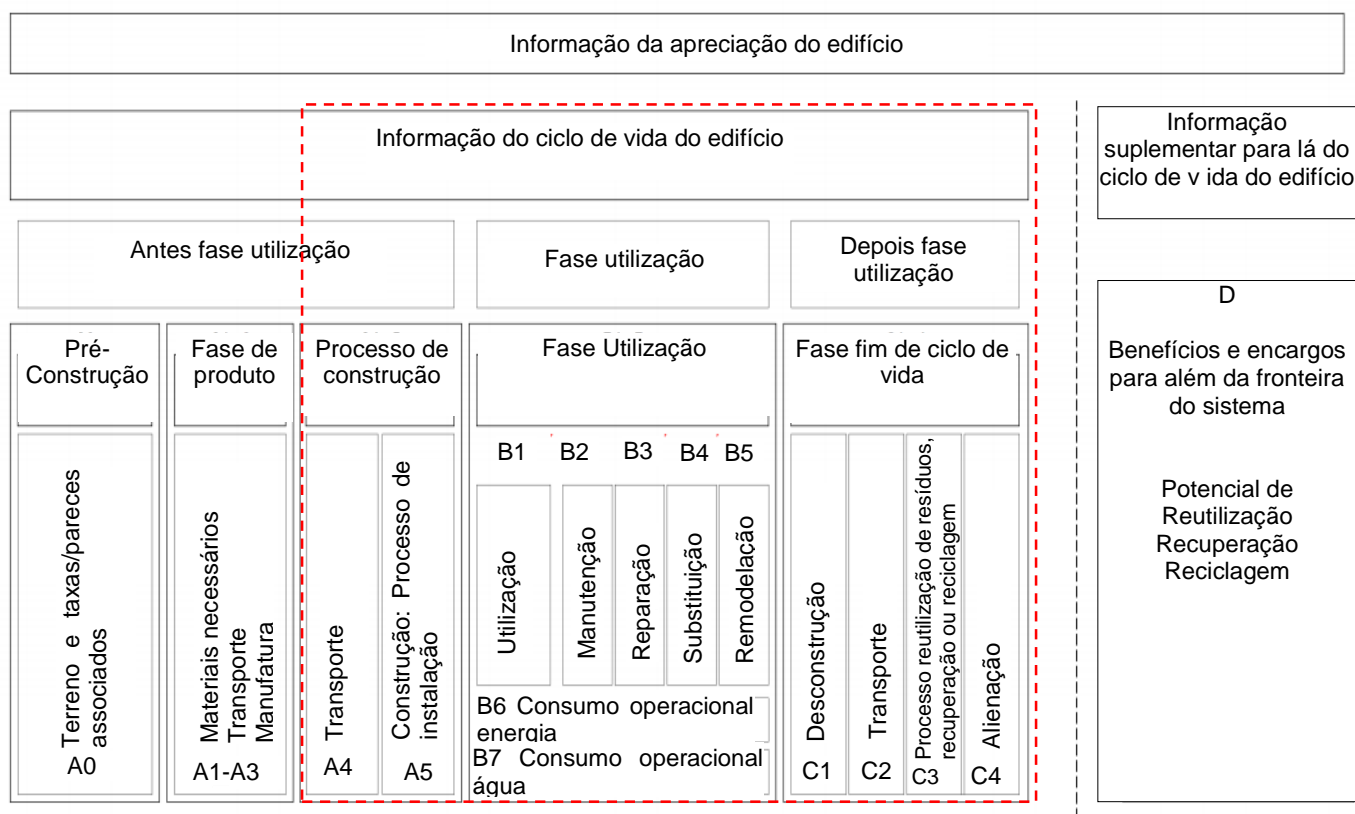


Figura 18: Informação modular relativa às categorias de custos (EN 15643-4, pR 16627)

Como tal para o desenrolamento deste passo é proposta a abordagem do quadro 9:

Publicações		Informação relativa a custos
EN 15643-4	Req. 5.4.	Módulos de custos aplicáveis/não aplicáveis
pR 16627	Req. 11	Identificação dos custos aplicáveis/não aplicáveis
Langdon 2007a		Necessidade informação temporal, objetivos no final do passo 8

Quadro 9: Contributo de cada publicação para o passo 8

Por forma a identificar os custos aplicáveis assim como o seu perfil temporal, é proposto o preenchimento das tabelas 15,16 e 17. Relativamente aos custos no fim do ciclo de vida (C1-C3) deverão ser feitas considerações sobre os requisitos de desempenho que poderão afetar os custos relativos a esta fase. Sendo necessário considerar especificamente os requisitos ambientais que poderão envolver custos para o utilizador e.g. por forma a diminuir os impactes ambientais no local de implantação, podem surgir custos de alienação consequência da execução de trabalhos necessários após trabalhos de demolição conforme a legislação ambiental aplicável (Req. 5.4.3 ISO 15686-5).

Uma vez identificados os dados de custos a introduzir na análise, será necessária informação relativa ao perfil temporal do custo. Para cada custo selecionado, o utilizador deverá reconhecer se é ou não cíclico dado que uma vez o custo sendo um acontecimento isolado ao longo do ciclo de vida a sua identificação ficará completa apenas com o valor. Por outro lado, se o custo for cíclico por forma a identifica-lo é proposto o preenchimento, para cada custo, o preenchimento da tabela 15. Os custos que ocorrem em grandes intervalos de tempo poderão representar custos de grande relevância, devendo estes intervalos ser estimados de forma precisa.

O rigor na determinação destes intervalos de tempo poderá ser importante, pois por um lado, existe a possibilidade destes custos representarem um peso significativo na análise do CCV. Por outro lado, poderá existir a necessidade de saber a que ano se atualizará os custos ao ano 0, caso o método económico selecionado seja o CAL. O valor dos intervalos de tempo deverá estar de acordo com os requisitos do cliente e consequentemente com a informação respeitante nos passos anteriores e.g. se nos requisitos do ativo (passo 6) for escolhido um nível de manutenção elevado então os intervalos de tempo deverão estar de acordo (Langdon, 2007a).

No final do passo 8 o utilizador deverá:

- Identificar quais os custos relevantes para a análise do CCV em questão;
- Para estes custos identificados fazer uma aproximação do valor de cada custo;
- Identificar o perfil temporal para cada custo.

Tabela 15: Passo 8 – Perfil temporal custos

	Tipo de custo cíclico		Tempo de ciclo
Custos cíclicos que ocorrem num período regular e previsível ao longo do ciclo de vida (manutenção cíclica, limpeza...)		Neste caso, os dados temporais poderão ser simples de prever, sendo provável que dados quanto à manutenção poderão ser obtidos junto de fabricantes ou fornecedores	
Custos que ocorrem num período menos frequente e menos previsível no futuro (substituições de componentes, remodelações, custos ou remodelações...)		Neste caso, indicar: A altura da primeira ocorrência e o intervalo de tempo seguido dessa mesma ocorrência	

Tabela 16: Passo 8 – Custos aplicáveis a)

	A4 – Custos de transporte	S/N
	A4.1: Custos de transporte – Custos que ocorrem entre o local de produção e o local de obra	
	A4.2: Transporte de equipamento de construção como contentores de alojamento, equipamentos de acesso e gruas para dentro/fora do local	
	A5.1 – A5.7 – Custos processo instalação	
Custos do processo de construção	A5.1: Trabalhos temporários – Atividades para preparar o local de construção (trabalhos no solo e na paisagem) e para providenciar as infraestruturas e serviços necessários (gás, eletricidade e água)	
	A5.2: Construção do ativo - Todos os custos associados a aquisições e construção para obtenção do produto final (edifício) incluindo os custos associados ao estacionamento nas imediações do local de construção	
	A5.3: Produção e transformação de produto (s) no local	
	A5.4: Instalação dos produtos no edifício incluindo materiais auxiliares	
	A5.5: Consumo de água para arrefecimento da maquinaria ou limpeza do local	
	A5.6: Processo de gestão de resíduos dos resíduos gerados no local de construção	
	A5.7: Taxas e outros custos relacionados com a permissão para construção Aqui refere-se a custos relacionados com impostos relacionados com os bens e serviços da construção (e.g. IVA). Ainda se refere a custos relacionados com autorizações/licenças de construção	
	A5.8-A5.11- Construção do ativo – Honorários profissionais	S/N
	A5.8: Projeto/Engenharia/Arquitetura	
	A5.9: Planeamento/Gestão e controle	
	A5.10: Construção/Geotecnia	
A5.11: Gestão de recursos e administração		
	B1 – Custos com utilização	S/N
	B1.1: Custos cíclicos – Inspeções, declarações, proteção contra o fogo, desempenho energético etc...	
	B1.2: Impostos – Taxas, encargos locais ou taxas ambientais	
	B1.3: Custos com seguros associados ao edifício	
	B1.4: <i>Leasings</i> e alugueres pagos a terceiros	
	B2- Custos com manutenção	S/N
Custos com fase de utilização	B2.1: Custos com <i>facility management</i> associados ao edifício – Custos relacionados com atividade regular de inspeções, cuidado e gestão dos serviços planeados. Também se contabiliza custos relacionados com produtos ou materiais usados para as atividades acima mencionadas	
	B2.2: Limpeza – incluindo a limpeza ao interior e exterior do edifício. Limpeza regularmente feita e a limpeza específica e periódica incluindo fixação e montagem necessária	
	B2.3: Manutenção de terrenos e jardins	
	B2.4: Redecoração	
	B2.5: Taxas sob a manutenção de bens e serviços	
	B2.6: Inspeções no final de um período de locação (excluindo o final da vida útil) - Inspeções para identificar a condição final e consequentes trabalhos requeridos no final de um período de locação	
	B2.7: Final de um período de locação – Custos associado ao restabelecimento das condições iniciais	
	B3 – Custos com reparação	S/N
	B3: Reparações e substituições relativas a pequenos componentes/áreas – Esta dimensão deve ser definida pelo valor da área ou pelos termos do contrato celebrado ou a celebrar	
	B4 – Custos com substituições	S/N
	B4: Substituições relativas a grandes componentes/áreas - Esta dimensão deve ser definida pelo valor da área ou pelos termos do contrato celebrado ou a celebrar	
	B5- Custos com remodelação	S/N
	B5.1: Adaptações ou remodelações planeadas do ativo em utilização – Incluindo infraestrutura, adaptações para licenciamento e validação	
	B5.2: Gestão de resíduos dos componentes do edifício substituídos como parte do processo de remodelação	

Tabela 17: Passo 8 – Custos aplicáveis b)

Custos com fase final do ciclo de vida	B6- Custos operacionais de utilização de energia – Conforme definido pela EPDB⁹	S/N
	B6.1: Custos com combustível ou eletricidade para aquecimento	
	B6.2: Custos com combustível ou eletricidade para arrefecimento	
	B6.3: Custos com combustível ou eletricidade para fornecimento de potência (energia utilizada para bombas, controlo e automação)	
	B6.4: Outros sistemas técnicos integrados no edifício	
	B6.5: Custos com combustível ou eletricidade para consumo doméstico de água quente	
	B6.6: Custos com combustível ou eletricidade para iluminação	
	B7: Custos operacionais de utilização de água	S/N
	B7.1: Custos relacionáveis com o consumo de água para fins sanitários	
	B7.2: Consumo de água para beber	
	B7.3: Consumo doméstico de água quente	
	B7.4: Rega jardins, coberturas ou fachadas verdes	
	B7.5: Água utilizada para aquecimento, ventilação ou arrefecimento	
	B7.6: Usos específicos dos sistemas integrados no edifício (e.g. fontes, saunas ou piscinas...)	
	C1: Custos com desconstrução	S/N
	C1.1: Inspeções no final da vida útil	
	C1.2: Operações no local e trabalhos temporários fora do local para execução do processo de desconstrução (desconstrução, desmantelamento e/ou demolição)	
	C1.3: Restabelecimento do local conforme as condições definidas contratualmente	
	C1.4: Limpeza do local	
	C2: Custos com transporte	S/N
	C2.1: Transporte dentro do local de implantação do estaleiro de demolição/desmonte	
	C2.2: Transporte de materiais de dentro do local de implantação para um local de armazenamento ou despejo	
	C3: Custos com o processo de reutilização, recuperação e/ou reciclagem	S/N
	C3.1: Custos com reutilização	
	C3.2: Custos com reciclagem	
	C3.3: Custos com energia gasta na recuperação de materiais como metais, agregados, madeira, plásticos etc...	
C3.4: Taxas sobre bens e serviços		

3.10. Passo 9: Parâmetros financeiros e período de análise

Considera-se nesta fase da metodologia que os dados de entrada para obtenção de um valor de CCV estarem já reconhecidos. Todavia antes de se proceder à contabilização do CCV, será necessário introduzir o valor dos parâmetros financeiros necessários para obtenção de um valor com base nas considerações feitas até aqui.

Os parâmetros financeiros a descrever serão os seguintes:

- Taxa de atualização,
- Taxa de inflação,
- Contabilização de questões fiscais.

Considera-se necessário a abordagem dos pontos do quadro 10:

⁹ EPBD: Energy Performance of Buildings Directive

Publicações		Valor dos parâmetros financeiros e do período de análise
ISO 15686-5	Req. 5.4.5	Aspectos a contabilizar na indicação de um valor dos parâmetros financeiros
	Req. 5.4.6	
	Req. 5.4.7	
Langdon 2007a		Identificação dos parâmetros financeiros a analisar Confirmação do período de análise Objetivos passo 9

Quadro 10: Contributo de cada publicação para o passo 9

Por forma a ser verificado o valor do parâmetro taxa de atualização sugere-se a tabela 18.

Tabela 18: Passo 9 – Parâmetros financeiros

Setor público				Setor privado			
Taxa real		Taxa nominal		Taxa real		Taxa nominal	
Relativamente ao setor público a ISO 15686-5 refere que a taxa de atualização deverá ser determinada pelo governo, sendo baseada numa avaliação a longo prazo. Deverá representar custo da oportunidade para o setor público de fazer um determinado investimento ao invés de outro.				A taxa de atualização deverá representar o custo da oportunidade de investimento que poderá ser: Custo dos juros do empréstimo necessário para o investimento Valor dos juros perdidos na redução do dinheiro em depósito Retorno perdido no investimento noutra lugar (e.g. títulos de tesouro ou ações) Retorno atingido atualmente pelo investimento de capital em negócios Taxa de retorno requerida pelo investidor num novo negócio			
Indicar o valor da taxa de atualização							

Historicamente, o valor das taxas de atualização reais, têm vindo a ser o reflexo da taxa de produtividade do produtor, setor ou área, taxas de atualização entre 0% e 4% são tipicamente utilizadas. Refere-se ainda que taxas de alto valor desalentam investimentos a longo prazo ao contrário de taxas mais baixas que instigam os mesmos (Req. 5.4.5 ISO 15686-5). Caso não seja um requisito do cliente (público ou privado) a utilização de uma taxa específica deverá ser alvo de uma análise de sensibilidade para um determinado intervalo de taxas de modo a testar a validade das conclusões (ISO 15686-5).

Relativamente ao parâmetro taxa de inflação sugere-se a tabela 19.

Tabela 19: Passo 9 – Taxas de inflação e atualização

Custos reais	Custos nominais
Não deverão ser necessárias considerações sobre a taxa de inflação	Deverão ser feitas considerações explícitas sobre as taxas de atualização (implicitamente sobre a taxa de inflação) e deverá ser feita uma análise de sensibilidade sobre estes valores

Relativamente às questões fiscais, a existência de taxas poderá influenciar o processo da tomada de decisão. Haverá necessidade de considerar a possibilidade de ajustar a análise do CCV, caso existam evidências da subida de taxas relativas às várias opções consideradas (Req. 5.4.7 ISO 15686-5).

Para o parâmetro período de análise deverá ter sido já indicado um valor no passo 4. Todavia, dada a existência de considerações posteriores ao passo 4 que poderão afetar este valor é pedida uma confirmação nesta fase.

Como tal propõe-se a revisão dos aspetos constantes na tabela 20:

Tabela 20: Passo 9 – Passos com influência no período análise

Revisão das considerações que poderão influenciar o período de análise:	
Passo 2: Âmbito e parâmetros chave do projeto	
Passo 6: Requisitos/propriedades do edifício	
Passo 7: Opções a incluir na análise do CCV	

No final do Passo 9 o utilizador deverá:

- Confirmar os valores dos parâmetros financeiros,
- Considerar se taxas são ou não importantes na análise do CCV,
- Confirmar a adequabilidade do período de análise.

3.11. Passo 10: Concretizar a avaliação económica

Tendo em consideração os dados de entrada da análise até agora descritos, o utilizador deverá, nesta fase, realizar a análise do CCV. Esta concretização poderá ser feita considerando o esquema da figura 19.

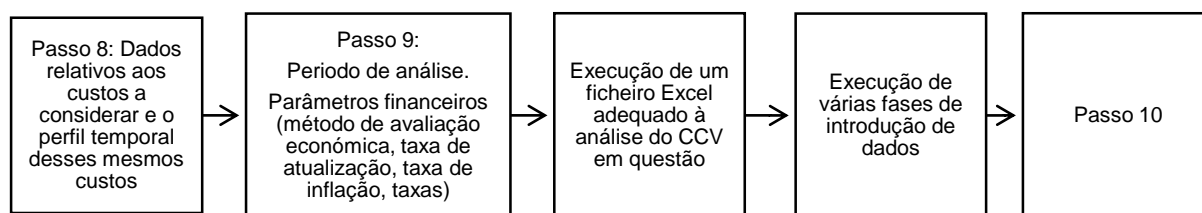


Figura 19: Esquema de execução do passo 10

Por forma a construir o ficheiro Excel para o cálculo do CCV sugere-se que o mesmo ficheiro tenha as características da tabela 21:

Tabela 21: Passo 10 – Ficheiro Excel para ACCV

Características do ficheiro Excel para análise do CCV:	Incluído?
Local para introdução de dados chave do projeto e parâmetros chave como período de análise e taxa de atualização	
Local para introdução de dados relativos aos custos (categorias, valores, períodos de tempo etc...)	
Folhas onde serão apresentados custos anuais para cada item ao longo do período de análise	
Cálculo usando o método da atualização	
Apresentação e análise dos valores finais de cada análise.	

Uma vez construído o ficheiro Excel, o processo de contabilização do CCV envolve as seguintes fases de introdução de dados que se encontram resumidas na tabela 22.

Tabela 22: Passo 10 – Fases de introdução de dados

Fases de introdução de dados	Incluída?
Formatação do ficheiro de cálculo de modo a receber os dados necessários	
Introdução dos parâmetros chave como período de análise, método de avaliação económica e taxa de atualização	
Introdução das rubricas de custos usando a estrutura de repartição de custos escolhida	
Introdução do valor de custos para todas as rubricas	
Introdução de quantidades para todas as rubricas	
Introdução do perfil de custos para rubrica	
Cálculo do CCV através do CAL	

Deste passo, deverá obter-se um resultado do qual serão retiradas as respetivas elações. A análise de resultados assim como as conclusões respeitantes deverão ser integradas nos passos seguintes de elaboração do relatório.

No final do passo 10 o utilizador deverá:

- Produzir os vários dados relativos a custos e tempo e os parâmetros de análise,
- Realizar a análise do CCV,
- Gravar os resultados para futura interpretação.

3.12. Passo 11: Interpretação e apresentação dos resultados iniciais

Uma vez executada a análise do CCV o utilizador deverá rever e interpretar os resultados obtidos. Deverá reconhecer as limitações das técnicas aplicadas e sinalizar os riscos e incertezas inerentes à análise. O formato de apresentação de resultados deverá ser discutido com o cliente, de acordo com os seus requisitos e conforme os objetivos da análise, algumas orientações para este efeito são dadas na tabela 23.

Poderá ser importante mencionar que a análise do CCV é por natureza um processo iterativo estando dependente de circunstâncias muito específicas. Deverá haver um requisito para futuras iterações do modelo apresentado inicialmente conforme as questões e sugestões do cliente.

Tabela 23: Passo 11 – Análise dos resultados

Análise simplificada	Análise detalhada	
Apresentação de resultados através de tabelas e gráficos. Incluindo recomendações de análises adicionais (análise de risco e análise de sensibilidade)	Elaborar um relatório completo incluindo detalhes sobre as considerações feitas para todos os dados de entrada (critérios de avaliação análise de resultados e recomendações futuras)	
A apresentação da ACCV deverá incluir os seguintes resultados:		Incluído?
Representação dos resultados como percentagem dos custos de aquisição		
Representação de resultados noutras unidades de medida:		
Custos/m ² área bruta do edifício		
Custo/unidade funcional (sala de aula, quarto de hotel...)		
Custo/utilizador (paciente, estudante, cliente...)		
Análise do custo do ciclo de vida por categoria (aquisição, operação, manutenção...)		
Identificação de um valor para contribuir para um fundo de manuseio por forma a providenciar financiar trabalhos futuros durante o ciclo de vida.		
Resultados sujeitos a uma análise de <i>benchmarking</i>		

No final do passo 11 o utilizador deverá:

- Interpretar e rever os resultados da análise do CCV,
- Apresentação dos resultados num formato apropriado,
- Identificar a necessidade de futuras iterações da análise do CCV.

3.13. Passo 12: Apresentação de resultados e preparação do relatório final

Os resultados obtidos da análise do CCV deverão ser registados e documentados por forma a ser claramente entendido por todos. Deverá ser elaborado um relatório que contenha os resultados e implicações, indicação e definição clara dos objetivos, âmbito, considerações chave, limitações, constrangimentos incertezas, riscos e conclusões da análise de sensibilidade (Req. 9.1 ISO 15686-5). De maneira a que o utilizador conceba um relatório conforme a ISO 15686-5 propõe-se a tabela 24 onde constam os elementos a incluir no relatório.

No final do passo 12 o utilizador deverá:

- Elaborar um relatório onde são explicitadas as conclusões da ACCV em resposta aos objetivos inicialmente definidos de acordo com o Req. 9 ISO 15686-5.

A metodologia proposta para a ACCV ficará completa com a execução do 12º passo. A mesma foi elaborada para um utilizador que pretenda conhecer o valor do CCV do ativo em questão devendo ser adaptável ao contexto específico da organização e do ativo. A metodologia consiste no preenchimento de 24 tabelas, cujo objetivo será levar o utilizador a tecer considerações sobre aspetos importantes que poderão condicionar o valor do CCV por forma a sustentar a ACCV e a justificar o valor do CCV.

Tabela 24: Passo 12 – Elaboração do relatório

Elementos a incluir no relatório final	Incluído?
Sumário executivo	
Objetivos e âmbito de análise (incluindo o período de análise e custos considerados/excluídos)	
Declaração dos objetivos da análise do CCV	
Materiais considerados	
Considerações feitas	
Constrangimentos e riscos identificados	
Alternativas em análise	
Discussão minuciosa da interpretação de resultados	
Representação gráfica dos resultados	
Plano de substituição e manutenção, se assim for desejado pelo cliente, suportado pelo nível de análise	
Apresentação das conclusões relativamente aos objetivos em estudo e recomendações para trabalhos futuros	
O formato e extensão da análise deverá ser acordada inicialmente, devendo incluir:	
Decisões e variáveis de custos em análise	
Considerar/não considerar a análise de sensibilidade. Se sim quais os níveis de confiança nos resultados	
Estrutura de análise e dados	
Período de análise	
Método de contabilização e período de análise	
Requisitos específicos do cliente (se aplicável)	

Pretende-se que o utilizador com as 24 tabelas propostas consiga proceder à ACCV conforme as publicações de referência da área em estudo. Por outro lado, as tabelas poderão ser relevantes para o estabelecimento de um sistema de organização da informação relativa ao ativo, assim como para o entendimento da análise por todos os membros da organização.

4. Exercícios de aplicação da metodologia para a ACCV

Os exercícios de aplicação constituem uma parte importante da presente dissertação, uma vez que permitem testar a aplicabilidade da metodologia e conseqüentemente o seu potencial na justificação de decisões.

A metodologia proposta pretende ser um modelo genérico de aplicação. Pretende-se que permita a utilização do CCV como apoio em múltiplas decisões e em vários tipos de edifícios, em sùmula que seja adaptável aos requisitos do cliente. Não existem limitações, quanto ao tipo de edifício nem quanto ao tipo de utilização. Porém de modo a tirar partido da disponibilidade de dados, procura-se analisar edifícios já numa fase de exploração.

Desta forma, faz-se em primeiro lugar uma descrição genérica naquilo que consistem os exercícios (subcapítulo 4.1) seguindo-se a aplicação da metodologia a cada caso de estudo (subcapítulo 4.2, 4.3 e 4.4).

4.1. Descrição dos exercícios de aplicação

Com a presente tese pretende-se fazer uma ACCV adaptável aos dados disponíveis. Desta forma, não será o objetivo chegar a um valor final do CCV. Uma vez que, para tal seria necessário um estudo estatístico para obter valores fiáveis de previsão de custos. Não sendo feitas previsões de custos, procedeu-se a algumas alterações à metodologia apresentada no capítulo 3. Uma vez não se adequar a aplicação dos passos 5, 9 e a escolha da técnica de avaliação económica do passo 4.

Os exercícios de aplicação compreendem o preenchimento de 18 das 24 tabelas respeitantes ao edifício e à organização, com o resultante cumprimento dos objetivos para cada passo da metodologia. Da aplicação é expectável fazer a ACCV chegando por fim a um valor final. Também se pretende entender as dificuldades de aplicação e expor as falhas do que foi elaborado de modo a se poder construir uma ferramenta que na prática seja mais fiável e mais útil.

Por forma a sintetizar melhor a aplicação da metodologia, a mesma é resumida em quadros. Onde se confronta os objetivos apresentados (subcapítulos 3.2-3.13) com os objetivos alcançados para cada passo. Nestes quadros, acrescentam-se algumas considerações necessárias para a compreensão da aplicação, assim como os respetivos anexos das tabelas da metodologia preenchidas respeitantes a cada passo, para cada caso de estudo.

Os casos de estudo são referentes a três edifícios, um edifício de hotel da empresa Holiday Inn, um edifício de hotel da empresa Hotéis Real, um edifício de escritórios sede da empresa Gebalis. Através de reuniões marcadas com os responsáveis pela gestão dos edifícios, foi possível adquirir os dados necessários para preenchimento das tabelas.

O contacto direto tornou a experiência de aplicação mais enriquecedora, permitindo compreender melhor a reação por parte destas entidades quanto à aplicação da metodologia assim como se reconhecem ou não a informação solicitada.

4.2. Caso A: Edifício de hotel Holiday Inn Express Porto

O caso de estudo encontra-se localizado em frente à Exponor junto ao porto de Leixões, é composto por garagem + r/chão + 6 andares, com 134 quartos e uma área bruta de 6.448 m². O edifício foi concluído em 2009 para uma finalidade ocupacional de uma unidade hoteleira. O hotel insere-se num novo loteamento ainda em crescimento, de imóveis de habitação multifamiliar com elevado número de frações. O hotel de 3 estrelas com estrutura em betão armado tem acabamentos interiores de boa qualidade e possui diversos equipamentos e instalações como ar condicionado, centrais de bombagem ou rede de incêndio armada e rede de *sprinklers*.



Figura 20: Edifício do hotel Holiday Inn - Porto

No conseqüente surgimento de uma nova rubrica de custos relativa a reparações e substituições, o proprietário pretende fazer uma ACCV para avaliação futura da adequabilidade das opções estratégicas tomadas na fase de planeamento do investimento.

Desta forma, já na fase de operação do edifício pretende-se fazer uma recolha da informação necessária para ACCV. Desta forma, será necessário captar informação através da metodologia apresentada no capítulo 3, que seja pertinente tanto ao nível das pretensões do cliente, como das características do ativo e dos custos preponderantes ao longo do histórico do edifício.

Nos quadros 11 e 12 apresenta-se o compêndio da aplicação de metodologia para o caso A.

A aplicação da metodologia ao edifício de hotel culminou com um conjunto de dados como resultado. A apresentação destes resultados deverá ser feita através de um relatório de acordo com as pretensões do cliente e conforme os passos 11 e 12 da metodologia.

Os elementos incluídos no relatório encontram-se nas tabelas 17 e 18 nos anexos 1.17 e 1.18. O facto de na presente tese se ter descrito previamente o caso de estudo, o âmbito e as pretensões do proprietário, justifica a exclusão de alguns pontos do relatório sob pena de haver duplicações.

Desta forma, os pontos incluídos serão apresentados ao longo do subcapítulo 5.1 onde se fará a discussão da aplicação com a demonstração dos resultados.

Passo	Objetivos	Comentários
1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenvolver considerações claras sobre o objetivo da análise do CCV, ✓ Compreender como é que a análise do CCV poderá ser apropriadamente aplicada e os resultados que poderão ser esperados. 	<p>O preenchimento relativo ao passo 1 encontra-se na tabela 1 anexo 1.1. Os objetivos pretendidos pelo cliente justificam a necessidade de tecer considerações quanto aos três níveis de análise por forma a comparar futuras alterações á estratégia/decisões/materiais escolhidos inicialmente. Desta análise exclui-se a segurança e durabilidade (nível estratégico), estrutura e fundações (sistémico e detalhado) pois tratando-se de um ativo já construído alterações a este nível não seriam justificáveis a curto/médio prazo.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ter definido a escala de aplicação do CCV, ✓ A duração da aplicação da ferramenta (ao longo de que fases) ✓ O âmbito e a natureza das informações que provavelmente serão importantes de considerar. ✓ Identificar a existência de algum custo direto relativo aos impactos ambientais. 	<p>Pretendendo o cliente analisar o CCV no período (2009-2014) e compará-lo com os próximos anos de exploração do hotel, justifica-se a necessidade de uma análise ao longo do tempo. Os parâmetros constantes da análise e sujeitos a revisão são aqueles necessários ao cumprimento dos objetivos do proprietário. Estes aspetos estão explícitos na tabela 2 no anexo 1.2.</p> <p>As categorias de custos escolhidas estão na tabela 3 no anexo 1.3. Estas categorias são as que fazem parte do âmbito de análise correspondendo à informação necessária considerar para dar resposta aos objetivos do cliente.</p> <p>As considerações feitas para os diferentes níveis de análise nas diferentes fases do ciclo de vida (conforme figura 17) são aquelas vão de encontro aos objetivos estabelecidos e encontram-se na tabela 4 no anexo 1.4 (e.g. dado o ativo estar já na fase de operação e manutenção não fará sentido tecer considerações quanto à funcionalidade de opções na fase de construção).</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ O âmbito e a natureza das informações que provavelmente serão importantes de considerar. ✓ Identificar a existência de algum custo direto relativo aos impactos ambientais. 	<p>Não foi identificado nenhum custo direto relacionado com o desempenho ambiental nem reconhecida a necessidade de uma avaliação da ACV, com base tanto nos requisitos do cliente como na legislação aplicável, tabela 5 anexo 1.5.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificado e confirmado com cliente/partes interessadas o período de análise assim como os fatores que levam a esta decisão; ✗ Identificar e confirmar se a técnica de avaliação económica sugerida é válida para avaliar as opções de investimento. 	<p>O período de análise é um valor específico que vai de encontro aos requisitos do cliente. Desta forma será possível avaliar o desempenho económico do edifício através da comparação dos resultados dos vários períodos do CCV ao longo do tempo (5 em 5 anos), tabela 6 anexo 1.6.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar as funções e características do edifício, ✓ Desenvolver considerações sobre os constrangimentos relativos ao projeto que poderão influenciar a análise do CCV, ✓ Definir os requisitos relevantes ao nível do desempenho e qualidade. 	<p>Os constrangimentos do projeto, características físicas e funcionais do ativo encontram-se respetivamente nas tabelas 7,8,9 e 10 (anexos 1.7,1.8,1.9 e 1.10).</p>

Quadro 11: Caso A - Aplicação da metodologia (Passos 1-6)

Passo	Objetivos	Comentários
7	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar a (s) opções necessárias avaliar, ✓ Selecionar uma ou mais das opções consideradas 	As opções identificadas como necessárias analisar são aquelas que se consideram enquadráveis com as pretensões do cliente. Ou seja, são as opções no contexto de um ativo já construído e relativas a um futuro investimento de remodelação dando resposta aos objetivos propostos (passo1). As opções identificadas encontram-se na tabela 11 no anexo 1.11.
8	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar quais os custos relevantes para a análise do CCV em questão; ✓ Para os custos identificados fazer uma aproximação do valor de cada custo; ✓ Identificar o perfil temporal para cada custo. 	Os custos aplicáveis estarão dentro das categorias selecionadas no passo 2 e constam nos dados históricos do edifício. Para além de identificar os custos aplicáveis deverá ser indicado um perfil temporal para cada custo cíclico. Os custos aplicáveis e o correspondente perfil temporal encontram-se respetivamente nos anexos 1.12, 1.13 e 1.14 (tabelas 12, 13 e 14).
10	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Produzir os vários dados relativos a custos e tempo e os parâmetros de análise, ✓ Realizar a análise do CCV, ✓ Gravar os resultados para futura interpretação. 	Uma vez disponibilizada a informação necessária, no passo 10 constrói-se um ficheiro Excel onde seja possível fazer a ACCV. O ficheiro deverá incluir determinadas características, porém algumas não são consideradas dado não serem adequadas ao exercício em questão. Tais características do ficheiro encontra-se na tabela 15 no anexo 1.15. Para proceder à análise do CCV dever-se-á ter em conta as fases de introdução de dados incluídas neste âmbito (tabela 16 anexo 1.16).
11	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interpretar e rever os resultados da análise do CCV, ✓ Apresentação dos resultados num formato apropriado, ✗ Identificar a necessidade de futuras iterações da análise do CCV. 	A interpretação e apresentação de resultados é feita ao longo do capítulo 5.1. Para a aplicação em questão não se adequa a identificação da necessidade de futuras iterações.
12	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Elaborar um relatório onde são explicitadas as conclusões da ACCV em resposta aos objetivos inicialmente definidos de acordo com o Req. 9 ISO 15686-5. 	Os resultados são apresentados ao longo do capítulo 5.1, pelo que a elaboração de um relatório poderia não ser adequada para o estudo em questão.

Quadro 12: Caso A - Aplicação da metodologia (Passos 7-12)

4.3. Caso B: Edifício sede da empresa Gebalis

Neste exercício de aplicação o edifício localiza-se na zona oriental de Lisboa pertencente ao concelho de Loures. É um edifício simples com apenas um piso + cave (garagem) com área bruta de 680 m². A Gebalis é uma empresa pública com atuação na gestão e manutenção dos bairros municipais do concelho de Lisboa.

O edifício foi construído no ano 2000, porém apenas em 2005 é que o edifício teve como finalidade ocupacional a sede da Gebalis. Nesta altura, percebeu-se que o ativo, apesar de recente, não estaria em condições de receber os escritórios da empresa. Desta forma, foram feitas obras relativas a grandes reparações, substituições e adaptações. Nestes casos, obras desta natureza também deverão ser incluídas numa análise de CCV. Estas atividades, são essencialmente uma repetição de parte das atividades executadas, na fase de conceção/construção, porém num ponto diferente do ciclo de vida do ativo construído. Terminada a fase destas obras (grandes reparações, substituições e adaptações), inicia-se novamente a fase de operação e manutenção, porém com características diferentes (Req. 4.4.6 ISO 15686-5). Desta forma foram selecionados custos na fase de construção (Anexo 2.12, tabela 12) mas dentro da categoria de adaptação ou reabilitação do ativo (Anexo 2.3, tabela 3).

Consequentemente, para este caso de estudo só existem dados no ano 0 (construção do ativo) e a partir do ano +5 do ciclo de vida. Onde se inicia novo ciclo, porém com características diferentes.



Figura 21: Edifício sede da Gebalis

A discórdia relativamente às garantias conduziu a uma situação de litígio entre a Gebalis e o empreiteiro, levando a que o edifício apenas tivesse até à data uma manutenção residual. A Gebalis refere a existência de ciclos de reparações demasiado curtos consequência de uma fraca qualidade de construção. Desta forma, a sede encontra-se na iminência de sofrer um grande conjunto de obras de reabilitação. Nesta sequência, após as intervenções, a Gebalis pretende utilizar o CCV como indicador de sustentabilidade económica. Dada a sua atuação, a Gebalis pretende também avaliar a sua maturidade para aplicar o CCV como ferramenta de apoio à decisão avaliando como é que a metodologia se adapta à atuação da empresa. Neste exercício de aplicação pretende fazer-se a recolha de informação por forma satisfazer os objetivos do cliente. Uma vez feita ACCV e obtidos os resultados, a aplicação da metodologia é concluída com a elaboração de um relatório apresentando os elementos incluídos nas tabelas 17 e 18 dos anexos 2.17 e 2.18. Estes elementos serão apresentados e discutidos no subcapítulo 5.2. Nos quadros 13, 14 e 15 encontra-se o resumo da aplicação da metodologia ao caso de estudo B.

Passo	Objetivos	Comentários
1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenvolver considerações claras sobre o objetivo da análise do CCV, ✓ Compreender como é que a análise do CCV poderá ser apropriadamente aplicada e os resultados que poderão ser esperados. 	<p>Os objetivos estão descritos na <u>tabela 1 no anexo 2.1</u>.</p> <p>Como justificação dos objetivos pretendidos, deverão ser incluídos os três níveis de análise. Desta forma a empresa deverá rever as suas decisões estratégicas, elementos fundamentais do ativo e elementos selecionados inicialmente.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir a escala de aplicação do CCV, ✓ Definir a duração da aplicação da ferramenta (ao longo de que fases) ✓ Definir o âmbito e a natureza das informações que provavelmente serão importantes de considerar. 	<p>Uma vez que nesta fase apenas se pretende avaliar a capacidade da empresa de aplicar o CCV. Será feita uma única intervenção não havendo para já a necessidade de definir parâmetros de revisão (<u>tabela 2 anexo 2.2</u>).</p> <p>As categorias de custos compreendidas pelo âmbito de análise são as que, segundo a empresa, se revelaram preponderantes ao longo do período de análise (2005-2013) <u>Tabela 3 anexo 2.3</u>.</p> <p>De acordo com o motivo que levou a empresa a considerar a utilização do CCV apenas será parte integrante do âmbito de análise considerações sobre custos ao longo das fases de construção, operação e manutenção relativas aos três níveis de análise (<u>tabela 4 anexo 2.4</u>).</p>

Quadro 13: Aplicação da metodologia (Passos 1-2)

Passo	Objetivos	Comentários
3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar a existência de algum custo direto relativo aos impactos ambientais, ✓ Identificar a necessidade de avaliação da ACV. 	No presente caso de estudo não foi identificado nenhum custo relativo ao desempenho ambiental nem sinalizada a necessidade de uma avaliação da ACV (<u>tabela 5 anexo 2.5</u>)
4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificado e confirmado com cliente/partes interessadas o período de análise assim como os fatores que levam a esta decisão; Identificar e confirmar se a técnica de avaliação económica sugerida é válida para avaliar as opções de investimento. 	A informação disponível define o período de análise, correspondente ao período desde que a Gebalis tem a sua sede naquele edifício até à atualidade (2009-2013), <u>tabela 6 anexo 2.6</u> .
6	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar as funções e características do edifício, ✓ Desenvolver considerações sobre os constrangimentos relativos ao projeto que poderão influenciar a análise do CCV, ✓ Definir os requisitos relevantes ao nível do desempenho e qualidade. 	Os constrangimentos do projeto, características físicas e funcionais do ativo encontram-se respetivamente nas <u>tabelas 7,8,9 e 10 nos anexos 2.7, 2.8; 2.9 e 2.10</u> .
7	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar a (s) opções necessárias avaliar, ✓ Selecionar uma ou mais das opções consideradas 	O conjunto de opções necessários analisar estarão relacionados com as futuras obras de remodelação do ativo, estando de acordo com os objetivos do cliente e adaptadas ao ativo em questão (<u>tabela 11 anexo 2.11</u>).
8	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar quais os custos relevantes para a análise do CCV em questão; ✓ Para os custos identificados fazer uma aproximação do valor de cada custo; ✓ Identificar o perfil temporal para cada custo. 	Conforme os dados históricos do edifício seleciona-se os custos aplicáveis assim como o correspondente perfil de custos, encontrando-se respetivamente nas <u>tabelas 12, 13 e 14 anexos 2.12, 2.13 e 2.14</u> .

Quadro 14: Caso B - Aplicação da metodologia (Passos 3-8)

Passo	Objetivos	Comentários
10	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Produzir os vários dados relativos a custos e tempo e os parâmetros de análise, ✓ Realizar a análise do CCV, ✓ Gravar os resultados para futura interpretação. 	Nesta fase é construído um ficheiro Excel onde seja possível proceder-se à ACCV, as características incluídas neste ficheiro encontram-se na <u>tabela 15 anexo 2.15</u> . Por forma a obter-se um valor da ACCV deverá seguir-se uma fase de introdução de dados (<u>tabela 16 anexo 2.16</u>).
11	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interpretar e rever os resultados da análise do CCV, ✓ Apresentação dos resultados num formato apropriado, ✗ Identificar a necessidade de futuras iterações da análise do CCV. 	A interpretação e apresentação de resultados é feita ao longo do capítulo 5.1. Para a aplicação em questão não se adequa a identificação da necessidade de futuras iterações.
12	Elaborar um relatório onde são explicitadas as conclusões da ACCV em resposta aos objetivos inicialmente definidos de acordo com o Req. 9 ISO 15686-5.	Os resultados são apresentados ao longo do capítulo 5.1, pelo que a elaboração de um relatório poderia não ser adequada para o estudo em questão.

Quadro 15: Caso B - Aplicação da metodologia (Passos 10-12)

4.4. Caso C: Edifício de hotel Grande Real Villa Itália Hotel & Spa

Este caso de estudo é um edifício de hotel com 5 estrelas construído em 2007 (data de início da exploração) o hotel encontra-se na zona de Cascais com vista para o mar junto à “boca do inferno”. É composto por quatro pisos acima da cota de soleira + 3 pisos abaixo da cota de soleira, com uma capacidade de 124 unidades de alojamento (102 quartos duplos e 22 *suites*) detém uma área bruta de 21.199,01 m² o que inclui espaços como piscinas, SPA e ginásio.

Dado ser um hotel de luxo com um público-alvo de grande capacidade financeira, o investimento inicial foi muito elevado com acabamentos de luxo e materiais de elevada qualidade.

Passados 7 anos, o cliente considera que a direção estratégica seguida no início é a adequada ao tipo de hotel, não se prevendo nenhum investimento de remodelação nos próximos anos. Desta forma, pretende-se testar a aplicabilidade da metodologia e a sua capacidade para conceber um indicador económico de modo a avaliar o desempenho do edifício e a obter um indicador comparável com outras unidades hoteleiras do grupo.

Nos quadros 16,17 e 18, para o caso C, é resumida a aplicação da metodologia.



Figura 22: Edifício do hotel Villa Itália

Passo	Objetivos	Comentários
1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenvolver considerações claras sobre o objetivo da análise do CCV, ✓ Compreender como é que a análise do CCV poderá ser apropriadamente aplicada e os resultados que poderão ser esperados. 	<p>Os objetivos estão descritos na <u>tabela 1 no anexo 3.1.</u></p> <p>Os objetivos ambicionados pelo cliente mais o contexto em que o edifício se insere justificam o posicionamento da análise a um nível detalhado excluindo os aspetos de estrutura e fundações por não fazer sentido nesta fase.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir a escala de aplicação do CCV, ✓ Definir a duração da aplicação da ferramenta (ao longo de que fases) ✓ Definir o âmbito e a natureza das informações que provavelmente serão importantes de considerar. 	<p>Uma vez ser objetivo o desenvolvimento de um indicador da sustentabilidade económica do edifício fará sentido a análise do CCV ser ao longo do tempo com várias intervenções com os parâmetros de revisão necessários indicados na <u>tabela 2 no anexo 3.2.</u></p> <p>As categorias de custos compreendidas pelo âmbito de análise juntamente com os dados históricos disponíveis são aquelas que são selecionadas <u>Tabela 3 anexo 3.3.</u></p> <p>De acordo com os objetivos pretendidos ao longo do tempo serão feitas considerações (custos, funcionalidade, manutenção e desempenho ambiental) ao nível detalhado (<u>tabela 4 anexo 3.4.</u>).</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar a existência de algum custo direto relativo aos impactos ambientais, ✓ Identificar a necessidade de avaliação da ACV. 	<p>No presente caso de estudo não foi identificado nenhum custo relativo ao desempenho ambiental nem sinalizada a necessidade de uma avaliação da ACV (<u>anexo 3.5 tabela 5</u>)</p>

Quadro 16: Caso C - Aplicação da metodologia (Passos 1-3)

Passo	Objetivos	Comentários
4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificado e confirmado com cliente/partes interessadas o período de análise assim como os fatores que levam a esta decisão; ✗ Identificar e confirmar se a técnica de avaliação económica sugerida é válida para avaliar as opções de investimento. 	<p>Tal como nos outros exercícios de aplicação o período de análise é definido pelo histórico de dados, neste caso é de 7 anos. Porém uma vez que é objetivo continuar a análise deverá ser definido um período para revisão do indicador económico (tabela 6 anexo 3.6).</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar as funções e características do edifício, ✓ Desenvolver considerações sobre os constrangimentos relativos ao projeto que poderão influenciar a análise do CCV, ✓ Definir os requisitos relevantes ao nível do desempenho e qualidade. 	<p>Os constrangimentos do projeto, características físicas e funcionais do ativo encontram-se respetivamente nas <u>tabelas 7, 8, 9, e 10 nos anexos 3.7; 3.8; 3.9 e 3.10.</u></p>
7	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar a (s) opções necessárias avaliar, ✓ Selecionar uma ou mais das opções consideradas 	<p>Dadas as circunstâncias em que o ativo se encontra e o contexto de aplicação da análise, para o nível em que se posiciona a análise (detalhado) não fará sentido a análise de várias opções (<u>anexo 3.12 tabela 12</u>).</p>

Quadro 17: Caso C – Aplicação da metodologia (Passos 4-7)

Passo	Objetivos	Comentários
8	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar quais os custos relevantes para a análise do CCV em questão; ✓ Para os custos identificados fazer uma aproximação do valor de cada custo; ✓ Identificar o perfil temporal para cada custo. 	Conforme os dados históricos do edifício seleciona-se os custos aplicáveis assim como o correspondente perfil de custos, encontrando-se respetivamente nas <u>tabelas 13, 14 e 15 anexos 3.13, 3.14 e 3.15</u> .
10	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Produzir os vários dados relativos a custos e tempo e os parâmetros de análise, ✓ Realizar a análise do CCV, ✓ Gravar os resultados para futura interpretação. 	Nesta fase é construído um ficheiro Excel onde seja possível proceder-se à ACCV, as características incluídas neste ficheiro encontram-se na <u>tabela 16 anexo 3.16</u> . Por forma a obter-se um valor da ACCV deverá seguir-se uma fase de introdução de dados (<u>tabela 17 anexo 3.17</u>).
11	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interpretar e rever os resultados da análise do CCV, ✓ Apresentação dos resultados num formato apropriado, ✗ Identificar a necessidade de futuras iterações da análise do CCV. 	A interpretação e apresentação de resultados é feita ao longo do capítulo 5.1. Para a aplicação em questão não se adequa a identificação da necessidade de futuras iterações.
12	Elaborar um relatório onde são explicitadas as conclusões da ACCV em resposta aos objetivos inicialmente definidos de acordo com o Req. 9 ISO 15686-5.	Os resultados são apresentados ao longo do capítulo 5.1, pelo que a elaboração de um relatório poderia não ser adequada para o estudo em questão.

Quadro 18: Caso C - Aplicação da metodologia (Passos 8-12)

Cumpridos os objetivos propostos para cada passo (quadros 16,17 e 18) juntamente com a informação das tabelas 17 e 18 (Anexos 3.17 e 3.18) fica concluída a aplicação da metodologia. Os resultados serão apresentados ao longo do subcapítulo 5.3.

5. Resultados da aplicação da metodologia para a ACCV

Concluída a aplicação da metodologia de ACCV, para cada caso de estudo, faz-se neste capítulo uma discussão e análise dos resultados, para cada um dos casos (subcapítulos 5.1, 5.2, 5.3).

Inclui-se também uma análise dos resultados numéricos obtidos tentando compreender se a metodologia capta informações relevantes para a ACCV. Analisa-se a relevância dos custos captados para decisões relacionadas com a construção e conseqüentemente para a gestão de ativos físicos. Por fim, tenta-se compreender a maturidade das empresas para integração do CCV nas suas decisões, esta experiência é então descrita no presente capítulo.

5.1. Caso A: Edifício de hotel Holiday Inn Express

Através do contacto direto com a empresa, foi possível entender as suas verdadeiras expectativas para a ferramenta do CCV, tendo sido possível sumarizar estas expectativas nos passos 1 e 2 (Anexos 1.1 e 1.2, tabelas 1 e 2). Desta forma, apenas com acesso às respetivas tabelas poderá conhecer-se os requisitos da empresa, compreendendo a ACCV que será feita daí em diante sem que tenha havido interação.

Relativamente ao passo 3 reconhece-se não ser importante no presente, todavia num futuro próximo os comportamentos que não sejam ambientalmente responsáveis poderão vir a ser taxados e a ser um ponto a incluir na ACCV.

Foi simples aceder à informação uma vez que a empresa possui nos seus registos a informação relativa aos custos de exploração do hotel. Porém a estrutura apresenta, são documentos contabilísticos contendo custos que não são relacionáveis com o edifício (*e.g.* fardamento, musica ambiente, etc.). Por isto, foi necessária uma análise detalhada do total de rubricas consideradas por forma adaptá-las à estrutura apresentado no passo 8 (anexos 1.12 e 1.13, tabelas 12 e 13).

Na tabela 5 onde se pretende posicionar o nível de análise por forma a definir o âmbito da análise, foi aquela talvez mais difícil de interpretar, uma vez que existe pouca familiarização com a terminologia e com os seus objetivos.

Dado que o exercício em questão trata-se de um ativo já construído, o passo 6 relativo aos constrangimentos do projeto (anexo 1.7, tabela 7) poderão não fazer sentido nesta fase por não influenciarem a ACCV. Porém salienta-se a sua importância noutro tipo de aplicação (*e.g.* identificar pontos críticos auxiliando o empreiteiro no processo de orçamentação para um período longo período tempo).

No preenchimento da informação relativa às características físicas e funcionais do ativo não foi possível obter dados quanto ao fluxo de ventilação, controlo equipamentos de luz e automatismos, procura e consumo de energia e consumo de água. Desta forma não foi possível caracterizar o edifício quanto às suas necessidades energéticas.

Foi possível selecionar as rubricas aplicáveis ao exercício em questão, sendo reconhecido pela organização a relevância da seleção de informação apresentada como importante para os seus custos no quotidiano.

Dado que a estrutura de repartição de custos apresentada (anexo 4) não é a que habitualmente se baseiam os processos de orçamentação, na fase de construção, foi particularmente difícil dividir o total do custo conforme a estrutura proposta tendo sido necessário agrupar 6 rubricas (A4.1, A5.2, A5.3, A5.4, A5.5, 5.6). Além da fase de construção, os custos relativos ao consumo de água e energia não se apresentavam estruturados conforme a tabela de captação de custos, não tendo sido possível obter a informação conforme a estrutura apresentada. Uma vez que os dados disponíveis de 2014 eram relativos ao 1º semestre de 2014, a entidade referiu ser válido multiplicar por dois para obter os resultados relativos ao ano inteiro de 2014 sendo com estes valores que se fará a análise. Ainda se acrescenta que as categorias de custos aplicáveis (anexo 1.3, tabela 3) poderão não corresponder exatamente às rubricas de custos aplicáveis (tabelas 12 e 13 anexos 1.12 e 1.13). Tal deve-se ao facto da empresa ter reconhecido determinadas categorias importantes, mas não ter sido possível obter informação para a mesma. Desta forma, ficará explícito na metodologia a “completação” do valor da ACCV (e.g. A categoria de custos cíclicos regulares é aplicável porém não existe valor para a rubrica B1.1).

Para a estrutura de repartição de custos apresentada, o quadro 19 mostra os valores de cada rubrica para este exercício de aplicação.

Poderá concluir-se que as tabelas do passo 8 captam custos pertinentes para o CCV, uma vez que das 50 rubricas de custos sugeridas foi possível captar informação para 30, ou seja 60% das rubricas sugeridas como parte integrante de uma ACCV constam de facto nos documentos contabilísticos do hotel.

No quadro 20 apresenta-se o total de cada rubrica, ao longo do período de análise considerado, segundo a metodologia apresentada. No quadro 20, apresenta-se também % de cada rubrica no valor total de ACCV captado (6.250.034,21 €). Repare-se na importância das rubricas relativas a *facility management* (B2.1, 4%), limpeza (B2.2, 7%) e energia (B6, 4%) (respetivamente *facility management*, limpeza e energia) sendo uma parte considerável do total valor da ACCV.

Rubricas de custos	Ano						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total cada rubrica
A4.2	232.866 €	- €	- €	- €	- €	- €	232.866€
A5.1							
A4.1	3.816.158 €						3.816.158 €
A5.2							
A5.3							
A5.4							
A5.5							
A5.6							
A5.7	78.353 €	- €	- €	- €	- €	- €	78.353 €
A5.8	627.190 €	- €	- €	- €	- €	- €	627.190 €
A5.9							
A5.10	3.630 €	- €	- €	- €	- €	- €	3.630 €
A5.11	169 €	- €	- €	- €	- €	- €	169 €
TOTAL FASE DE CONSTRUÇÃO							4.758.367 €
B1.2	5.805 €	19.490 €	22.649 €	5.387 €	3.565 €	11.096 €	67.992,€
B1.3	20.940 €	23.592€	24.175 €	18.218 €	10.437 €	7.132 €	104.494 €
B2.1	49.968€	9.393 €	9.393 €	9.773 €	11.118 €	11.166 €	100.811 €
B2.2		106.642 €	95.629 €	81.628€	88.482 €	73.758 €	446.139 €
B2.5	24.460 €	40.917 €	54.101 €	48.471 €	59.564 €	60.576 €	288.089€
B3	- €	21.061 €	31.486 €	31.810€	35.970 €	36.587 €	156.914 €
B4	- €	- €	- €	- €	- €	2.722 €	2.722 €
B6.1	20.970 €	42.671 €	41.988 €	46.161 €	56.353 €	45.802€	253.945€
B6.2							
B6.3							
B6.5							
B6.6							
B7.1							
B7.2	14.126 €	15.792 €	10.975 €	15.757 €	13.910 €	70.560 €	
B7.4							
B7.5							
TOTAL ANUAL FASE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	122.143€	277.892€	295.213 €	252.423 €	281.246 €	262.750 €	-
TOTAL FASE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO							1.491.667 €
TOTAL/ANO	4.880.510€	277.892€	295.213,00€	252.423€	281.246€	262.750€	-
ACCV DO EDIFÍCIO (2009-2014)							6.250.034 €
<p>Legenda: A4.2: Transporte de equipamentos, A5.1: Trabalhos temporários, A4.1: Custos de transporte, A5.2: Construção do ativo, A5.3: Produção e transformação de produtos no local, A5.4: Instalação de produtos no edifício, A5.5: Consumo de água (fase de construção), A5.6: Gestão de resíduos, A5.7: Taxas permissão construção, A5.8: Honorários do projeto, A5.9: Honorários planeamento, A5.10: Honorários Construção, A5.11: Gestão de recursos, B1.2: Impostos, B1.3: Seguros associado ao edifício, B2.1: Facility management, B2.2: Limpeza, B2.5: Taxas manutenção bens/serviços, B3: Reparações, B4: Substituições, B6.1: Energia aquecimento, B6.2: Energia arrefecimento, B6.3: Energia potência, B6.5: Energia água quente, B6.6: Energia iluminação, B7.1: Agua fins sanitários, B7.2: Água beber, B7.4: Rega jardins, B7.5: Aquecimento ventilação, arrefecimento</p>							

Quadro 19: Valor anual de cada rubrica (Caso A)

TOTAL DE CADA RUBRICA (2009-2014)										
A4.2	232 866,49 €	4%	A5.10	223 629,36 €	4%	B6.1	246 751,00 €	4%		
A5.1			A5.11			B6.2				
A4.1	4 062 410,32 €	65%	B1.1	3 630,00 €	0%	B6.3				
A5.2			B1.2	169,40 €	0%	B6.5				
A5.3			B1.3	107 799,00 €	2%	B6.6				
A5.4			B2.1	255 360,00 €	4%	B7.1				
A5.5				B2.2	446 139,00 €	7%			B7.2	
A5.6					B7.3					
A5.7	78 353,04 €	1%	B2.5	288 089,00 €	5%	B7.4			70 560,00 €	1%
A5.8	223 629,36 €	4%	B3	2 722,00 €	0%	B7.5				
A5.9										

Quadro 20: Valor total de cada rubrica (Caso A)

De seguida, apresentam-se três gráficos (gráfico 1, 2 e 3) com três unidades de medida do ACCV diferentes.

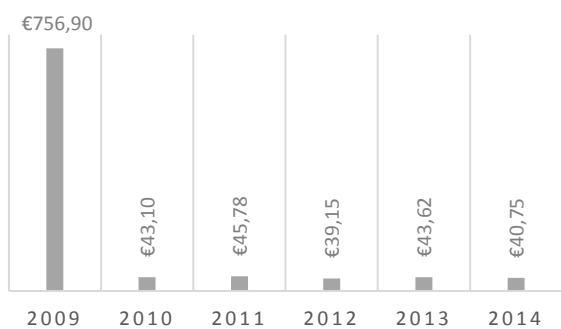


Gráfico 1: ACCV/(m².ano) (Caso A)

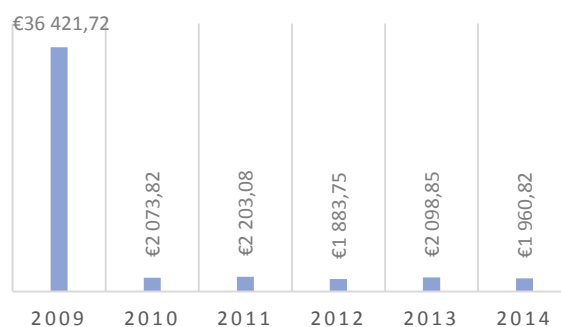


Gráfico 2: ACCV/(quarto. ano)

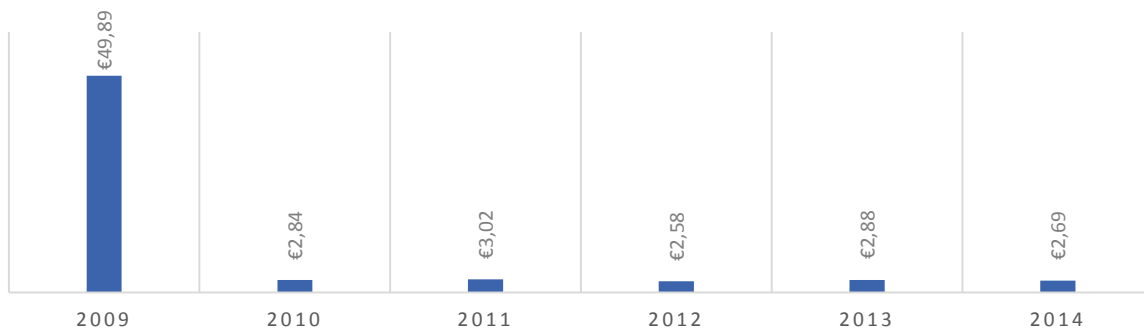


Gráfico 3: ACCV/(cliente. dia)

Com estes dados, é possível acompanhar uma evolução destes indicadores, nas respetivas unidades de medida. Estes dados permitem ter uma ideia da importância dos custos relacionados com o ativo,

sustentando por exemplo, decisões relacionadas com o investimento no ativo e as tarifas de hotel diárias, permitindo sustentar futuras previsões e comparar a evolução de custos face à evolução de receitas. Observando o gráfico 4, verifica-se que as despesas totais durante a fase de construção do hotel foram de 6.628.777,00€ sendo que com a metodologia utilizada foi possível captar 72% desse total. Uma vez que todas as rubricas relativas a esta fase foram preenchidas conclui-se que a metodologia relativamente a esta fase excluiu 28% dos custos totais (1.870.409,79 €).

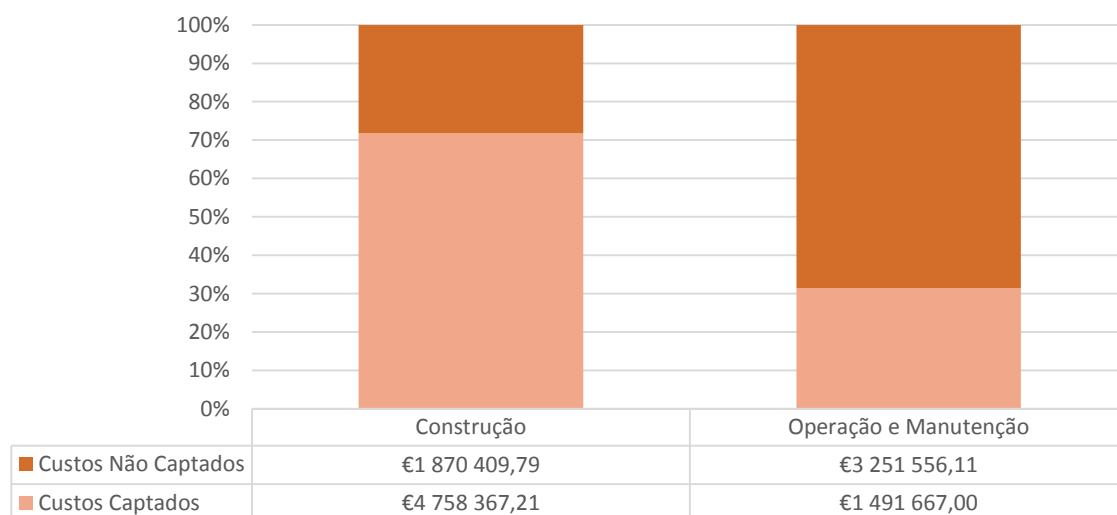


Gráfico 4: Custos captados e não captados por fase (Caso A)

No quadro 21 expõem-se a natureza dos custos excluídos:

Fase construção: Descrição custos não captados	
Terreno, IMT, IMI e outros impostos, escritura, registos e advogados	978 409,61 €
Seguros	13 385,20 €
Logística (FF&E)	852 936,21 €
Controlo Higiene e saúde obra	3 040,80 €
Ligações técnicas (EDP, SMAS, etc.)	22 637,97 €
TOTAL	1 870 409,79 €

Quadro 21: Descrição dos custos não captados - Fase construção (Caso A)

Segundo a ISO 15686-5, do total de custos não captados 978.409,61 € (terreno, IMT e outros impostos, escritura, registos e advogados), são relativos à fase de pré-construção sendo que estão fora do âmbito de uma ACCV e incluídos numa análise de CTCV. Desta forma a metodologia capta não 72% mas sim 86,5% dos custos totais na fase de construção. Por outro lado, não é de facto claro que as restantes rubricas poderão ser incluídas numa das rubricas propostas.

No gráfico 4 é também possível observar a relação entre custos captados e não captados para a fase de operação e manutenção. Conforme a informação apresentada, apenas foi possível captar 31% dos custos totais relativos a esta fase tendo sido excluídos 3.251.557,29 €. Apresenta-se no quadro 22 a descrição dos custos não captados nesta fase.

No quadro 22 é possível observar que as rubricas excluídas são rubricas relacionadas com o negócio do hotel, isto é, em nada se relacionam diretamente com o edifício nem com a gestão de ativos. Desta forma, conclui-se que na fase de operação e manutenção, com base na informação contabilística disponibilizada, foram captados todos os custos relevantes para decisões relacionadas com o ativo. O

ano 2009 foi o primeiro ano de exploração do hotel, como tal a estrutura de custos não está tão detalhada como nos anos subsequentes, daí ser apresentado em conjunto.

Fase operação e manutenção: Custos não captados	
Salários	743 541,00 €
Lavandaria	261 837,00 €
Base de dados	105 630,00 €
Comissões	227 795,11 €
TV + INTERNET + TELEFONE	48 436,00 €
Pequeno-almoço	181 379,00 €
Bar	48 871,00 €
Refeições	162 589,00 €
Outras despesas	27 499,00 €
Administrativo & Geral	450 901,00 €
Marketing e Publicidade	267 148,00 €
Serviços Bancários	2 829,00 €
Rubricas 2009	723 102,18 €
TOTAL	3 251 557,29 €

Quadro 22: Descrição dos custos não captados - Fase operação e manutenção (Caso A)

No gráfico 5, será possível visualizar-se em termos globais os custos captados face aos custos não captados.

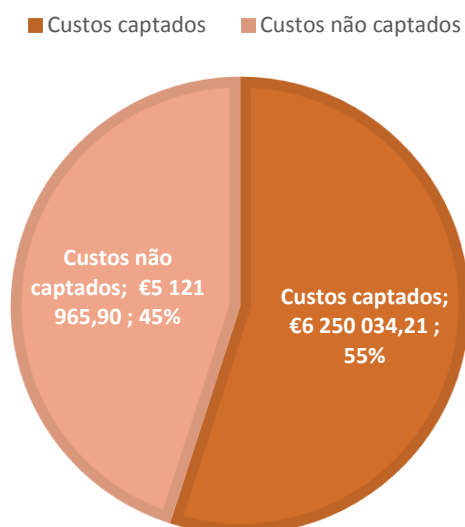


Gráfico 5: Custos captados vs custos não captados, em termos globais (Caso A)

No gráfico 5, repare-se a importância da área ocupada pelos custos captados. Para o período de análise considerado, relativamente ao total de encargos verificados (11 372 000,11 €), destaca-se a importância dos custos captados e relacionados com o ativo (6 250 034,21 €) representando 55% dos custos totais do ativo. Este tipo de considerações, justificam a importância da metodologia, pois permite sistematizar e melhorar uma componente com grande peso para o negócio baseado no ativo mas que geralmente não é a atividade central desse negócio.

No gráfico 6 será possível observar a evolução do valor de cada rubrica ao longo do período de análise assim como a evolução do valor do ACCV/ano.

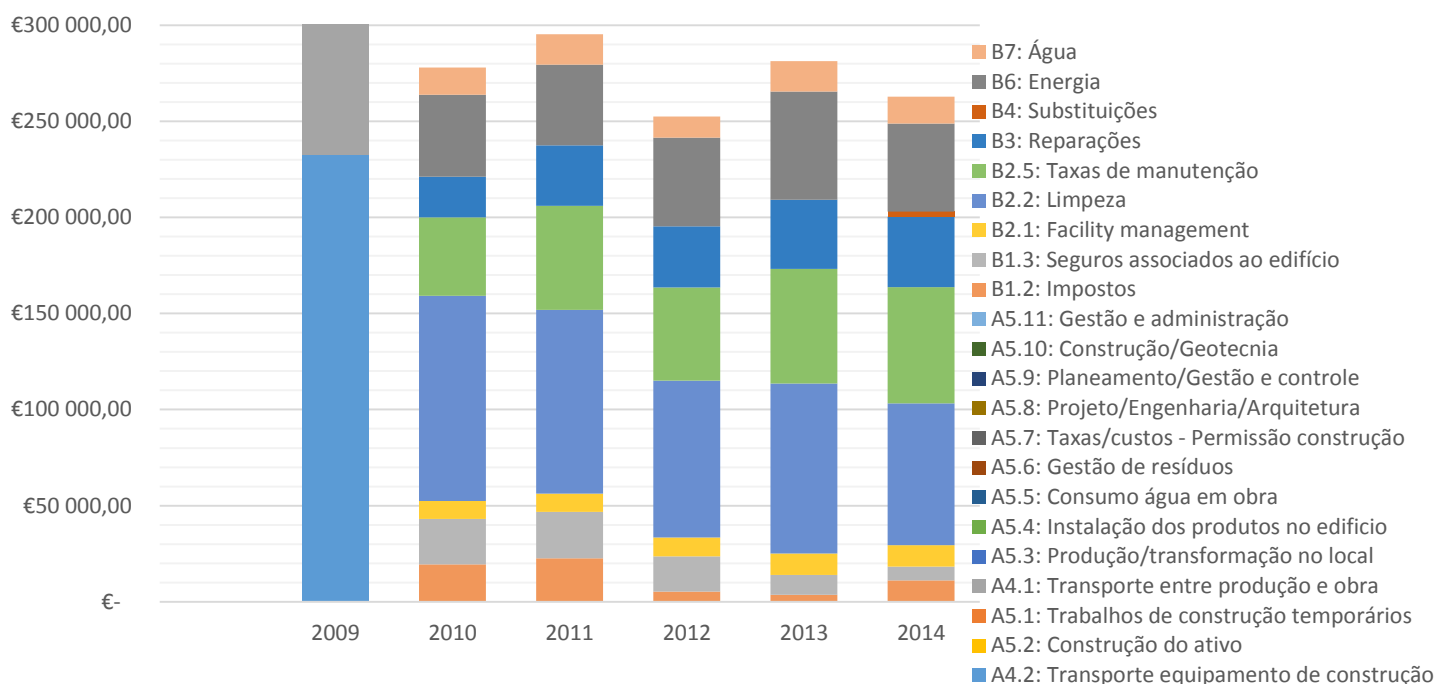


Gráfico 6: Evolução anual dos custos totais e de cada rubrica (Caso A)

Da análise do gráfico 6 conclui-se que ao longo do período de análise valores das rubricas têm vindo a manter-se constantes ao longo do tempo. Dado o elevado valor do total da fase de construção (6.250.034,21 €), os valores das rubricas correspondentes (A5.x) saem fora da escala deste gráfico, por forma a facilitar a análise da fase de operação e manutenção. O facto da maioria das rubricas se manter constante ao longo do tempo poderá fazer sentido uma vez que o hotel é recente e neste período de análise ainda não surgiram custos de investimento.

A forma como a empresa tem a informação estruturada e o fácil acesso à informação da mesma levará a crer que a empresa está preparada para aplicar a metodologia de ACCV. O facto de a empresa gerir mais 3 unidades hoteleiras semelhantes a esta poderá ser útil considerar a informação relativa ao setor da construção separadamente daquela inerente ao negócio. O edifício é uma parte muito importante do negócio neste caso de estudo, assim mediante um estudo mais aprofundado poderia fazer sentido um departamento de gestão de ativos para o *portfolio* de hotéis da empresa integrando a ferramenta do CCV estruturada da maneira apresentada nesta tese.

5.2. Caso B: Edifício da sede de escritórios da Gebalis

Neste exercício também se conclui que as verdadeiras pretensões do cliente foram também possíveis de sumarizar nos passos 1 e 2. Neste caso de estudo não foi simples a aplicação do passo 8 (Identificação e valor dos custos) da metodologia, dado não existir um armazenamento da informação relativa aos custos do edifício. Ao contrário do Caso A, onde dentro do universo dos custos se selecionou os aplicáveis, aqui a recolha de informação consistiu numa pesquisa já direcionada para o preenchimento dos custos sugeridos (anexo 2.12 e 2.13).

A sede da Gebalis só começou a funcionar naquelas instalações no ano 2005, deste modo não existem custos relativos ao processo de construção mas sim relativos à adaptação do ativo para receber a empresa.

Relativamente ao passo 2, posicionamento do nível de análise, e ao passo 6, constrangimentos do projeto, (anexos 2.4 e 2.7, tabelas 4 e 7), as conclusões são semelhantes às do exercício de aplicação anterior. Além disso também não foi possível obter os dados que caracterizam o ativo quanto às necessidades energéticas.

Foram captados custos para 26 rubricas de 50 apresentadas. Ou seja, a Gebalis reconhece 52% dos custos apresentados como fazendo parte da sua gestão. Pelo facto de não existir um armazenamento de informação estruturado os valores de 21 das 26 rubricas consideradas nesta ACCV são estimadas. Dado a ACCV ser uma análise referente ao passado, não seria esperado fazer previsões, tendo sido excluído o passo 5 (subcapítulo 4.1), porém, evidencia-se a tabela 8 da metodologia (identificar a necessidade de análise de sensibilidade) onde se refere a possibilidade de incorporar o nível de confiança na informação constante na ACCV. Dado este contexto, em muitas rubricas não foi possível detalhar o valor de cada uma sendo necessário agrupá-las com destaque para as rubricas da fase de construção, dentro da categoria de adaptação do ativo onde se agruparam 7 rubricas (A5.5, A5.6, A5.7, A5.8, A5.9, A5.10, A5.11).

Conforme a pesquisa feita os quadros 23 e 24 mostram quais as rubricas preenchidas, agrupadas e os valores de cada uma.

No quadro 24 apresenta-se o valor total obtido para cada rubrica, ao longo do período de análise considerado, assim como a percentagem de cada rubrica no valor total de ACCV captado (1.031.294,27€). Note-se a importância das rubricas relativas ao consumo de água (B7, 10%), energia (B6, 35%), limpeza (B2.2, 8%) e ainda os baixos valores de *facility management* (B2.1, 2%), consequência da baixa manutenção feita.

No gráfico 7 apresenta-se o valor da ACCV/ (m².ano). Este valor permite ter uma ideia do encargo que a infraestrutura representa para a empresa podendo ser útil (e.g. definição de um valor de renda ajustado aos encargos em questão) permite também ter valores de uma menor ordem de grandeza e consequentemente mais fáceis de controlar.

O gráfico 8 analisa a evolução dos custos ao longo do período de análise. Neste gráfico é possível analisar que pela estimativa da empresa à exceção da rubrica B6.6 (Custos com combustível ou eletricidade para iluminação) o valor das rubricas mantém-se aproximadamente constante ao longo do tempo. Por outro lado, em 2010 nota-se um aumento dos custos totais face à existência da rubrica B5.1, isto deve-se ao investimento feito pela empresa em painéis solares para fins de micro-geração. Assim conclui-se que durante o período de análise em questão os custos com o edifício são em média 86 916,67 €/ano.

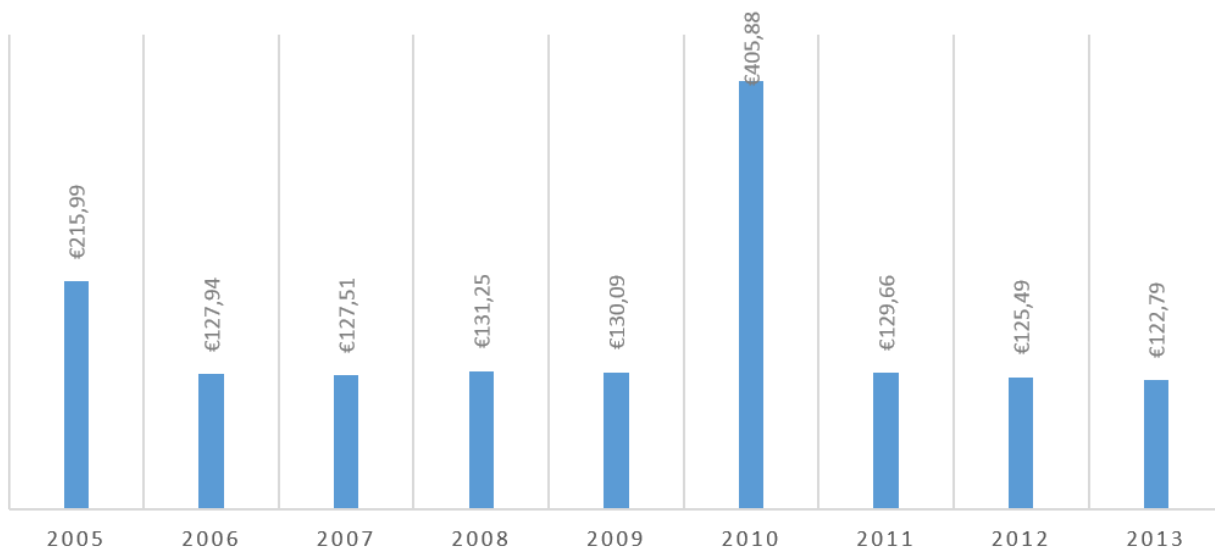


Gráfico 7: Valor da ACCV/ (m².ano) (Caso B)

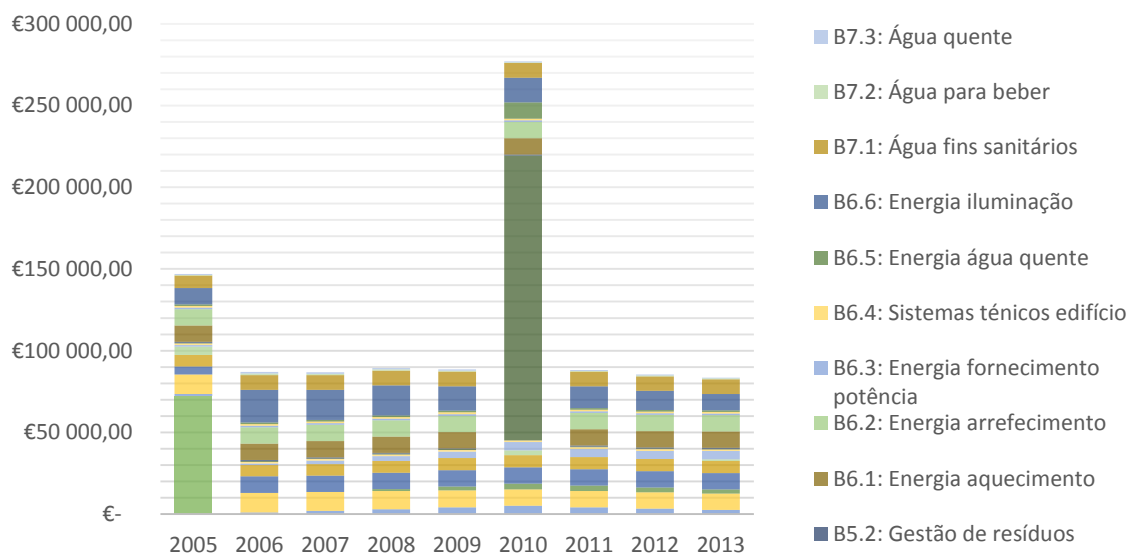


Gráfico 8: Evolução anual dos custos totais e de cada rubrica (Caso B)

No gráfico 9 exibe-se o número de rubricas seleccionadas pela Gebalis face ao total de rubricas apresentado. No gráfico 9 é possível analisar na importância das rubricas seleccionadas face ao total apresentado. Apesar de não haver um armazenamento de informação estruturado, foi possível obter um valor para a ACCV. Considera-se então, que a metodologia é capaz de captar custos e informação relevante. Destaca-se o facto de ao longo de 13 anos, mesmo com uma manutenção residual, a empresa ter tido um custo com o edifício de 1 031 291,27 €.

ANO										Total cada rubrica
Custos	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
A5.5	72.374,60 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	72.374,60 €
A5.6										
A5.7										
A5.8										
A5.9										
A5.10										
A5.11										
TOTAL FASE DE CONSTRUÇÃO										72.374,60 €
B1.1	1.000,00€	1.000,00€	2.000,00€	3.000,00€	4.000,00€	5.000,00€	4.166,67€	3.333,33 €	2.500,00€	26.000,00 €
B1.3	12.000,00 €	12.000,00 €	11.500,00 €	11.000,00 €	10.500,00 €	10.000,00€	10.000,00 €	10.000,0 0€	10.000,00€	97.000,00 €
B2.1	- €	- €	- €	1.166,67€	2.333,33€	3.500,00€	3.166,67€	2.833,33 €	2.500,00€	15.500,00 €
B2.2	5.000,00€	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00€	10.000,00 €	10.000,0 0€	10.000,00€	85.000,00 €
B2.3	7.000,00€	7.000,00€	7.125,00€	7.250,00€	7.375,00€	7.500,00€	7.500,00€	7.500,00 €	7.500,00€	65.750,00 €
B2.4	5.000,00€	- €	- €	- €	- €	3.000,00€	- €	- €	1.000,00€	9.000,00€
B3	1.000,00€	1.000,00€	2.000,00€	3.000,00€	4.000,00€	5.000,00€	5.000,00€	5.000,00 €	5.000,00€	31.000,00 €
B4	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00 €	1.000,00€	9.000,00€
B5.1	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€	174.500,00 €	500,00€	500,00€	500,00€	178.500,0 0€
B5.2	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€	4.500,00€
B6.1	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00€	10.000,00 €	10.000,0 0€	10.000,00€	90.000,00 €
B6.2	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00€	10.000,00 €	10.000,0 0€	10.000,00€	90.000,00 €
B6.3	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00 €	1.000,00€	9.000,00€
B6.4	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00 €	1.000,00€	9.000,00€
B6.5	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	1.000,00€	10.000,00€	1.000,00€	1.000,00 €	1.000,00€	18.000,0€
B6.6	10.000,00 €	20.000,00 €	18.333,33 €	1.000,00€	15.000,00 €	15.000,00€	1.330,00€	1.000,00 €	1.000€	131.666€
B7.1	7.500,00€	9.000,00€	9.000,00€	9.000,00€	9.000,00€	9.000,00€	9.000,00€	9.000,00 €	9.000€	79.500,00 €
B7.2	500,00€	1000,00€	875,00€	750,00€	625,00€	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€	5.750,00€
B7.3	500,00€	1.000,00€	875,00€	750,00€	625,00€	500,00€	500,00€	500,00€	500,00€	5.750,00€
TOTAL ANUAL FASE DE OPERAÇÃO MANUTENÇÃO	146.874,6 0€	87.000,00 €	86.708,33 €	89.250,00 €	88.458,33 €	276.000,00 €	88.166,67 €	85.333,3 3€	83.500,00€	-
ACCV DO EDIFÍCIO (2005-2013)										1.032.291,27€
Legenda: A5.5: Consumo de água (fase de construção), A5.6: Gestão de resíduos, A5.7: Taxas permissão construção, A5.8: Honorários do projeto, A5.9: Honorários planeamento, A5.10: Honorários Construção, A5.11: Gestão de recursos, B1.1: Custos cíclicos, B1.3: Seguros edifício, B2.1: Facility management, B2.2: Limpeza, B2.3: Manutenção terrenos e jardins, B2.4: Redecoração, B3: Reparações, B4: Substituições, B5.1: Adaptações planeadas, B5.2: Gestão resíduos, B6.1: Energia aquecimento, B6.2: Energia arrefecimento, B6.3: Energia potência, B6.4: Energia outros sistemas técnicos, B6.5: Energia água quente, B6.6: Energia iluminação, B7.1: Água fins sanitários, B7.2: Água beber, B7.3: Água quente										

Quadro 23: Valor anual de cada rubrica (Caso B)

Total cada rubrica (2005-2013)								
A5.5; A5.6; A5.7; A5.8; A5.9; A5.10;A5.11	72 374,60 €	7%	B2.1	15 500,00 €	2%	B6.2	90 000,00 €	9%
			B2.2	85 000,00 €	8%	B6.3	9 000,00 €	1%
			B2.3	65 750,00 €	6%	B6.4	158 000,00 €	1%
			B2.4	9 000,00 €	1%	B6.5	18 000,00 €	2%
			B3	31 000,00 €	3%	B6.6	131 666,67 €	13%
			B4	9 000,00 €	1%	B7.1	79 500,00 €	8%
B1.1	26 000,00 €	3%	B5.1	28 500,00 €	17%	B7.2	5 750,00 €	1%
B1.3	97 000,00 €	9%	B5.2	4 500,00 €	0%	B7.3	5 750,00 €	1%
			B6.1	90 000,00 €	9%			

Quadro 24: Valor total de cada rubrica (Caso B)

Salienta-se a importância dos valores captados pela metodologia, considerando o valor médio dos encargos anuais com o edifício (86 916,67 €) e considerando o valor nominal do capital próprio da Gebalis (2006-2012) 1.300.000,00 € é possível ter uma ideia do peso dos custos relacionados com o ativo. As rubricas apresentadas revelam ser anualmente 6% do orçamento da empresa. Numa primeira abordagem, pode não parecer significativo, no entanto se for tido em conta que este orçamento não é apenas para a gestão da sede mas também para os 73 bairros municipais que a empresa tem sob a sua gestão, poderá então concluir-se que 6% é um valor importante podendo ser necessário uma análise cuidada destes custos.

■ Total de rúbricas apresentadas
■ Total de rúbricas seleccionadas

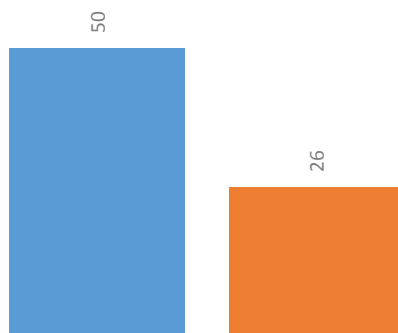


Gráfico 9: Quantidade de rúbricas seleccionadas (Caso B)

No caso da Gebalis, dado o que foi concluído, poderá fazer sentido um departamento para tratar convenientemente esta informação, uma vez serem importantes por forma a sustentar devidamente as decisões relacionadas especificamente com o ativo o que é fundamental especialmente numa empresa com capitais públicos.

A experiência com a aplicação da metodologia sugere que, no caso de se aplicar o CCV à gestão de bairros municipais, deveria contemplar-se uma variável comportamental. Tal deve-se ao facto dos edifícios que a empresa gere serem habitados por uma população crítica que exerce uma pressão

grande ao nível da condição do ativo, o que se traduz na prática em despesas nem sempre previstas pela Gebalis.

Em jeito de conclusão, a metodologia parece aplicar-se a ativos/*portfolio* sob gestão pública ou privada, podendo ser enquadrada de forma flexível e acomodar contextos particulares ou variações. No caso de habitação social, segundo a NOTA 1 do req. 4.2.1 da ISO 15686-5, os custos externos deverão ser tidos em conta. Estes custos são definidos como custos associados ao ativo mas não necessariamente refletidos nos custos de transação (e.g. custos com utilizadores) (Req. 3.1.6 ISO 15686-5). Por outro lado, em 2010 a empresa fez um grande investimento em painéis solares por forma a reduzir a fatura com energia e a entrar no negócio de micro geração. Desta forma o investimento que foi captado na rubrica B5.1 (Adaptações planeadas do ativo) tem como objetivo receitas com a venda de energia, dado que as receitas e os custos externos estão fora do âmbito de uma análise de CCV conclui-se que para o caso da Gebalis uma análise do CTCV seria o mais recomendável, uma vez que aqui se inclui as categorias externalidades e receitas.

5.3. Caso C: Edifício de hotel Villa Itália

Neste caso, também o acesso à informação foi relativamente simples, uma vez que a empresa tem uma base de dados onde se encontra a informação organizada. Com exceção para as rubricas relativas a energia (B6), água (B7) e limpeza (B2.2) o modelo de organização de informação é semelhante ao apresentado nas tabelas 15 e 16 da metodologia (passo 8, identificação e valor de custos).

Não é intenção do grupo, nesta fase, fazer intervenções no ativo. Deste modo, pretende apenas desenvolver um indicador para avaliação da sustentabilidade económica. Apesar de na tabela 1 (anexo 3.1) ter sido possível escrever por extenso a decisão específica do cliente, nas opções para selecionar uma decisão esta pretensão não está contemplada.

Nos dados disponibilizados pela empresa, havia algumas rubricas que seria dúbio se fariam ou não parte do âmbito da análise, deste modo o posicionamento do nível da análise e consequentemente a correta definição do âmbito, foi especialmente relevante, uma vez que permitiu clarificar que rubricas se incluem/excluem (e.g. exclusão da rubrica relativa a audiovisuais por não ser nem um componente nem um material relativo ao edifício).

Da mesma forma que, no caso A, foram identificadas as categorias de custos que fazem parte do âmbito da análise, porém não foi possível obter valores para todas as rubricas correspondentes, estando desta forma o âmbito definido. Sendo claro que existem valores em falta para aquilo que foi definido no início (e.g. tanto na fase de construção como operação são aplicáveis rubricas relativas a taxas porém não foi possível obter valores para as rubricas A5.7: taxas relacionadas com permissão para construção, B1.2: Impostos e B1.3: Seguros associados ao edifício).

Tal como nos outros casos de estudo, não foram identificados nenhuns custos relativos aos impactes ambientais, porém a própria empresa reconhece ser essa a realidade no futuro.

O período de análise corresponde a um valor específico dos requisitos do cliente (7anos) sendo no futuro necessário a indicação de um valor para período de revisão dos resultados, neste caso para revisão do valor do indicador económico.

Tal como nos casos de estudo anteriores, nesta fase os constrangimentos do projeto não fazem sentido, contudo poderão ser uteis em outro tipo de aplicação da ferramenta.

Esta empresa relativamente aos outros exercícios de aplicação, revelou ser aquela que melhor conhece o ativo em questão, uma vez que à exceção do “tempo de ventilação” conhecia todos as características físicas e funcionais pedidos no passo 6 (anexos 3.8, 3.9 e 3.10, tabelas 8,9, e 10).

Apresentando as tabelas 12 e 13 (anexos 3.12 e 3.13) à empresa, selecionou-se as rubricas que eram ou não aplicáveis. A empresa reconheceu não só as rubricas apresentadas, como custos que realmente surgem na gestão do hotel, como reconheceu a importância do processo metodológico e da organização da informação.

Ao contrário do Caso A onde apenas havia informação relativa ao primeiro semestre de 2014, no Caso B os dados são atualizados mensalmente, desta forma para obter-se o valor total para o ano de 2014 multiplicou-se por $\frac{12}{9}$.

No decorrer da aplicação, concluiu-se que apesar das rubricas relativas ao consumo de água e energia serem todas aplicáveis não foi possível obter valores para a repartição apresentada.

A empresa apresenta uma rubrica de Lavandaria/Rouparia/Andares que inclui o custo com atividades relativas à limpeza do edifício, dado ser o mesmo pessoal que se encarrega pela limpeza dos quartos. Desta forma, não foi possível atribuir um valor à rubrica B2.2 (Limpeza edifício) por não ser possível dissociar apenas os custos relativos a limpeza do edifício dos outros custos que nada tem a ver com as componentes do ativo.

No quadro 25 encontra-se o valor das rubricas aplicáveis para cada ano do período de análise. Das 50 rubricas apresentadas nas tabelas 15 e 16 da metodologia (passo 8) a empresa considerou relevantes, conforme os seus dados, 30 rubricas. Desta forma conclui-se que 60% da informação pedida relativa aos valores das rubricas de custos, segundo a empresa, é de facto importante.

No quadro 26 é possível analisar o total de cada rubrica ao longo do período de análise. Destaca-se a importância das rubricas consumo de energia (B6, 7,6%) e consumo de água (B7, 2,2%) relativas aos custos com energia e água. De facto as rubricas B6 e B7 são rubricas bastante importantes no orçamento anual do hotel, dado o contexto, um hotel de 5 estrelas com 2 piscinas, uma delas aquecida a 33°, SPA com banho turco e jacúzi são tudo características do hotel que se traduzem em elevados consumos de água e energia pelo que representam custos elevados.

Destaca-se que os consumos com energia devido ao grande esforço e investimento por parte da direção têm vindo a diminuir ao longo do tempo, porém tal nem sempre significa uma redução na fatura.

Nos gráficos 10, 11 e 12 é possível observar a ACCV anualmente noutras unidades de medida. Observando estes resultados da ACCV é possível perceber melhor se as receitas estão ou não adequadas aos encargos verificados auxiliando a empresa no seu processo de gestão.

Estes resultados da análise permitem também visualizar a evolução dos custos em várias unidades de medida permitindo comparar com receitas ou contribuir para a elaboração de um plano de gestão do ativo. À exceção do ano 2007 onde se inclui os custos com construção o que faz aumentar consideravelmente os valores da ACCV nos anos subsequentes os encargos mantêm-se aproximadamente constantes ao longo dos 7 anos, o indicador ACCV/ (cliente. Dia) por simplificação considera-se uma taxa de ocupação de 100%.

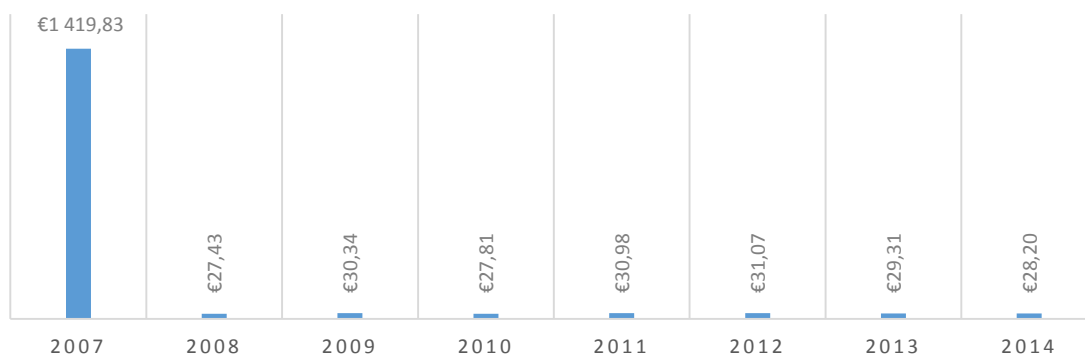


Gráfico 10: ACCV/(m².ano) (Caso C)

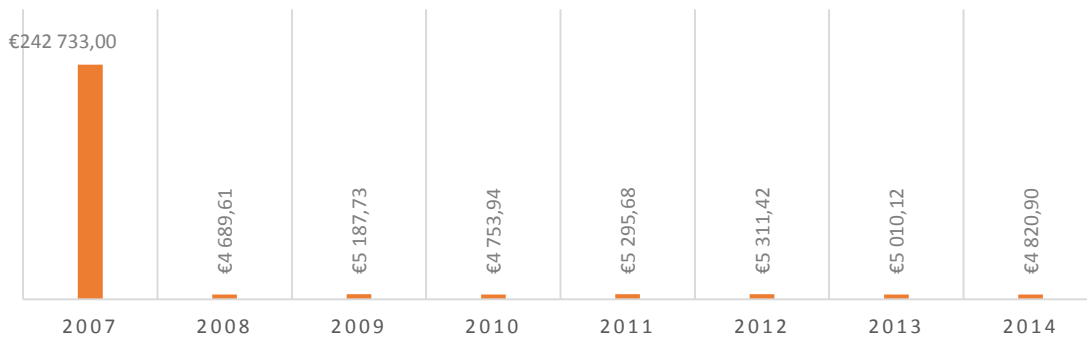


Gráfico 11: ACCV/(quarto.ano)

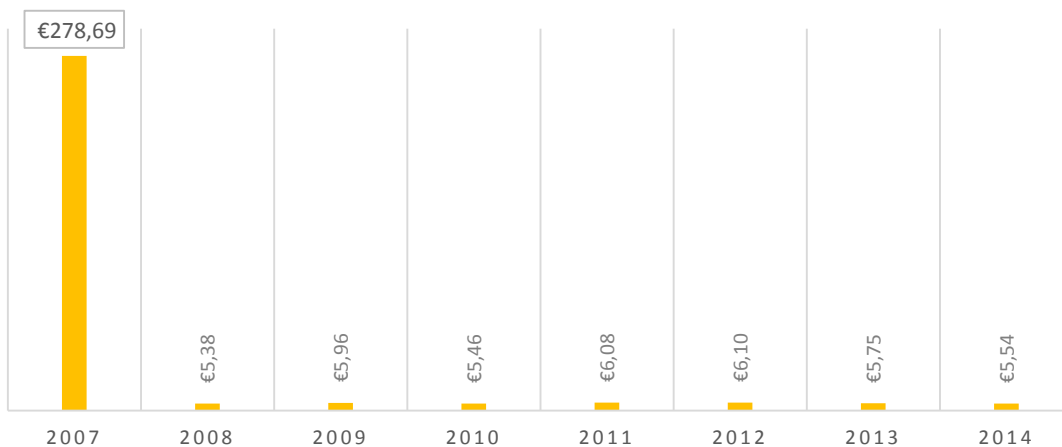


Gráfico 12: ACCV/(cliente.dia)

Custos	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total rubricas
A4.1	24.655.582€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	24.655.582€
A4.2									
A5.1									
A5.2									
A5.3									
A5.8									
A5.9									
A5.10									
A5.5									
A5.6									
A5.4	5.226.700€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	5.226.700€
A5.11	42.876€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	42.876€
TOTAL FASE DE CONSTRUÇÃO									29.925.158€
B1.1	3.898€	6.492€	5.872€	5.124€	25.868€	2.807€	2.491€	2.501€	55.056€
B2.1	3.318€	54.976€	154.032€	125.637€	127.087€	93.622€	83.381€	109.693€	751.751€
B2.3	6.866€	36.876€	23.226€	25.082€	18.7457€	11.190€	3.901€	12.475€	138.365€
B2.4	- €	13.621€	795€	9.665€	1.703€	- €	97.50€	- €	25.882€
B3	2.373€	14.122€	13.087€	26.806€	21.928€	6.992€	6.239€	22.072€	113.621€
B4	748€	15.401€	15.529€	15.507€	10.808€	1.086€	8.125€	1.720€	68.928€
B6.1	146.281€	349.070€	345.039€	278.820€	341.548€	410.860€	364.496€	367.521€	2.603.637€
B6.2									
B6.3									
B6.4									
B6.5									
B6.6									
B7.1	10.246€	90.950€	85.694€	102.843€	108.974€	132.056€	152.522€	81.807€	765.095€
B7.2									
B7.3									
B7.4									
B7.5									
B7.6									
TOTAL FASE DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO									4.372.890€
TOTAL ANUAL OPERAÇÃO MANUTENÇÃO	30.098.891€	581.511€	643.278€	589.488€	656.664€	658.616€	621.254€	597.791€	-
ACCV EDIFÍCIO (2007-2014)									34.447.497€
Legenda: A4.1: Custos de transporte, A4.2: Transporte de equipamentos, A5.1: Trabalhos temporários, A5.2: Construção do ativo, A5.3: Produção e transformação de produtos no local, A5.4: Instalação de produtos no edifício, A5.5: Consumo de água (fase de construção), A5.6: Gestão de resíduos, A5.7: Taxas permissão construção, A5.8: Honorários do projeto, A5.9: Honorários planeamento, A5.10: Honorários Construção, A5.11: Gestão de recursos, B1.1: Custos cíclicos, B2.1: Facility management, B2.3:Manutenção terrenos/jardins, B2.4: Redecoração, B3: Reparações, B4: Substituições, B6.1: Energia aquecimento, B6.2: Energia arrefecimento, B6.3: Energia potência, B6.4: Energia outros sistemas técnicos, B6.5: Energia água quente, B6.6: Energia iluminação, B7.1: Agua fins sanitários, B7.2: Água beber, B7.3: Água quente, B7.4: Rega jardins, B7.5: Aquecimento ventilação, arrefecimento, B7.6: Agua outros sistemas técnicos (Fontes, saunas...)									

Quadro 25: Valor anual cada rubrica (Caso C)

Total de cada rubrica (2007-2014)						
A4.1	24.655.582,44 €	71,6%	B2.3	138.365,22 €	0,4%	
A4.2			B2.4	25.882,87 €	0,1%	
A5.1			B3	113.621,72 €	0,3%	
A5.2			B4	68.928,49 €	0,2%	
A5.3			2.603.637,41 €	7,6%	B6.1	
A5.8					B6.2	
A5.9					B6.3	
A5.10					B6.4	
A5.5					B6.5	
A5.6					B6.6	
A5.4			5.226.700,10 €	15,2%	B7.1	765.095,41 €
A5.11	42.876,45 €	0,1%	B7.2			
B1.1	55.056,30€	0,2%	B7.3			
B2.1	751.751,00,57 €	2,2%	B7.4			
			B7.5			
			B7.6			

Quadro 26: Valor total de cada rubrica (Caso C)

No gráfico 13 apresenta-se a evolução dos custos relativos a cada rubrica ao longo do período de análise.

Da visualização do gráfico 13 é possível observar o impacto da rubrica relativa aos custos com energia (B6) face às restantes seguindo-se os custos com *facility management* (B2.1) e consumo de água (B7). Este gráfico poderá ser importante para a empresa uma vez que não só permite analisar que rubricas tem maior impacto no orçamento, como permite avaliar a evolução do valor dos custos ao longo do tempo, sustentando futuras previsões e alertando em que rubricas será indispensável uma análise de risco. Tal como acontecia no Caso A, os custos de construção estão fora da escala dos que surgem na fase de operação e manutenção, limitando-se o eixo de valores do gráfico 13 a 700.000,00 €.

No gráfico 14, observa-se o valor dos custos captados face aos custos não captados, relativamente à fase de construção. No gráfico 14, sabendo que a fase de construção teve um custo total de 37 360 500,00 €, deste total foi possível captar 80%, assim no quadro 27 analisa-se a natureza dos 20% de custos excluídos.

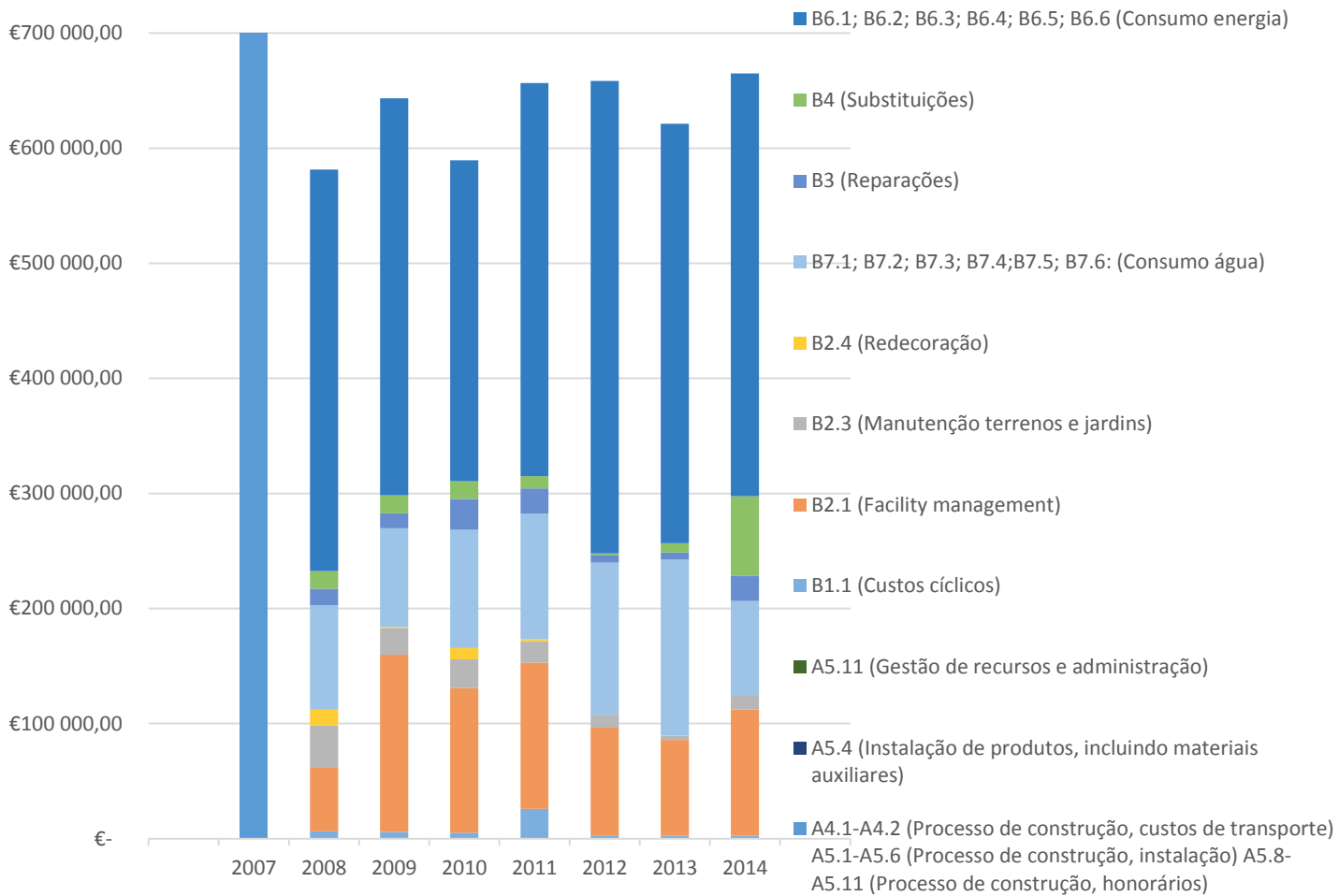


Gráfico 13: Evolução anual dos custos totais e de cada rubrica (Caso C)

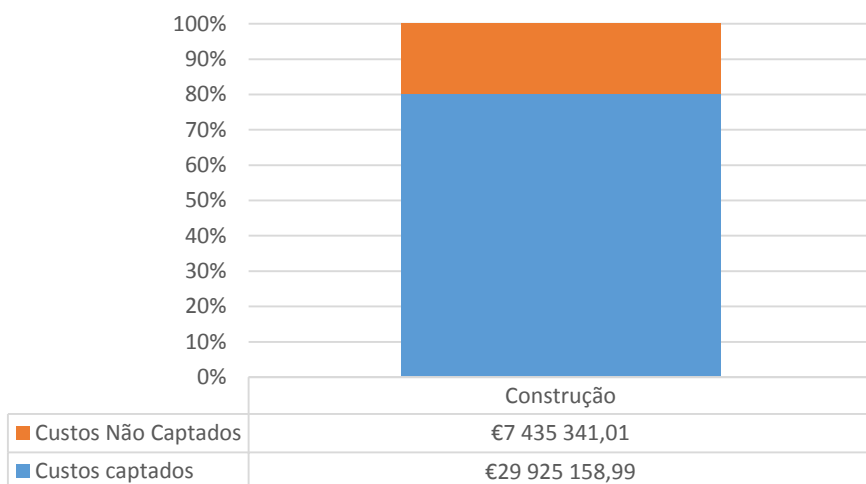


Gráfico 14: Custos captados e não captados: Fase de construção (Caso C)

Fase construção: Descrição custos não captados	
Terreno	2 010 052,64 €
Instalação Ginásio	279 790,94 €
Decoração	879 443,15 €
Mobiliário	1 676 283,05 €
Colchoes	79 349,94 €
Roupas de cama	329 809,07 €
Mini-bares	129 690,64 €
Televisores e equipamentos	146.937,59€
Equipamento de restauração	614.537,47€
Cofres	49 769,70 €
Cutelaria, copos	334 196,46 €
Máquinas e utensílios	203 932,06 €
Sistema informático	260 211,58 €
Parking	78 002,03 €
Alcatifas/tapetes	363 334,72 €
TOTAL	7 435 341,01 €

Quadro 27: Descrição dos custos não captados - Fase de construção (Caso C)

Observando os custos do quadro 27, repara-se que à exceção do Terreno que estando fora do âmbito de uma análise de CCV inclui-se numa análise de CTCV, tudo o resto são custos com a instalação/aquisição de utensílios relativos ao negócio do hotel. Apesar de o empreiteiro ser do mesmo grupo mas não ser a mesma empresa que gere as unidades hoteleiras, dificultou a obtenção de dados relativos a esta fase, desta forma a estrutura apresentada pela empresa relativa aos custos de construção não está muito detalhada. Porém apresentando as rubricas relativas a esta fase (A4.1 – A5.11) a empresa selecionou quais eram ou não aplicáveis. Consequentemente, poderá concluir-se para a estrutura de custos apresentada pela empresa que foi possível captar 100% dos custos relativos ao edifício uma vez que 5 425 288,37 € dos 7 435 341,01 € não se relacionam com os componentes do edifício e sendo 2 010 052,64 € incluídos numa análise de CTCV.

De seguida apresenta-se o gráfico 15 onde se exhibe a importância dos custos captados face aos não captados na fase de operação e manutenção.

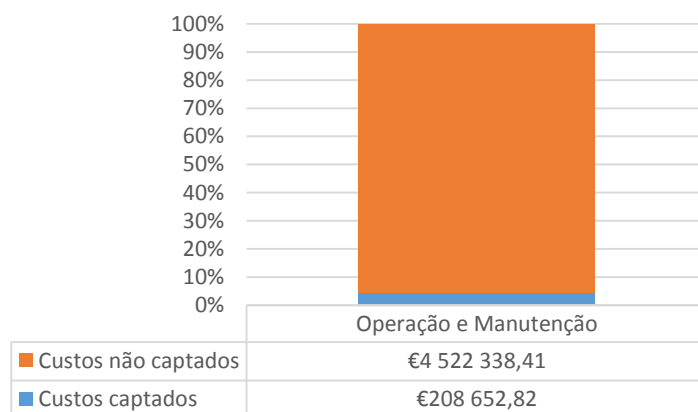


Gráfico 15: Custos captados e não captados: Fase de operação e manutenção (Caso C)

Observando o gráfico 15, conclui-se que para o período de análise considerado a fase de operação e manutenção representa um custo total de 4.730.991,22 €. Sendo que desse total foi possível captar 4.522.388,41€ ou seja foram captados 96% dos custos totais relativos à fase de operação e manutenção ficando excluídos 4% dos custos totais (208.652,82€). Refere-se que ao contrário do caso A onde os custos captados e não captados foram representados num só gráfico, no Caso C dado o grande valor da fase de construção seria difícil a fase de operação e manutenção ter representatividade.

No quadro 28 expõe-se a natureza dos custos excluídos na fase de operação e manutenção. No quadro 28 é possível observar que todos os custos excluídos não são relacionáveis com os componentes do edifício mas sim com o negócio em questão, mesmo a rubrica relativa a carpintaria/mobiliário está fora do âmbito definido no passo 2 (nível detalhado fig. 6 ISO 15686-5). Desta forma poderá concluir-se mais uma vez que todos os custos relativos à fase de operação e manutenção foram captados, conforme a informação disponibilizada.

Fase operação e manutenção: Custos não captados	
Rede Estruturada (TV, som, telefones, rede informática...)	11 717,85 €
Refrigeração/Minibares (Câmaras frigoríficas, máquinas de gelo, gás frigorífico...)	10 325,38 €
Cozinha (Eletrodomésticos, tratamentos químicos, equipamentos...)	55 267,36 €
Carpintaria/Mobiliário (Portas móveis, colas, estanteria...)	17 031,61 €
Informática (Hardware, software, UPS...)	2 077,11 €
Audiovisuais (Écrans, vídeo, extensões, retroprojektor...)	11 097,02 €
Material de escritório (fotocopiadora, Fax, bolsas...)	1 148,82 €
Lavandaria/Rouparia/Andares (Equipamentos diversos, compressor, máquina lavar, aspirador ...)	44 998,05 €
Health Club (Bicicleta, tapete, sauna, jacúzi ...)	12 215,47 €
Diversos (Passes sociais, refeições, fardamento...)	5 029,83 €
Viaturas (combustível, inspeções, oficina...)	380,94 €
Extra manutenção (instalações musicais, eventos diversos...)	8 202,47 €
Contratos equipamentos administrativo (Fotocopiadora, Fax...)	29 160,90 €
TOTAL	204 958,66 €

Quadro 28: Descrição dos custos não captados - Fase operação e manutenção (Caso C)

Relativamente ao valor de custos excluídos, comparando o quadro 28 com o quadro 22 (caso A), é possível observar que no caso C os custos excluídos (208.652,82 €) estão bastante abaixo daqueles excluídos no caso A (3 251 557,29 €). Tal poderá ser justificado por várias razões, como por exemplo o facto da estrutura de repartição de custos apresentada pela empresa no caso C ser semelhante aquela apresentada na metodologia. Por outro lado, no caso A nos custos totais inclui-se os encargos salariais ao contrário do caso C ainda se acrescenta o facto de no caso C não ter sido possível disponibilizar informação relativa a impostos e taxas.

No gráfico 16 analisa-se em termos globais a comparação entre os custos captados e os custos totais.

Mais uma vez é notória a importância dos custos relacionados com o ativo, representando neste caso 82% dos custos totais. Este valor tão elevado poderá ser justificado pelo elevado valor dos custos na fase de construção que dada a fraca repartição apresentada pela empresa foi necessário agrupar muitas rubricas, mesmo assim, poderá estar mais uma vez explicito a importância das rubricas enunciadas na metodologia no universo de custos.

O hotel Villa Itália juntamente com mais 8 hotéis formam a cadeia Hotéis Real. Dada a complexidade na gestão destes ativos, juntamente com o facto de ser um grupo de investimentos poderia fazer sentido

integrar esta metodologia na gestão de ativos da empresa. Isto é, não só para a gestão dos ativos construídos que possuem atualmente mas também para sustentar melhor as decisões em futuros investimentos que o grupo faça.

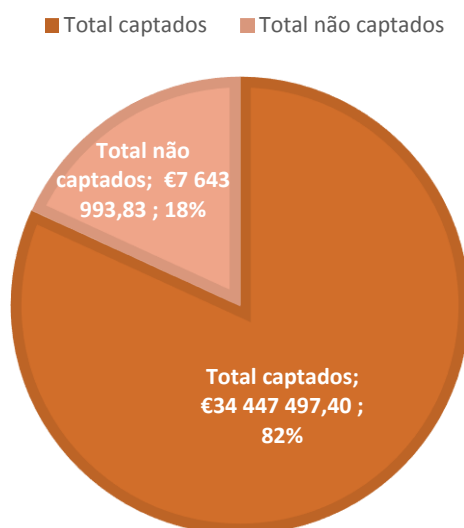


Gráfico 16: Custos totais vs custos captados (Caso C)

5.4. Discussão dos resultados

Concluídos os casos de estudo, no presente subcapítulo far-se-á uma discussão sobre a experiência obtida pela aplicação da metodologia.

O facto de a metodologia estar apresentada em tabelas, facilitou a interação com as empresas ao longo das reuniões facilitando a comunicação e a compreensão daquilo que se pretendia por parte das entidades que desconheciam o conceito. Por outro lado o facto de haver uma sequência por passos para o preenchimento da metodologia leva a uma melhor clarificação dos objetivos e a uma melhor organização da informação necessária para a ACCV.

Relativamente à aplicação em si, destaca-se a dificuldade em preencher um perfil de custos para cada custo cíclico dado que dentro da mesma rubrica poderão existir vários ciclos (e.g. nas inspeções relativas ao sistema de proteção contra o fogo os extintores tem um período de inspeção diferente dos *sprinklers*).

De uma forma geral, os resultados são bastante satisfatórios, sendo que no caso A e no caso C em ambas as fases a % de captação de custos é muito boa. Por outro lado as 3 empresas reconheceram a importância do processo metodológico para a ACCV.

Relativamente aos custos excluídos na fase de construção, de facto deveria existir uma rubrica relativa a seguros nesta fase. Para além de ser necessário clarificar o que está incluído na rubrica construção do ativo (A5.2) pois não é claro que poderá incluir rubricas como controlo segurança e higiene ou ligações técnicas, uma vez que não são construção do ativo em si.

Uma vez que na confrontação dos dados disponibilizados pela empresa (Caso A e Caso C) foi possível captar todos os custos relevantes para a gestão do edifício acrescentando ao facto da Gebalis não ter apontado outras rubricas importantes para além das apresentadas, conclui-se que para a fase de operação e manutenção as rubricas apresentadas pela metodologia são de facto pertinentes no valor do CCV.

Em qualquer caso de estudo, não foi possível captar informação para rubricas relativas ao fim do ciclo de vida. Neste sentido, qualquer uma das empresas concordou que o facto de não haver intenção de armazenar informação orientada para o setor da construção leva a que ainda não haja ainda informação disponível para esta fase.

A rubrica relativa ao consumo energético (B6), *facility management* (B2.1), limpeza (B2.2) e consumo de água (B7) em qualquer um dos exercícios, revelou ser relevante face aos custos totais, o que indica que poderá pôr em causa a sustentabilidade económica do edifício, sendo necessário precaução nas escolhas iniciais que possam influenciar estas rubricas. Por outro lado as rubricas B1.4 (leasing e aluguer) e B2.6 e B2.7 (final de um período de locação) em qualquer caso de estudo não foram relevantes, pelo que no futuro se poderá questionar a sua importância para o CCV.

Qualquer um dos exercícios de aplicação trata-se de ativos construídos, desta forma conclui-se que a tabela 1 do passo 1 na secção onde se questiona em que fase se encontra o edifício, poderá ser mais adequado colocar simplesmente as fases sem uma decisão associada à mesma.

Da aplicação, conclui-se que para os períodos de análise considerados (5, 9 e 7 anos) as rubricas relativas à fase de operação e manutenção mantiveram-se aproximadamente constantes. Pelo que se poderá concluir que nos primeiros 8 anos, os valores das rubricas apresentadas não deverão apresentar grandes variações. Por outro lado, os períodos de análise nos casos de estudo relativos aos primeiros anos de exploração do ativo são períodos de tempo relativamente curtos. Não tendo havido possibilidade de captar custos relativos a investimentos de remodelação/reabilitação/adaptação.

Tanto no caso A como no caso C, as rubricas apresentadas parecem captar uma parte importante dos custos relativos às fases de construção, operação e manutenção. Porém no caso B uma análise de CCV parece não ser suficiente, uma vez que se excluem custos relevantes. Ou seja ao contrário do caso A onde os custos captados por uma análise do CTCV são apenas relativos à fase de construção. No caso B, caso a empresa decida aplicar a metodologia ao seu *portfolio*, estará a excluir custos (custos externos) que surgem todos os meses, para além de não se contabilizar os retornos de um investimento que é contabilizado na rubrica B5.1 (investimento em micro geração).

Da experiência de aplicação da metodologia, percebeu-se que poderá existir uma linha muito ténue entre os custos que estão ou não integrados no âmbito da análise. Desta forma poderia ser útil a inclusão de um anexo à metodologia, com base na pR EN 16627, onde se detalha-se aquilo que consiste cada rubrica de custo. Neste sentido, voltando a destacar a importância da figura 17 sugere-se acrescentar à metodologia a realização de um cubo para cada caso, desta forma não só poderá ajudar a delimitar as fronteiras da análise como a definir previamente quais são os componentes do

edifício e conseqüentemente quais os custos incluídos/excluídos. Isto poderá ser particularmente importante quando for necessário realizar comparações.

O gráfico 17 apresenta a evolução dos custos relativos às fases de construção e operação e manutenção ao longo do período de análise dos três ativos. Uma vez ser necessário representar os custos de construção, que são bastante mais elevados que os da fase de operação e manutenção. Os gráficos 17, 18 e 19 estão representados em escala logarítmica.

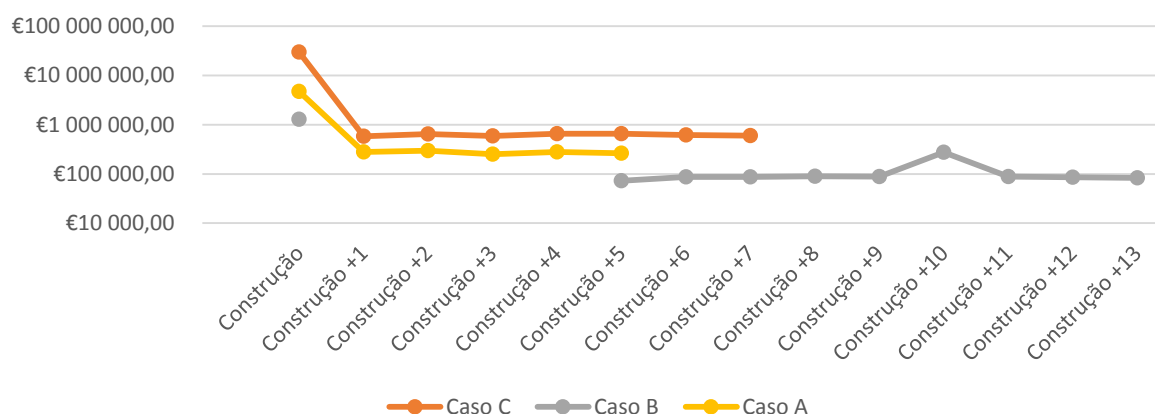


Gráfico 17: Evolução de custos: Construção, operação e manutenção (Caso A, B e C)

O ano 0 representa o ano da receção provisória da obra, os anos relativos à fase de operação e manutenção. No gráfico 17 relativamente aos casos A e C observa-se que apresentam o mesmo perfil de custos. No ano de construção apresentam um valor que depois decresce linearmente mantendo-se aproximadamente constante nos anos subsequentes. Relativamente ao caso B, recorda-se que a empresa que detém o ativo não teve quaisquer custos de construção mas antes custos de adaptação do ativo à sua nova utilização (escritórios). Por outro lado, o facto de ser uma empresa pública foi possível saber qual foi o investimento no edifício, porém não foi possível identificar que custos surgiram nos primeiros quatro anos do ciclo de vida do ativo. O pico apresentado no caso B é devido ao investimento feito em painéis solares, ainda se refere que o edifício apesar de estar a ser explorado desde 2005 já está construído desde 2000 tendo portanto 14 anos. Sendo este ativo bastante distinto dos outros dois a sua comparação poderá não ser adequada.

Com o gráfico 17, pretende-se simular a aplicação da metodologia para um pequeno *portfolio* de ativos que seja propriedade/responsabilidade de gestão de uma determinada empresa. Desta forma é possível observar o perfil de custos, no mesmo período de tempo, de ciclo de vida para cada ativo. Este resultado da metodologia e sua representação, poderá ser bastante útil, especialmente se a empresa detiver um grande número de ativos. Facilitando a monitorização de custos e a deteção de *outliers*.

No gráfico 18 apresenta-se os valores de ACCV/m² para cada caso de estudo (caso A, B e C). É possível observar que os casos A e C apresentam valores semelhantes de ACC/m². Porém o Caso A apresenta valores de custos ligeiramente superiores. Tal poderá dever-se ao facto de no Caso C o investimento na fase de construção ter sido mais elevado o que teve como consequência valores mais baixos/m² nos primeiros anos da fase de operação e manutenção. Por outro lado, tal também poderá

dever-se ao facto de que os meios necessários (equipamentos e recursos humanos) não aumentarem linearmente com a área. Os mesmos equipamentos e recursos humanos poderão dar resposta a um intervalo de áreas. Ou seja, os custos poderão aumentar linearmente, tendo tendência a estabilizar para grandes valores de área, apesar de em termos totais a ACCV (C) > ACCV (A). Relativamente ao caso B, apresenta elevados valores de custos/m². Em primeiro lugar, o edifício B é muito diferente dos outros dois, tal como se pode comprovar pelas suas características preenchidas no passo 6. Pelo que a comparação de valores deverá ser feita com cuidado. Por outro lado, ter um baixo valor de área comparativamente com A e C associado a uma possível fraca de estratégias de manutenção poderão estar na origem destas diferenças.

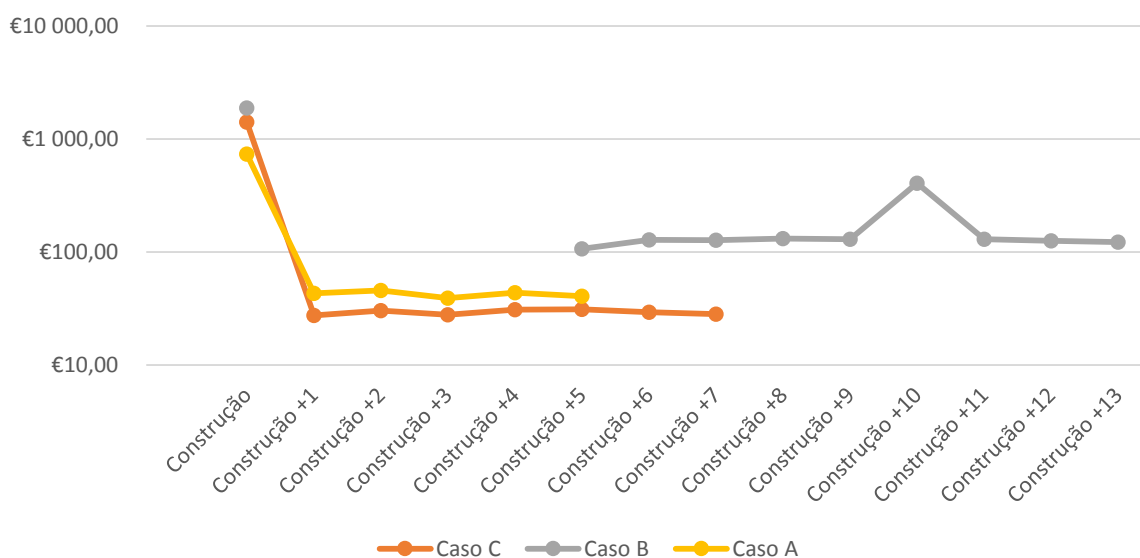


Gráfico 18: Evolução de custos/m²: Construção, operação e manutenção (Caso A, B e C)

De seguida, no gráfico 19 representa-se, para cada caso de estudo os custos/ocupante do edifício.

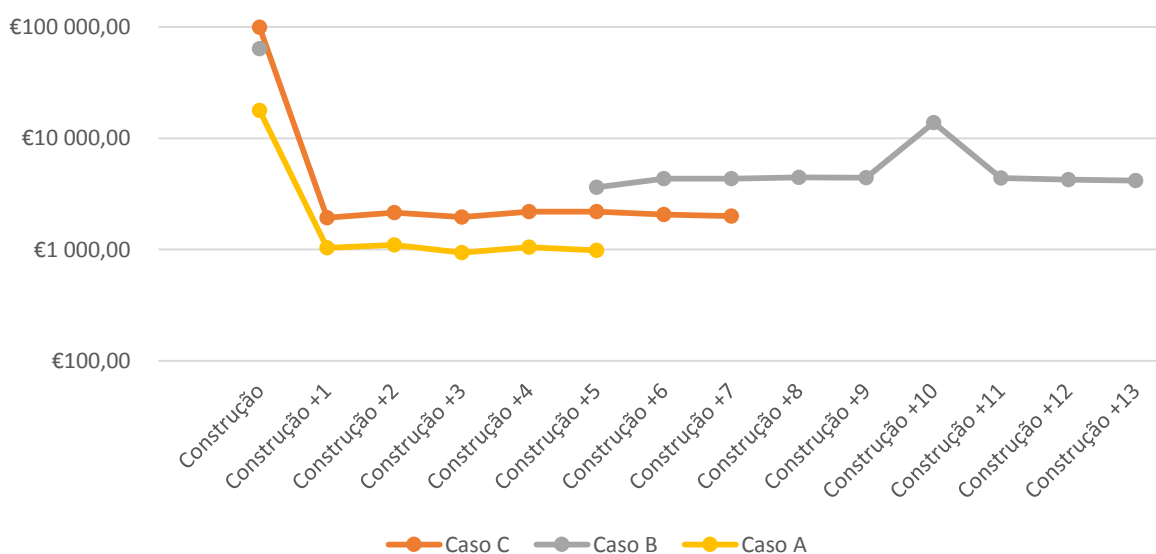


Gráfico 19: Evolução de custos/m²: Construção, Operação e manutenção (Caso A, B e C)

Relativamente ao gráfico 19, é possível observar que ao longo do período de análise o Caso C apresenta valores superiores ao Caso A. O hotel A apenas para uma área que corresponde a 30% da área bruta do hotel C por outro lado ambos os casos apresentam aproximadamente a mesma capacidade (300 ocupantes). De facto, o hotel C proporciona uma série de serviços aos clientes que não são proporcionados pelo hotel A (piscina semi-olímpica, SPA, ginásio etc.) o que representa maiores custos/utilizador mas que está evidentemente refletido na diferença de tarifas cobradas por uma ou outra entidade. O baixo valor de ocupantes (trabalhadores) no caso B, poderá também justificar os elevados valores, para além da possível inadequabilidade de comparações.

Qualquer um dos valores representados nos três gráficos anteriores (gráficos 17, 18 e 19) constituem indicadores que poderão ser muito úteis para avaliar o desempenho económico dos ativos ou obter um valor que possa servir como medida de comparação entre ativos semelhantes. Poderá ainda ser útil, na fase de planeamento de investimentos, auxiliando na elaboração do plano estratégico de gestão de ativos e consequentemente um plano de gestão de ativos.

De seguida apresenta-se os gráficos 20 e 21, optou-se por se dividir em 2 uma vez que os custos de construção não permitirem visualizar os custos na fase de operação e manutenção. Nestes gráficos pretende-se demonstrar uma visão generalizada dos resultados da metodologia. Isto é, juntando os três casos de estudo, no mesmo período de ciclo de vida que valores de custos surgem para cada um e que rubricas são mais preponderantes. Nestes gráficos é também possível visualizar os possíveis contributos dos resultados obtidos de uma ACCV para o planeamento estratégico da gestão de ativos. Uma vez, que com estes resultados será possível caracterizar melhor o comportamento de custos dos ativos e consequentemente justificar melhor as decisões tomadas.

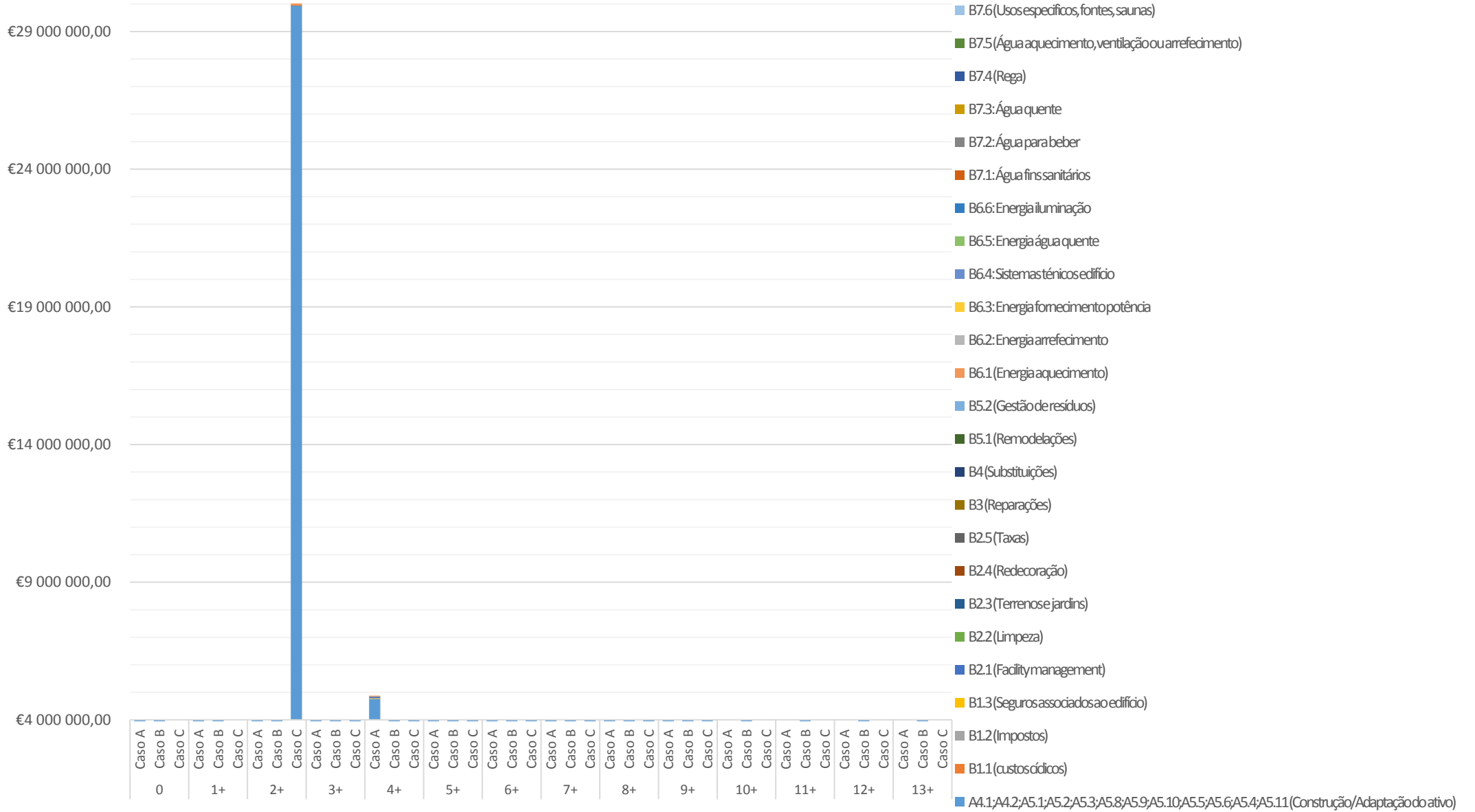


Gráfico 20: Parte 1-Análise dos valores totais e de cada rubrica ao longo do ciclo de vida (Caso A, B e C)

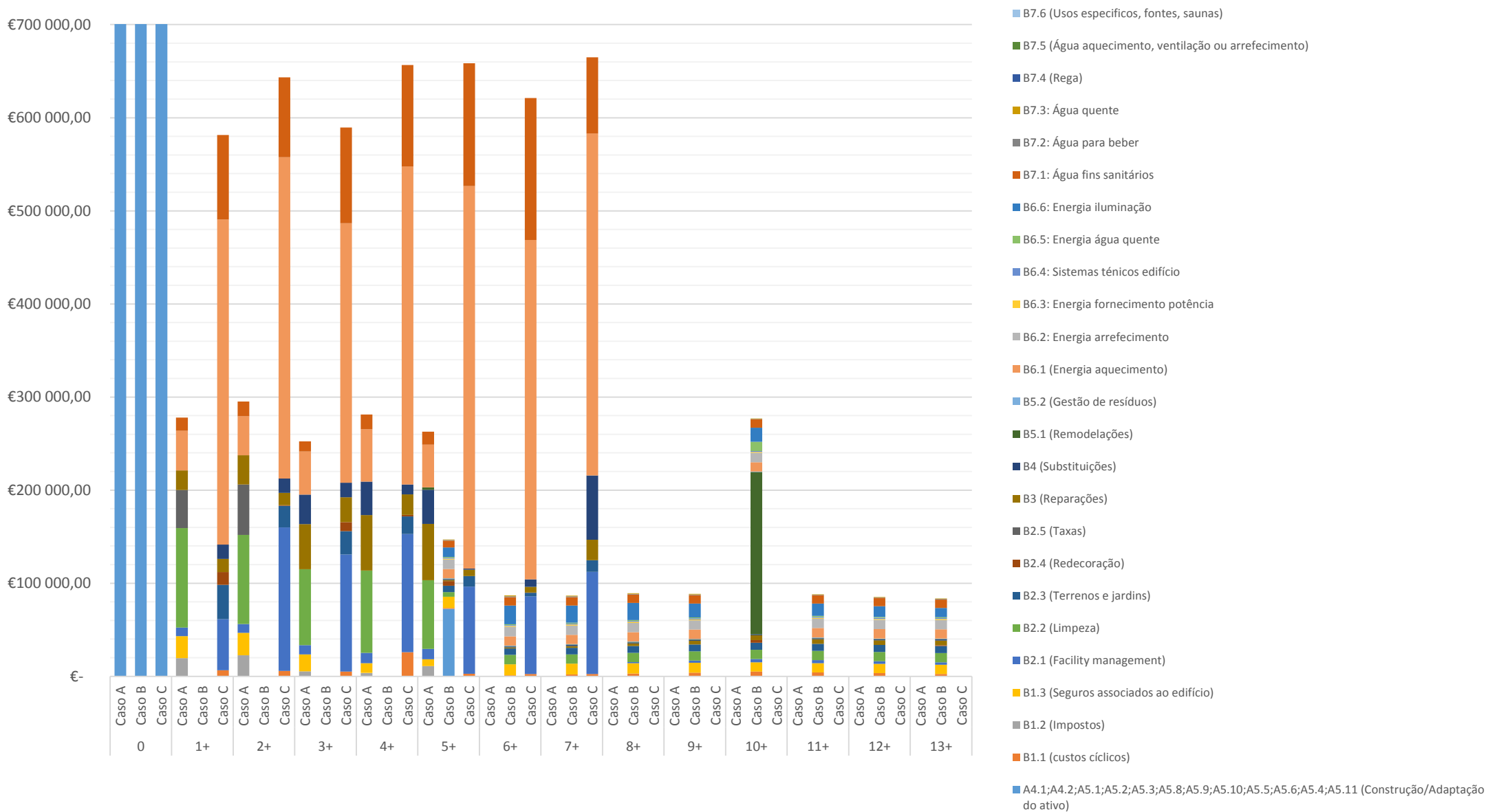


Gráfico 21: Parte 2-Análise dos valores totais e de cada rubrica ao longo do ciclo de vida (Caso A, B e C)

A análise dos gráficos 20 e 21, já foi feita para cada caso separadamente, (subcapítulo 5.1, 5.2 e 5.3. Porém no gráfico 21, visualiza-se como de facto cada rubrica tem uma tendência aproximadamente constante ao longo do tempo, assim como é possível perceber as rubricas que surgem nos 3 exercícios de aplicação. Estes resultados poderão ser mais uma demonstração de como a metodologia poderá ser útil para gerir um *portfolio* de ativos facilitando a gestão de futuros investimentos assim como de gestão de custos.

Apesar da evolução dos custos ter um comportamento semelhante nos três casos de estudo, os valores são diferentes. No quadro 29 analisa-se estes parâmetros e os fatores que poderão justificar estas diferenças.

Parâmetros	ACCV: Caso A	ACCV: Caso B	ACCV: Caso C
VALOR ACCV	6 250 034,21 €	1 031 291,27 €	34 298 049,50 €
ACCV/m ²	950,36 €	3 290,87€	179,64€
ACCV/ocupante	22 865,27€	64 000,00€	114 245,88€
Período de análise	5 anos	9 anos	7 anos
Tipo de edifício	Média altura	Pequena altura	Média altura
Ano de construção	2009	2000	2007
Área de vãos envidraçados	342 m ²	63 m ²	1054,5 m ²
Capacidade (nº pessoas)	268	20	300
Área bruta	6.448 m ²	680 m ²	21.199 m ²
Nível de desempenho	Médio	Baixo	Elevado
Nível de manutenção	Médio	Baixo	Elevado
Número de rubricas aplicáveis	30	26	34
% Valores totais captados	55%	-	82%
Média dos custos: fase operação e manutenção	277 892,00 €	87 000,00 €	581 511,74 €
Média dos custos/m ² : fase de operação e manutenção	105,60€	329,09€	179,64€
Média custos/ocupante: fase de operação e manutenção	2.540,59€	11 188,96€	12.693,99€

Quadro 29: Resumo da ACCV (Caso A, Caso B e Caso C)

Em termos totais a ACCV do Caso C > Caso A > Caso B poderá ser justificado pela informação que se preencheu ao longo da metodologia, relativa às pretensões do cliente e às características do ativo. Desta forma, destaca-se os parâmetros que influenciam diretamente o valor do ACCV como o período de análise (passo 4), ou seja, quanto maior o período de análise maior será o valor da ACCV. Outro parâmetro serão as características físicas e funcionais (passo 6) uma vez que características como a área bruta, altura do edifício e a área de vãos envidraçados são aspetos diretamente ligados com aos custos nas fases de operação e manutenção.

Desta forma os valores médios de custos verificados nos três casos de estudo, poderão ser reflexo dos aspetos enunciados no quadro 29. Refere-se que algumas características físicas e funcionais constantes no passo 6 não são enumeradas no quadro 29 tal não significa que não sejam importantes considerar na avaliação do CCV, porém por não diferirem no caso de estudo não foi possível avaliar o seu impacto. Por outro lado, os indicadores obtidos através desta análise ($ACCV/m^2$ e $ACCV/Ocupante$) relativamente aos casos comparáveis (A e C) parecem ser valores que caracterizam o ativo e por sua vez o seu desempenho económico.

Em conclusão, os custos captados, para os 3 casos de estudo, são valores significativos face aos custos totais para a empresa. Desta forma, independentemente da utilização do edifício, os custos relacionados diretamente com estes ativos, constituem uma parte importante dos custos totais. Assim, consoante um estudo mais aprofundado poderia fazer sentido uma gestão separada destes custos, com a introdução de um departamento de gestão de ativos. Tal circunstância é reiterado pelo facto de todas as empresas participantes deterem um *portfolio* de ativos para gerir, desta forma com um sistema de gestão de ativos poderia ser vantajoso para um controlo mais eficaz não só do património edificado mas também da sustentabilidade económica de investimentos futuros.

6. Conclusões

Em Portugal, o setor da construção tem sido apontado como um setor com falta de competitividade, modernização e muito penalizador para o meio ambiente. Desta forma foram identificados aspetos chave para melhorar a competitividade do setor sendo um deles a consideração de ferramentas e critérios para o cálculo dos custos do ciclo de vida em todas as fases do processo de construção.

Os objetivos desta tese surgem no contexto de conceber uma metodologia para a análise do custo do ciclo de vida que promova e facilite o uso desta ferramenta. Esta ferramenta, se corretamente aplicada em ativos a construir, poderá contribuir para o aumento na competitividade do setor. Por outro lado, relativamente a ativos construídos, poderá ser um contributo para um sistema de gestão de ativos mais eficaz que promova o planeamento da gestão ao longo de todo o ciclo de vida dos ativos potenciando a realização de valor dos mesmos.

O presente capítulo, pretende detalhar o contributo dado nesta dissertação e fazer algumas recomendações baseadas na experiência obtida com os exercícios de aplicação prática (subcapítulo 6.1). Por outro lado, pretende-se também indicar que aspetos devem ser estudados no futuro, por forma a desenvolver e a melhorar a ferramenta apresentada (subcapítulo 6.2).

6.1. Contributos e recomendações

Da experiência adquirida nos casos práticos, poderá concluir-se que a metodologia é aplicável. Isto é, apresentando as tabelas às empresas interessadas as mesmas reconhecem a informação pedida e reconhecem como sendo relevante, sendo possível a compreensão e consequente aplicação da metodologia.

Por outro lado, a maneira como a informação é apresentada às empresas (24 tabelas) facilita a compreensão do que é necessário para uma análise do CCV promovendo a facilidade de aplicação como era objetivo.

O valor da ACCV ou final do CCV por si só não tem qualquer significado. Este valor, deverá ser sustentado por informação relativa aos requisitos específicos da organização e às características do ativo, pois mesmo que sejam ativos iguais, objetivos diferentes implicam um valor diferente de CCV. Conclui-se que a metodologia no seu conjunto consegue dar sentido à ACCV sustentando o seu valor e sendo consequentemente um passo em frente na conceção de uma ferramenta de apoio à decisão.

Recordando os objetivos propostos inicialmente nesta tese, as empresas parecem ter um registo dos seus custos, ainda que essa informação não esteja estruturada para a análise de custos relativos ao setor da construção. Nos casos estudados, a informação baseia-se num documento contabilístico onde se armazena os encargos que vão surgindo, considerando custos relativos ao negócio juntamente com os custos relativos ao ativo.

Sendo a metodologia aplicável, não foi possível no âmbito desta dissertação obter um valor final do CCV. Pois para isso seria necessário dados históricos relativos a todas as fases do ciclo de

vida e consequentemente um maior período de análise. Porém é possível obter um valor para a ACCV que vai de encontro aos objetivos de cada organização.

As empresas reconheceram a informação apresentada nas tabelas como importante naquilo que se refere a justificar os custos com o ativo. Por outro lado, a informação captada sustenta as diferenças de valores obtidos para cada caso de estudo assim como as diferentes pretensões de cada empresa.

Refere-se ainda a possível contribuição destes exercícios de aplicação para futuras previsões, uma vez que se conclui que o comportamento de evolução de custos é semelhante nos três casos de estudo, tendo sido possível alcançar os parâmetros importantes e consequentemente que informação modela o CCV.

Os possíveis contributos desta tese estão ilustrados na figura 23.



Figura 23: Resumo dos possíveis contributos

A abordagem metodológica proposta permite calcular um valor de ACCV/CCV de acordo com a norma ISO 15686-5. Por outro lado, este valor associado a um fluxo de informação atualizado ao longo do tempo e de acordo com a EN 15643-4/pR 16627, poderá servir como um indicador para o cálculo do desempenho económico em edifícios. Este indicador, juntamente com a metodologia, poderão ser úteis no planeamento da gestão de ativos.

Conclui-se também que na hipótese de uma empresa querer dominar os custos ao longo do ciclo de vida do ativo, o ideal será a construção de uma base de dados focada para este conceito, ou seja, onde se registem os custos que vão surgindo ao longo do tempo associando sempre essa informação às características e condição do ativo em questão. Desta forma, fará sentido uma base de dados que vá sendo atualizada ao longo do tempo introduzindo novas informações. Considera-se que a construção de uma base de dados assente na metodologia apresentada poderá aumentar a segurança nas decisões tomadas com base na ferramenta do CCV, sendo um auxílio futuro na escolha de decisões mais sustentáveis e mais económicas a longo prazo.

A metodologia apresentada poderá contribuir para avaliação da sustentabilidade do edifício (vetor económico) porém o facto de opções mais sustentáveis representarem menores custos a longo prazo, considera-se que apesar de não ser o enfoque, a ferramenta contribui indiretamente para avaliação da sustentabilidade ambiental do edifício.

Os vários resultados obtidos da aplicação da metodologia (gráficos, quadros e tabelas) demonstram a aplicabilidade prática da metodologia. Principalmente, como apoio à GAF, sustentando decisões, previsões e planeamentos de investimento. Sendo um apoio a uma gestão mais efetiva por facilitar a monitorização de custos e comparação de ativos no mesmo período de ciclo de vida. Assim, o facto de a metodologia promover o planeamento das decisões

e ajudar na estruturação da informação relativa ao ativo poderá constituir uma das atividades de planeamento da gestão do ciclo de vida do ativo integradas no sistema de gestão de ativos. Desta forma, considera-se que a metodologia poderá ser um apoio à organização na realização de valor dos ativos que a mesma detém.

Em jeito de conclusão considera-se que a metodologia promove o planeamento das decisões relativas a ativos construídos ou ativos a construir. A metodologia apresentada, se utilizada na fase de conceção do ativo, poderá representar grandes potencialidades de poupança e consequente aumento de produtividade no setor. A metodologia é o primeiro passo na conceção de uma ferramenta para a análise do custo do ciclo de vida. Porém, precisará de ser melhorada e continuar a ser desenvolvida por forma a ir de encontro às necessidades das empresas e do setor da construção.

6.2. Estudos futuros

Neste capítulo sugere-se um estudo mais aprofundado de questões levantadas ao longo da aplicação mas que estão fora do âmbito de estudo desta tese.

Propõe-se a continuação do desenvolvimento da metodologia por forma a ser aplicável a ativos a construir. Desta forma, no futuro, a metodologia deverá ser integrada com um modelo de previsão de custos. Destaca-se a necessidade de um estudo estatístico da evolução dos preços da energia e da água, pois dado o seu impacto no CCV prevê-se que estes custos no futuro possam vir a ser críticos na gestão de ativos. De igual forma, o reconhecimento do peso de custos de renovação/reabilitação dos ativos construídos também são uma componente a ter em consideração no futuro.

Identificados os parâmetros que influenciam o valor final da ACCV, no futuro estes parâmetros poderão ser estudados por forma a quantificar e a modelar a sua influência no valor final do CCV. Seria importante salientar a impossibilidade aplicar a metodologia a um caso de estudo com um maior histórico, este aspeto constitui uma falha nos exercícios de aplicação sendo um aspeto a melhorar no futuro, incluir um maior número de casos de estudo e com um maior histórico na análise.

Os passos propostos pela pR EN 16627 relativos à análise de risco, no futuro, deverão ser introduzidos na metodologia aumentando a fiabilidade dos valores de custos que constituem o CCV.

Com o objetivo de aplicar esta metodologia à gestão de ativos físicos, deverão ser estudadas alternativas para tornar a metodologia mais abrangente. A metodologia deverá integrar os resultados do CCV num sistema de informação. Assim, o CCV deixará de ser apenas um valor para ser um indicador do desempenho económico do edifício sendo para isso necessário que neste sistema de informação exista um fluxo de informação que seja atualizado ao longo do tempo.

Por último, dado o impacto da qualidade dos dados no resultado da análise, a recolha dos mesmos deverá ser de acordo com os requisitos respeitantes indicados na norma de gestão de ativos físicos (Req. 7.5 ISO 55001 e Req. 7.5 ISO 55002).

Referências bibliográficas

ANAO, 2001 – *Life-Cycle Costing: Better Practice Guide*, Australian National Audit Office

Asiedu, Y. and Gu, P. 1998. Product life cycle cost analysis: State of the art review, *International Journal of Production Research*, 36:4883-908

Asset Management – an anatomy, Institute of Asset Management, 2012

Bjorberg, S. et. al. 1993. *Book 1: Annual Costs – Calculation Guide*. Norwegian Building Research Institute, Oslo, Norway

Bjorberg, S. 2007. *Life Cycle Cost (LCC) in Norway – Experience and State of Art*, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim and Multiconsult AS, Oslo, Norway

Boussabaine, A. and Kirkham, R. 2005. *Whole Life-cycle Costing risk and risk responses*, Blackwell Publishing, Oxford, UK.

Crisóstomo, P. 2012. *Crédito malparado dos particulares atinge 5000 milhões de euros* – Jornal Público, <http://www.publico.pt/economia/noticia/credito-malparado-dos-particulares-atinge-5000-milhoes-de-euros-1576868>

De La Garza, J. M., and Rouhana, K.G., 1995, *Neural networks vs parameter-based applications in cost estimating*. *Cost Engineering*, 37 (2), 14-18

DIRETIVA 2014/24/UE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 26 de Fevereiro de 2014

EN 15643-4:2012, *Sustainability of construction works – Assessment of buildings – Part 4: Framework for the assessment of economic performance*

Harvey, G., *Life-cycle costing: A review of the technique*, *Management Accounting*, October 1976, 343-347

IAM, 2014. *What is Asset Management?* – Institute of Asset Management, <http://theiam.org/what-asset-management>

ISO 15686-5:2008, *Buildings and constructed assets – Service-life planning - Part 5: Life-cycle costing*

ISO 55000:2014, *Asset management – Overview, principles and terminology*

ISO 55001:2014, *Asset management – Management systems: Requirements*

ISO 55002:2014, *Asset management – Management systems: Guidelines for the application of ISO 55001*

- Jiang, R., Zhang, W.J., and Ji, P. 2002. *Required characteristics of statistical distribution models for life cycle cost estimation*, Hong Kong Polytechnic University, Kowloon, China, University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada
- Krigsvoll G., Grini C., SINTEF. 2009. *LCC-DATA: Life-Cycle-Costs in the Planning Process. Constructing Energy Efficient Buildings taking running costs into account*. EACI.
- Langdon D. 2007a. *Life Cycle Costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology*, Davis Langdon – Management Consulting
- Langdon D. 2007b. *Life Cycle Costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: Guidance on the use of the LCC Methodology and its application in public procurement*, Davis Langdon – Management Consulting, 2007
- McNichols, G.R., 1979, *Treatment of uncertainties on life-cycle costing*. Proceedings of the annual reliability and maintainability symposium, 56-61
- NS 3454, *Life cycle cost for construction – Principles and structure, 2000*, Norwegian Council for Building Standardization
- prEN 16627:2013, *Sustainability of construction works – Assessment of economic performance of buildings – Calculation method*
- SAP, 2012. Update on the SAP Real Estate Management strategy, innovation, and roadmap – http://events.asug.com/2012AC/2011_Update_on_the_SAP_Real_Estate_Management_Strategy,_Innovation,_and_Roadmap.pdf
- SAP, 2013. *Embedded Compliance in Product Development* – http://www.sap.com/bin/sapcom/en_us/downloadasset.2013-01-jan-11-02.solution-in-detail-engineering-embedded-compliance-in-product-development-pdf.html
- Seeley I. 1979. *Building Economics - Appraisal and control of building design cost and efficiency, 3rd edition*. The Macmillan Press, US
- SMART SPP, 2012. *Tool for calculating Life-Cycle Costs and CO₂ Emissions* – <http://www.smart-spp.eu/?id=7633>
- STATSBYGG, 2007. *Statsbygg's information site for life cycle cost calculations* – <http://www.lcprofit.com/get.asp>
- TG4, 2003 – *Report of Task Group 4: Life Cycle Costs in Construction*, European Commission Enterprise Publications
- U.S. Department of Energy, 2010. *Building Life Cycle Cost Programs* – http://www1.eere.energy.gov/femp/information/download_blcc.html
- Woodward, D. 1997. *Life cycle costing – Theory, information acquisition and application*, Staffordshire University Business School, Staffordshire, UK

Anexos

Anexo 1: Caso A: Tabelas da metodologia de aplicação

Anexo 1.1 – Tabela 1

Tabela 1: Passo 1

Análise absoluta? O CCV é utilizado para servir de base a processos de planeamento ou orçamentação relativos a ativos já construídos	O CCV pretende ser uma ferramenta de que decisão/avaliação?			
	Fase de construção ou fases de utilização: Escolha entre alternativas disponíveis para diferentes componentes do ativo todos eles com desempenho aceitável (análise do CCV no nível sistémico)			
	Comparação e/ou <i>benchmarking</i> das decisões anteriores que poderão ser tanto para cada título de custos ou ao nível estratégico			
	Estimativa de custos futuros para fins de orçamentação ou para a avaliação da aceitabilidade de uma opção com base nos custos de propriedade		x	
	Qual a (s) fase (s) de ciclo de vida que se pretende analisar?		Decisão/avaliação específica do cliente?	
	Operação e Manutenção	x	Passados 5 anos de exploração do hotel, começam a surgir pequenos custos de reparações e substituições. Por forma a orçamentar custos de investimento feitos no futuro, pretende-se avaliar o valor do CCV desde a conceção do edifício até à atualidade (2009-2014) confirmando se as opções estratégicas tomadas no início são adequadas.	
	Fim do ciclo de vida			
	Qual a fase do ativo no momento da análise?		Recolha de dados:	
	Fase de operação - Decisão Substituir vs reabilitar	x	Nesta situação os dados do Passo 8 deverão ser obtidos através de dados históricos do próprio edifício, <i>benchmarking</i> ou dados fornecidos por fornecedores/fabricantes	
	Fase de operação (Decisão de substituição de componentes do ativo devidos e.g. deteção de elevados custos com energia ou obsolescência)			
	Fim do ciclo de vida			
	Planeamento de um investimento		Dados históricos de projetos semelhantes	
	Que decisões estratégicas estarão incluídas na análise do CCV?		Recolha de dados:	
	Nível estratégico	Manutenção e ambiente interior	x	Estudos de viabilidade, conselhos técnicos ou informação histórica poderão suportar decisões em pontos-chave do projeto
		Utilização e conforto	x	
Localização e ambiente externo		x		
Segurança e durabilidade				
A que elementos fundamentais do ativo se aplica a análise pelo CCV?				
Nível Sistémico	Estrutura e Fundações			
	Fachadas e cobertura	x		
	Acabamentos	x		
	Instalações prediais	x		
Dos elementos selecionados em cima o CCV pretende ajudar a decidir componentes materiais e sistemas?		Recolha de dados:		
Nível Detalhado	Estrutura e Fundações		Publicações técnicas, fabricantes, fornecedores e projetos semelhantes	
	Fachadas e cobertura	x		
	Acabamentos	x		
	Instalações prediais	x		

Anexo 1.2 – Tabela 2

Tabela 2: Passo 2

Análise do CCV ao longo do tempo?					
Única intervenção		Parâmetros de revisão			
		Requisitos do cliente	x	Quantidades	x
Várias intervenções ao longo do tempo: A utilização é feita num contexto mais alargado e ao longo do tempo com sucessivas revisões de informação apoiando decisões ao longo de várias fases do ciclo de vida	x	Resultados do CCV (se escolhido um período inferior ao ciclo de vida)		Custos	x
				Desempenho previsto de componentes alternativos	x
		Período de análise		Materiais	x
		Taxa de atualização		Serviços	x
Se sim: Em que fazes se pretende fazer uma análise ao longo do ciclo de vida?		Período de análise			
Conceção/ construção		Ciclo de vida do ativo			
Operação e manutenção	x	Período específico conforme requisitos do cliente/organização			x
Fim da vida útil					
Escala de aplicação?		Quais as fases do ciclo de vida do ativo a considerar os custos associados?			
Portfolio de ativos		Conceção/construção			x
Ativo que constitui uma instalação (Edifícios escritório, habitação...)	x	Operação			x
		Manutenção			x
Componente individual do ativo		Fim do ciclo de vida			

Tabela 3: Passo 2

Categorias de custos			
Fases a considerar	Custos	S/N	Exemplos
Conceção /Construção	Honorários profissionais	x	Engenharia, geotecnia, arquitetura....
	Trabalhos temporários	x	Limpeza do local, transporte etc...
	Construção do ativo	x	Infraestrutura, instalações, adaptações...
	Adaptação ou reabilitação do ativo		Infraestrutura, instalações, adaptações...
	Taxas	x	Taxas sob bens e serviços da construção (Ex: IVA)
	Outros		Contingências de projeto
Operação	Alugueres	x	-
	Seguros	x	Para o dono do edifício ou ocupantes
	Custos cíclicos regulares	x	Inspeções, proteção contra fogo...
	Utilidades	x	Combustível para aquecimento, arrefecimento energia, água etc.
	Taxas	x	Impostos, taxas locais, taxas ambientais... Para no futuro o ativo estar de acordo com mudanças legislativas/reguladoras
	Outros		-
Manutenção	Gestão da manutenção	x	Inspeções cíclicas, projeto de trabalhos necessários, contratos de serviços de gestão
	Adaptação ou remodelação do ativo em utilização	x	Infraestrutura, instalações, adaptações...
	Reparações ou substituições de pequenos componentes/pequenas áreas	x	Definidos por valor, tamanho da área ou conforme os termos dos contratos relacionáveis
	Substituição de grandes sistemas ou componentes		Incluindo projeto associado e gestão da substituição
	Limpeza	x	Incluindo limpeza regular ou limpeza periódica específica
	Manutenção dos solos		Dentro de um local previamente definido
	Redecoração	x	Incluindo decoração regular, periódica ou específica
	Taxas	x	Taxas sob manutenção de bens e serviços
	Outros		-
Fim da vida útil	Inspeções para alienação		Inspeções para determinação das condições em que o ativo se encontra no final da vida útil
	Alienação e demolição		Desativação, alineação dos materiais e limpeza do local
	Restabelecimento das condições conforme requisitos contratuais		Conforme os critérios de condições estabelecidos para o final do período de arrendamento/concessão
	Taxas		Taxas sob bens e serviços
	Outros		-

Conforme figura 3 da ISO 15686-5

Anexo 1.4 – Tabela 4

Tabela 4: Passo 2

Nível de análise, componentes e respetivos critérios e fases de análise					
Considerações:	Nível de análise:				
	Nível estratégico? (atividades relacionadas com avaliações de várias opções estratégicas para a aquisição/construção de um ativo)				
	S/N	Construção	Operação	Manutenção	Fim do ciclo de vida
Custos	x	x	x	x	
Funcionalidade	x		x	x	
Manutenção	x		x	x	
Desempenho ambiental					
Alienação					
Considerações:	Nível sistémico? (atividades relacionadas com a avaliação de várias soluções que dão resposta às orientações estratégicas definidas anteriormente)				
	S/N	Construção	Operação	Manutenção	Fim do ciclo de vida
Custos	x	x	x	x	
Funcionalidade	x		x	x	
Manutenção	x		x	x	
Desempenho ambiental					
Alienação					
Considerações:	Nível detalhado? (atividades relacionadas com a avaliação de diferentes componentes e materiais que compõe a solução escolhida anteriormente)				
	S/N	Construção	Operação	Manutenção	Fim do ciclo de vida
Custos	x	x	x	x	
Funcionalidade	x	x	x	x	
Manutenção	x	x	x	x	
Desempenho ambiental					
Alienação					
Exemplo: Considera-se como opção ao nível estratégico a necessidade de poupança com custos de energia ao nível sistémico o recurso a soluções de energia renováveis e ao nível detalhado o recurso a painéis fotovoltaicos					

Anexo 1.5 – Tabela 5

Tabela 5: Passo 3

Existe algum custo direto imputável aos impactos ambientais?			
Sim		Não	x
Verificar se existe uma necessidade de avaliação do ACV		Verificar se existe uma necessidade de avaliação do ACV	x
Identificar de que maneira este custo é incorporado numa análise do CCV (componentes, fases do ciclo de vida e valor do custo)			

Anexo 1.6 – Tabela 6

Tabela 6: Passo 4

Fatores a ter em conta na determinação do período de análise:		Tendo em conta os fatores preenchidos à esquerda: O período de análise corresponde à vida útil do ativo?		
Valor específico dos requisitos do cliente	x	Sim		O período de análise (correspondente ao período de vida útil) deverá ser determinado conforme a ISO 15686-1
Período previsível para utilização/ocupação do ativo construído				
Período determinado por uma responsabilidade contratual (e.g. contrato de manutenção ou garantia de financiamento bancário)		Não		Se não, deverá ser indicado um período de tempo para revisão dos resultados do CCV
Obsolescência (funcional, tecnológica ou económica)		Valor do período de análise	5 anos (2009-2014)	
Período de análise <i>standard</i> utilizado pelo cliente/organização		Valor do período de revisão dos resultados do CCV	5 anos (2009-2014)	

Anexo 1.7 – Tabela 7

Tabela 7: Passo 6

Tipo de constrangimentos do projeto	S/N	Exemplos:
Implantação	x	Acessos, topografia, geologia...
Ambientais	x	Ruído, emissões poluentes...
Jurídicos		Legislação local, contratos elaborados...
Financeiros		Limites de orçamento, fluxos de caixa...
Tempo	x	Prazos importantes a ter em conta...

Anexo 1.8 – Tabela 8

Tabela 8: Passo 6 – Parte 1

Requisitos/características específicas do ativo		Resposta
Características Físicas		
Localização do Ativo: O utilizador deverá em texto livre descrever a localização do edifício, geograficamente caracterizando o local com dados que possam ser importantes nessa análise (e.g.: proximidade do mar)		O hotel encontra-se localizado em frente à Exponor junto ao Porto de Leixões. Nas imediações encontram-se o centro hípico de Matosinhos, IKEA e MarShopping. Morada: Av. Dr. António Macedo 163 Leça da Palmeira
Tipo de edifício definido pelo tipo de utilização (habitação, escritórios, hotel ...) e pela altura Edifícios de pequena altura: $H \leq 9\text{m}$ Edifícios de média altura: $9 < H \leq 28\text{ m}$ Edifícios de grande altura: $28 < H \leq 50\text{ m}$ Edifícios de muito grande altura: $H > 50\text{ m}$		Edifício de hotel com 6 andares + cave (garagem) Média altura
Ano de construção		2009
Ano esperado de remodelação/ reabilitação Se o utilizador considerar relevante deverá indicar que ano (s) são esperadas ações de reabilitação que impliquem custos de investimento		2014
Relação entre área de vãos envidraçados/área de pavimento [%]		$\frac{342}{4948} \cong 7\%$ (Da área de pavimento exclui-se garagem e logradouro)
Área de vãos envidraçados/orientação Para as 8 direções deverão ser indicadas as áreas de vãos envidraçados [m ²]		NW: 171 m ² SE: 171 m ²
Controlo do sistema de ventilação	Manual	x
	Local	
	Central	
	Combinado (central e local)	
Sistema de arrefecimento	Sistema de arrefecimento integrado	
	Ar condicionado	x
	Tubos de água	
Potência de instalação	[kW]	?
Controlo equipamentos de luz e automatismos	Sim [%]	100%
	Não	
Procura de energia [kWh/ano]		?
Consumo de energia [kWh/m²/ano]		?
Consumo de água [m³/ano]		

Anexo 1.9 – Tabela 9

Tabela 9: Passo 6 – Parte 2

Tipo de sombreamento	Sombreamento exterior (movível ou amovível)	
	Sombreamento interior	x
	Vidro pintado	x
	Nenhum sombreamento	
Tipo de material estrutural	Construção leve	
	Combinação	
	Construção pesada	x
Sistema de aquecimento	Ar condicionado	x
	Radiadores	
	Chão radiante	
	Aquecimento central	
	Painéis solares	
	Diretamente da eletricidade	
Fonte de energia de aquecimento	Biomassa	
	Eletricidade	x
	Combustíveis fósseis	
	Cogeração	
	Bomba de aquecimento	
	Outro	
Controle dos dispositivos de aquecimento	Manual	x
	Local	
	Central	
	Combinado (central e local)	
Sistema de ventilação	Natural	
	Mecânica	
	Equilibrado	
	Ar condicionado	x
Fluxo de ventilação	Ventilação Natural: [nº renovações/hora]	6rph
	Não natural: Caudal insuflado – Caudal extraído [m³/h] [horas/semana]	
Tempo de ventilação		?

Anexo 1.10 – Tabela 10

Tabela 10: Passo 6 – Parte 3

Requisitos/Características específicas do ativo	Resposta	
- Características funcionais -		
Capacidade: Indicar o número de pessoas	134 Quartos duplos 268 Pessoas	
Área útil	4.948 m ²	
Área bruta (e.g. incluindo zona estacionamento)	6.448 m ²	
Nível de desempenho	Elevado	
	Médio	x
	Baixo	
Nível de manutenção	Elevado	
	Médio	x
	Baixo	

Anexo 1.11 – Tabela 11

Tabela 11: Passo 7

Nível de análise	Análise de várias opções relativas ao ativo em si	S/N
Estratégico	Definição de requisitos para o ativo em termos de requisitos funcionais e desempenho para os seus componentes	S
	Definir o tempo do projeto e o período de análise incluído no CCV	N
	Prioridades do utilizador (taxa de retorno do investimento, cumprimento de obrigações...)	N
	Modo de aquisição do ativo (construção/remodelação, comissão ou arrendamento)	N
	Considerações sobre custos de propriedade (incluindo ou não custos relativos à alienação do edifício)	N
	Maior e melhor uso do ativo	N
	Opções de investimento alternativas	N
Nível de análise	Análise de várias opções relativas aos componentes do ativo	S/N
Sistémico	Consideração de alternativas quanto ao sistema de aquecimento, ventilação, abastecimento de água etc...	S
	Alternativas quanto ao tipo de fundações	N
	Alternativas quanto ao tipo de acabamentos	S
	Alternativas relativas à cobertura, janelas, portas e revestimentos	S
Detalhado	Consideração de alternativas nos materiais para execução de fundações	N
	Tendo em conta a localização e o ambiente externo → Alternativas quanto ao posicionamento, dimensão e quantidade de janelas, portas, tetos e tipos de revestimento ...	N
	Tendo em consideração os requisitos de desempenho e funcionalidade e a qualidade do ambiente interior pretendida então deve-se fazer opções quanto ao tipo de acabamentos	S
	Quanto às considerações estratégicas sobre o uso e conforto. Considerar alternativas de equipamento eletromecânico, equipamento, redes de abastecimento, elevadores etc...	C

Anexo 1.12 – Tabela 12

Tabela 12: Passo 8 – Parte 1

		A4 – Custos de transporte	S/N	
Custos do processo de construção	A4.1: Custos de transporte – Custos que ocorrem entre o local de produção e o local de obra		x	
	A4.2: Transporte de equipamento de construção como contentores de alojamento, equipamentos de acesso e guias para dentro/fora do local		x	
	A5.1 – A5.7 – Custos processo instalação			
	A5.1: Trabalhos temporários – Atividades para preparar o local de construção (trabalhos no solo e na paisagem) e para providenciar as infraestruturas e serviços necessários (gás, eletricidade e água)		x	
	A5.2: Construção do ativo - Todos os custos associados a aquisições e construção para obtenção do produto final (edifício) incluindo os custos associados ao estacionamento nas imediações do local de construção		x	
	A5.3: Produção e transformação de produto (s) no local		x	
	A5.4: Instalação dos produtos no edifício incluindo materiais auxiliares		x	
	A5.5: Consumo de água para arrefecimento da maquinaria ou limpeza do local		x	
	A5.6: Processo de gestão de resíduos dos resíduos gerados no local de construção		x	
	A5.7: Taxas e outros custos relacionados com a permissão para construção Aqui refere-se a custos relacionados com impostos relacionados com os bens e serviços da construção (e.g. IVA). Ainda se refere a custos relacionados com autorizações/licenças de construção		x	
	A5.8-A5.11- Construção do ativo – Honorários profissionais			S/N
A5.8: Projeto/Engenharia/Arquitetura		x		
A5.9: Planeamento/Gestão e controle		x		
A5.10: Construção/Geotecnia		x		
A5.11: Gestão de recursos e administração		x		
Custos com fase de utilização	B1 – Custos com utilização		S/N	
	B1.1: Custos cíclicos – Inspeções, declarações, proteção contra o fogo, desempenho energético etc...			
	B1.2: Impostos – Taxas, encargos locais ou taxas ambientais		x	
	B1.3: Custos com seguros associados ao edifício		x	
	B1.4: <i>Leasings</i> e alugueres pagos a terceiros			
	B2- Custos com manutenção			S/N
	B2.1: Custos com <i>facility management</i> associados ao edifício – Custos relacionados com atividade regular de inspeções, cuidado e gestão dos serviços planeados. Também se contabiliza custos relacionados com produtos ou materiais usados para as atividades acima mencionadas		x	
	B2.2: Limpeza – incluindo a limpeza ao interior e exterior do edifício. Limpeza regularmente feita e a limpeza específica e periódica incluindo fixação e montagem necessária		x	
	B2.3: Manutenção de terrenos e jardins			
	B2.4: Redecoração			
	B2.5: Taxas sob a manutenção de bens e serviços		x	
	B2.6: Inspeções no final de um período de locação (excluindo o final da vida útil) - Inspeções para identificar a condição final e consequentes trabalhos requeridos no final de um período de locação			
	B2.7: Final de um período de locação – Custos associado ao restabelecimento das condições iniciais			
	B3 – Custos com reparação			S/N
	B3: Reparções e substituições relativas a pequenos componentes/áreas – Esta dimensão deve ser definida pelo valor da área ou pelos termos do contrato celebrado ou a celebrar		x	
	B4 – Custos com substituições			S/N
	B4: Substituições relativas a grandes componentes/áreas - Esta dimensão deve ser definida pelo valor da área ou pelos termos do contrato celebrado ou a celebrar		x	
B5- Custos com remodelação			S/N	
B5.1: Adaptações ou remodelações planeadas do ativo em utilização – Incluindo infraestrutura, adaptações para licenciamento e validação				
B5.2: Gestão de resíduos dos componentes do edifício substituídos como parte do processo de remodelação				

Tabela 13: Passo 8 – Parte 2

Custos com fase de utilização	B6- Custos operacionais de utilização de energia – Conforme definido pela EPDB	S/N
	B6.1: Custos com combustível ou eletricidade para aquecimento	x
	B6.2: Custos com combustível ou eletricidade para arrefecimento	x
	B6.3: Custos com combustível ou eletricidade para fornecimento de potência (energia utilizada para bombas, controlo e automação)	x
	B6.4: Outros sistemas técnicos integrados no edifício	
	B6.5: Custos com combustível ou eletricidade para consumo doméstico de água quente	x
	B6.6: Custos com combustível ou eletricidade para iluminação	x
	B7: Custos operacionais de utilização de água	S/N
	B7.1: Custos relacionáveis com o consumo de água para fins sanitários	x
	B7.2: Consumo de água para beber	x
	B7.3: Consumo doméstico de água quente	x
	B7.4: Rega jardins, coberturas ou fachadas verdes	x
	B7.5: Água utilizada para aquecimento, ventilação ou arrefecimento	x
	B7.6: Usos específicos dos sistemas integrados no edifício (e.g. fontes, saunas ou piscinas...)	
Custos com fase final do ciclo de vida	C1: Custos com desconstrução	S/N
	C1.1: Inspeções no final da vida útil	
	C1.2: Operações no local e trabalhos temporários fora do local para execução do processo de desconstrução (desconstrução, desmantelamento e/ou demolição)	
	C1.3: Restabelecimento do local conforme as condições definidas contratualmente	
	C1.4: Limpeza do local	
	C2: Custos com transporte	S/N
	C2.1: Transporte dentro do local de implantação do estaleiro de demolição/desmante	
	C2.2: Transporte de materiais de dentro do local de implantação para um local de armazenamento ou despejo	
	C3: Custos com o processo de reutilização, recuperação e/ou reciclagem	S/N
	C3.1: Custos com reutilização	
	C3.2: Custos com reciclagem	
	C3.3: Custos com energia gasta na recuperação de materiais como metais, agregados, madeira, plásticos etc...	
	C3.4: Taxas sobre bens e serviços	

Anexo 1.14 – Tabela 14

Tabela 14: Perfil temporal dos custos - Passo 8

Rubricas de custos	Perfil temporal		Rubricas de custos	Perfil temporal	
	Custo cíclico	Tempo do ciclo		Custo cíclico	Tempo do ciclo
A4.2	N	-	B1.3	S	Anual
A5.1			B2.1	S	Mensal
A4.1			B2.2	S	Mensal
A5.2			B2.5	S	12 Meses
A5.3			B3	S	Trimestral
A5.4			B6.1	S	Mensal
A5.5			B6.2		
A5.6			B6.3		
A5.7			B6.5		
A5.8			B6.6	S	Mensal
A5.9			B7.1		
A5.10			B7.2		
A5.11	B7.3				
B1.2	S	Anual	B7.4		
			B7.5		

Anexo 1.15 – Tabela 15

Tabela 15: Passo 10 – Parte 1

Características do ficheiro Excel para análise do CCV:	Incluído?
Local para introdução de dados chave do projeto e parâmetros chave como período de análise e taxa de atualização	✓
Local para introdução de dados relativos aos custos (categorias, valores, períodos de tempo etc...)	✓
Folhas onde serão apresentados custos anuais para cada item ao longo do período de análise	✓
Cálculo usando o método da atualização	✗
Apresentação e análise dos valores finais de cada análise.	✓

Anexo 1.16 – Tabela 16

Tabela 16: Passo 10 – Parte 2

Fases de introdução de dados	Incluída?
Formatação do ficheiro de cálculo de modo a receber os dados necessários	✓
Introdução dos parâmetros chave como período de análise, método de avaliação económica e taxa de atualização	✓
Introdução das rubricas de custos usando a estrutura de repartição de custos escolhida	✓
Introdução do valor de custos para todas as rubricas	✓
Introdução de quantidades para todas as rubricas	✗
Introdução do perfil de custos para rubrica	✓
Cálculo do CCV através do CAL	✗

Anexo 1.17 - Tabela 17

Tabela 17: Passo 11

Análise simplificada	x	Análise detalhada	
Apresentação de resultados através de tabelas e gráficos. Incluindo recomendações de análises adicionais (análise de risco e análise de sensibilidade)		Elaborar um relatório completo incluindo detalhes sobre as considerações feitas para todos os dados de entrada (critérios de avaliação análise de resultados e recomendações futuras)	
A apresentação da ACCV deverá incluir os seguintes resultados:			Incluído?
Representação dos resultados como percentagem dos custos de aquisição			✓
Representação de resultados noutras unidades de medida:			
Custos/m2 área bruta do edifício			✓
Custo/unidade funcional (sala de aula, quarto de hotel...)			✓
Custo/utilizador (paciente, estudante, cliente...)			✓
Análise do custo do ciclo de vida por categoria (aquisição, operação, manutenção....)			✓
Identificação de um valor para contribuir para um fundo de maneio por forma a providenciar financiar trabalhos futuros durante o ciclo de vida.			x
Resultados sujeitos a uma análise de <i>benchmarking</i>			x

Anexo 1.18 – Tabela 18

Tabela 18: Passo 12

Elementos a incluir no relatório final	Incluído?
Sumário executivo	x
Objetivos e âmbito de análise (incluindo o período de análise e custos considerados/excluídos)	x
Declaração dos objetivos da análise do CCV	x
Materiais considerados	x
Considerações feitas	x
Constrangimentos e riscos identificados	x
Alternativas em análise	x
Discussão minuciosa da interpretação de resultados	✓
Representação gráfica dos resultados	✓
Plano de substituição e manutenção, se assim for desejado pelo cliente, suportado pelo nível de análise	x
Apresentação das conclusões relativamente aos objetivos em estudo e recomendações para trabalhos futuros	✓
O formato e extensão da análise deverá ser acordada inicialmente, devendo incluir:	
Decisões e variáveis de custos em análise	x
Considerar/não considerar a análise de sensibilidade. Se sim quais os níveis de confiança nos resultados	x
Estrutura de análise e dados	✓
Período de análise	✓
Método de contabilização e período de análise	✓
Requisitos específicos do cliente (se aplicável)	✓

Anexo 2: Caso B: Tabelas da metodologia de aplicação

Anexo 2.1. – Tabela 1

Tabela 1: Passo 1

Análise absoluta? O CCV é utilizado para servir de base a processos de planeamento ou orçamentação relativos a ativos já construídos	O CCV pretende ser uma ferramenta de que decisão/avaliação?			
	Fase de construção ou fases de utilização: Escolha entre alternativas disponíveis para diferentes componentes do ativo todos eles com desempenho aceitável (análise do CCV no nível sistémico)			
	Comparação e/ou <i>benchmarking</i> das decisões anteriores que poderão ser tanto para cada título de custos ou ao nível estratégico		x	
	Estimativa de custos futuros para fins de orçamentação ou para a avaliação da aceitabilidade de uma opção com base nos custos de propriedade			
	Qual a (s) fase (s) de ciclo de vida que se pretende analisar?		Decisão/avaliação específica do cliente?	
	Operação e Manutenção	x	Uma vez que se considera necessário um grande investimento em remodelações/substituições, pretende-se avaliar se as decisões tomadas inicialmente são as mais ajustadas. Também se pretende avaliar a capacidade da empresa em incorporar o CCV nas suas decisões relativamente ao portfolio municipal sob gestão.	
	Fim do ciclo de vida			
	Qual a fase do ativo no momento da análise?		Recolha de dados:	
	Fase de operação - Decisão Substituir vs reabilitar		x	
	Fase de operação (Decisão de substituição de componentes do ativo devidos e.g. deteção de elevados custos com energia ou obsolescência)		Nesta situação os dados do Passo 8 deverão ser obtidos através de dados históricos do próprio edifício, <i>benchmarking</i> ou dados fornecidos por fornecedores/fabricantes	
	Fim do ciclo de vida			
	Planeamento de um investimento			
	Que decisões estratégicas estarão incluídas na análise do CCV?		Recolha de dados:	
	Nível estratégico	Manutenção e ambiente interior	x	Estudos de viabilidade, conselhos técnicos ou informação histórica poderão suportar decisões em pontos-chave do projeto
		Utilização e conforto	x	
		Localização e ambiente externo	x	
		Segurança e durabilidade		
	A que elementos fundamentais do ativo se aplica a análise pelo CCV?			
	Nível Sistémico	Estrutura e Fundações		
		Fachadas e cobertura	x	
Acabamentos		x		
Instalações prediais		x		
Dos elementos seleccionados em cima o CCV pretende ajudar a decidir componentes materiais e sistemas?			Recolha de dados:	
Nível Detalhado	Estrutura e Fundações		Publicações técnicas, fabricantes, fornecedores e projetos semelhantes	
	Fachadas e cobertura	x		
	Acabamentos	x		
	Instalações prediais	x		

Anexo 2.2. – Tabela 2

Tabela 2: Passo 2

Análise do CCV ao longo do tempo?				
Única intervenção	x	Parâmetros de revisão		
		Requisitos do cliente	Quantidades	
Várias intervenções ao longo do tempo: A utilização é feita num contexto mais alargado e ao longo do tempo com sucessivas revisões de informação apoiando decisões ao longo de várias fases do ciclo de vida		Resultados do CCV (se escolhido um período inferior ao ciclo de vida)	Custos	
			Desempenho previsto de componentes alternativos	
		Período de análise	Materiais	
		Taxa de atualização	Serviços	
Se sim: Em que fazes se pretende fazer uma análise ao longo do ciclo de vida?		Período de análise		
Conceção/ construção		Ciclo de vida do ativo		
Operação e manutenção		Período específico conforme requisitos do cliente/organização		x
Fim da vida útil				
Escala de aplicação?		Quais as fases do ciclo de vida do ativo a considerar os custos associados?		
Portfolio de ativos		Conceção/construção		x
Ativo que constitui uma instalação (Edifícios escritório, habitação...)	x	Operação		x
		Manutenção		x
Componente individual do ativo		Fim do ciclo de vida		

Anexo 2.3 – Tabela 3

Tabela 3: Passo 2

Categorias de custos			
Fases a considerar	Custos	S/N	Exemplos
Conceção /Construção	Honorários profissionais	x	Engenharia, geotecnia, arquitetura...
	Trabalhos temporários		Limpeza do local, transporte etc...
	Construção do ativo		Infraestrutura, instalações, adaptações...
	Adaptação ou reabilitação do ativo	x	Infraestrutura, instalações, adaptações...
	Taxas		Taxas sob bens e serviços da construção (Ex: IVA)
	Outros		Contingências de projeto
Operação	Alugueres		-
	Seguros	x	Para o dono do edifício ou ocupantes
	Custos cíclicos regulares	x	Inspeções, proteção contra fogo...
	Utilidades	x	Combustível para aquecimento, arrefecimento energia, água etc.
	Taxas		Impostos, taxas locais, taxas ambientais... Para no futuro o ativo estar de acordo com mudanças legislativas/reguladoras
	Outros	x	-
Manutenção	Gestão da manutenção	x	Inspeções cíclicas, projeto de trabalhos necessários, contratos de serviços de gestão
	Adaptação ou remodelação do ativo em utilização	x	Infraestrutura, instalações, adaptações...
	Reparações ou substituições de pequenos componentes/pequenas áreas	x	Definidos por valor, tamanho da área ou conforme os termos dos contratos relacionáveis
	Substituição de grandes sistemas ou componentes	x	Incluindo projeto associado e gestão da substituição
	Limpeza	x	Incluindo limpeza regular ou limpeza periódica específica
	Manutenção dos solos	x	Dentro de um local previamente definido
	Redecoração	x	Incluindo decoração regular, periódica ou específica
	Taxas		Taxas sob manutenção de bens e serviços
Fim da vida útil	Outros		-
	Inspeções para alienação		Inspeções para determinação das condições em que o ativo se encontra no final da vida útil
	Alienação e demolição		Desativação, alinação dos materiais e limpeza do local
	Restabelecimento das condições conforme requisitos contratuais		Conforme os critérios de condições estabelecidos para o final do período de arrendamento/concessão
	Taxas		Taxas sob bens e serviços
Outros		-	

Conforme figura 3 da ISO 15686-5

Anexo 2.4 – Tabela 4

Tabela 4: Passo 2

Nível de análise, componentes e respetivos critérios e fases de análise					
Considerações:		Nível de análise:			
		Nível estratégico? (atividades relacionadas com avaliações de várias opções estratégicas para a aquisição/construção de um ativo)			
	S/N	Construção	Operação	Manutenção	Fim do ciclo de vida
Custos	x	x	x	x	
Funcionalidade					
Manutenção					
Desempenho ambiental					
Alienação					
Considerações:		Nível sistémico? (atividades relacionadas com a avaliação de várias soluções que dão resposta às orientações estratégicas definidas anteriormente)			
		Nível sistémico? (atividades relacionadas com a avaliação de várias soluções que dão resposta às orientações estratégicas definidas anteriormente)			
	S/N	Construção	Operação	Manutenção	Fim do ciclo de vida
Custos	x	x	x	x	
Funcionalidade					
Manutenção					
Desempenho ambiental					
Alienação					
Considerações:		Nível detalhado? (atividades relacionadas com a avaliação de diferentes componentes e materiais que compõe a solução escolhida anteriormente)			
		Nível detalhado? (atividades relacionadas com a avaliação de diferentes componentes e materiais que compõe a solução escolhida anteriormente)			
	S/N	Construção	Operação	Manutenção	Fim do ciclo de vida
Custos	x	x	x	x	
Funcionalidade					
Manutenção					
Desempenho ambiental					
Alienação					
<p>Exemplo: Considera-se como opção ao nível estratégico a necessidade de poupança com custos de energia ao nível sistémico o recurso a soluções de energia renováveis e ao nível detalhado o recurso a painéis fotovoltaicos</p>					

Anexo 2.5 – Tabela 5

Tabela 5: Passo 3

Existe algum custo direto imputável aos impactos ambientais?			
Sim		Não	
Verificar se existe necessidade de realizar a ACV		Verificar se existe uma necessidade de ACV	x
Identificar de que maneira este custo é incorporado numa análise do CCV (componentes, fases do ciclo de vida e valor do custo)			x

Anexo 2.6 – Tabela 6

Tabela 6: Passo 4

Fatores a ter em conta no período de análise		Considerando os fatores à esquerda: O período de análise corresponde à vida útil do ativo?			
Valor específico dos requisitos do cliente	x	Sim		Não	x
Período previsível para utilização/ocupação do ativo construído		O período de análise deverá ser determinado conforme ISO 15686-1		Deverá ser indicado um período de tempo para revisão dos resultados	
Período determinado por uma responsabilidade contratual (e.g contrato de manutenção ou garantia de financiamento bancário)					
Obsolescência (funcional, tecnológica ou económica)	x	Valor do período de análise	Valor do período de revisão dos resultados do CCV		
Período de análise <i>standard</i> utilizado cliente/organização		8 anos (2005-2013)		-	

Anexo 2.7 – Tabela 7

Tabela 7: Passo 6

Tipo de constrangimentos do projeto	S/N	Exemplos:
Implantação		Acessos, topografia, geologia...
Ambientais	x	Ruído, emissões poluentes...
Jurídicos	x	Legislação local, contratos elaborados...
Financeiros	x	Limites de orçamento, fluxos de caixa...
Tempo	x	Prazos importantes a ter em conta...

Anexo 2.8 – Tabela 8

Tabela 8: Passo 6 – Parte 1

Requisitos/características específicas do ativo		Resposta
Características Físicas		
Localização do Ativo: O utilizador deverá em texto livre descrever a localização do edifício, geograficamente caracterizando o local com dados que possam ser importantes nessa análise (e.g.: proximidade do mar)		O edifício situa-se na Rua Costa Malheiro no Bairro Dr. Alfredo Bensaúde, Moscavide. Com transporte e bons acessos é uma zona densamente urbana e movimentada.
Tipo de edifício definido pelo tipo de utilização (habitação, escritórios, hotel ...) e pela altura Edifícios de pequena altura: $H \leq 9\text{m}$ Edifícios de média altura: $9 < H \leq 28\text{m}$ Edifícios de grande altura: $28 < H \leq 50\text{m}$ Edifícios de muito grande altura: $H > 50\text{m}$		Edifício de escritórios com apenas 1 andar Edifício de pequena altura
Ano de construção		2005
Ano esperado de remodelação/ reabilitação Se o utilizador considerar relevante deverá indicar que ano (s) são esperadas ações de reabilitação que impliquem custos de investimento		2014
Relação entre área de vãos envidraçados/área de pavimento [%]		$\frac{63}{300} = 21\%$
Área de vãos envidraçados/orientação Para as 8 direções deverão ser indicadas as áreas de vãos envidraçados [m ²]		NW: 33 m ² ; SW \cong SE: 15 m ²
Controlo do sistema de ventilação	Manual	x
	Local	
	Central	
	Combinado (central e local)	
Sistema de arrefecimento	Sistema de arrefecimento integrado	
	Ar condicionado	x
	Tubos de água	
Potência de instalação	[kW]	?
Controlo equipamentos de luz e automatismos	Sim [%]	10%
	Não	
Procura de energia [kWh/ano]		?
Consumo de energia [kWh/m ² /ano]		?
Consumo de água [m ³ /ano]		?

Anexo 2.9 – Tabela 9

Tabela 9: Passo 6 – Parte 2

Tipo de sombreamento	Sombreamento exterior (movível ou amovível)	
	Sombreamento interior	x
	Vidro pintado	
	Nenhum sombreamento	
Tipo de material estrutural	Construção leve	
	Combinação	
	Construção pesada	x
Sistema de aquecimento	Ar condicionado	x
	Radiadores	
	Chão radiante	
	Aquecimento central	
	Painéis solares	x
	Diretamente da eletricidade	
Fonte de energia de aquecimento	Biomassa	
	Eletricidade	x
	Combustíveis fósseis	
	Cogeração	
	Bomba de aquecimento	
Controle dos dispositivos de aquecimento	Outro	
	Manual	x
	Local	
	Central	
Sistema de ventilação	Combinado (central e local)	
	Natural	
	Mecânica	
	Equilibrado	
	Ar condicionado	x
Fluxo de ventilação	Ventilação Natural: [nº renovações/hora]	6rph
	Não natural: Caudal insuflado – Caudal extraído [m ³ /h] [horas/semana]	
Tempo de ventilação		?

Anexo 2.10 – Tabela 10

Tabela 9: Passo 6 – Parte 3

Requisitos/Características específicas do ativo	Resposta	
- Características funcionais -		
Capacidade: Indicar o número de pessoas	Aproximadamente 20 trabalhadores	
Área útil	300 m ²	
Área bruta (e.g. incluindo zona estacionamento)	680 m ²	
Nível de desempenho	Elevado	
	Médio	
	Baixo	x
Nível de manutenção	Elevado	
	Médio	
	Baixo	x

Anexo 2.11 – Tabela 11

Tabela 11: Passo 7

Nível de análise	Análise de várias opções relativas ao ativo em si	S/N
Estratégico	Definição de requisitos para o ativo em termos de requisitos funcionais e desempenho para os seus componentes	S
	Definir o tempo do projeto e o período de análise incluído no CCV	N
	Prioridades do utilizador (taxa de retorno do investimento, cumprimento de obrigações...)	N
	Modo de aquisição do ativo (construção/remodelação, comissão ou arrendamento)	N
	Considerações sobre custos de propriedade (incluindo ou não custos relativos à alienação do edifício)	N
	Maior e melhor uso do ativo	N
	Opções de investimento alternativas	N
Nível de análise	Análise de várias opções relativas aos componentes do ativo	S/N
Sistémico	Consideração de alternativas quanto ao sistema de aquecimento, ventilação, abastecimento de água etc...	N
	Alternativas quanto ao tipo de fundações	N
	Alternativas quanto ao tipo de acabamentos	S
	Alternativas relativas à cobertura, janelas, portas e revestimentos	N
Detalhado	Consideração de alternativas nos materiais para execução de fundações	N
	Tendo em conta a localização e o ambiente externo → Alternativas quanto ao posicionamento, dimensão e quantidade de janelas, portas, tetos e tipos de revestimento ...	N
	Tendo em consideração os requisitos de desempenho e funcionalidade e a qualidade do ambiente interior pretendida então deve-se fazer opções quanto ao tipo de acabamentos	S
	Quanto às considerações estratégicas sobre o uso e conforto. Considerar alternativas de equipamento eletromecânico, equipamento, redes de abastecimento, elevadores etc...	S

Tabela 12: Passo 8 – Parte 1

A4 – Custos de transporte		S/N
A4.1: Custos de transporte – Custos que ocorrem entre o local de produção e o local de obra		
A4.2: Transporte de equipamento de construção como contentores de alojamento, equipamentos de acesso e guias para dentro/fora do local		
A5.1 – A5.7 – Custos processo instalação		
A5.1: Trabalhos temporários – Atividades para preparar o local de construção (trabalhos no solo e na paisagem) e para providenciar as infraestruturas e serviços necessários (gás, eletricidade e água)		
A5.2: Construção do ativo - Todos os custos associados a aquisições e construção para obtenção do produto final (edifício) incluindo os custos associados ao estacionamento nas imediações do local de construção		
A5.3: Produção e transformação de produto (s) no local		
A5.4: Instalação dos produtos no edifício incluindo materiais auxiliares		
A5.5: Consumo de água para arrefecimento da maquinaria ou limpeza do local		
A5.6: Processo de gestão de resíduos dos resíduos gerados no local de construção		
A5.7: Taxas e outros custos relacionados com a permissão para construção Aqui refere-se a custos relacionados com impostos relacionados com os bens e serviços da construção (e.g. IVA). Ainda se refere a custos relacionados com autorizações/licenças de construção		
A5.8-A5.11- Construção do ativo – Honorários profissionais		S/N
A5.8: Projeto/Engenharia/Arquitetura		
A5.9: Planeamento/Gestão e controle		
A5.10: Construção/Geotecnia		
A5.11: Gestão de recursos e administração		
B1 – Custos com utilização		S/N
B1.1: Custos cíclicos – Inspeções, declarações, proteção contra o fogo, desempenho energético etc...		
B1.2: Impostos – Taxas, encargos locais ou taxas ambientais		
B1.3: Custos com seguros associados ao edifício		
B1.4: <i>Leasings</i> e alugueres pagos a terceiros		
B2- Custos com manutenção		S/N
B2.1: Custos com <i>facility management</i> associados ao edifício – Custos relacionados com atividade regular de inspeções, cuidado e gestão dos serviços planeados. Também se contabiliza custos relacionados com produtos ou materiais usados para as atividades acima mencionadas		
B2.2: Limpeza – incluindo a limpeza ao interior e exterior do edifício. Limpeza regularmente feita e a limpeza específica e periódica incluindo fixação e montagem necessária		
B2.3: Manutenção de terrenos e jardins		
B2.4: Redecoração		
B2.5: Taxas sob a manutenção de bens e serviços		
B2.6: Inspeções no final de um período de locação (excluindo o final da vida útil) - Inspeções para identificar a condição final e consequentes trabalhos requeridos no final de um período de locação		
B2.7: Final de um período de locação – Custos associado ao restabelecimento das condições iniciais		
B3 – Custos com reparação		S/N
B3: Reparações e substituições relativas a pequenos componentes/áreas – Esta dimensão deve ser definida pelo valor da área ou pelos termos do contrato celebrado ou a celebrar		
B4 – Custos com substituições		S/N
B4: Substituições relativas a grandes componentes/áreas - Esta dimensão deve ser definida pelo valor da área ou pelos termos do contrato celebrado ou a celebrar		
B5- Custos com remodelação		S/N
B5.1: Adaptações ou remodelações planeadas do ativo em utilização – Incluindo infraestrutura, adaptações para licenciamento e validação		
B5.2: Gestão de resíduos dos componentes do edifício substituídos como parte do processo de remodelação		

Tabela 13: Passo 8 – Parte 2

Custos com fase de utilização	B6- Custos operacionais de utilização de energia – Conforme definido pela EPDB	S/N
	B6.1: Custos com combustível ou eletricidade para aquecimento	x
	B6.2: Custos com combustível ou eletricidade para arrefecimento	x
	B6.3: Custos com combustível ou eletricidade para fornecimento de potência (energia utilizada para bombas, controlo e automação)	x
	B6.4: Outros sistemas técnicos integrados no edifício	x
	B6.5: Custos com combustível ou eletricidade para consumo doméstico de água quente	x
	B6.6: Custos com combustível ou eletricidade para iluminação	x
	B7: Custos operacionais de utilização de água	S/N
	B7.1: Custos relacionáveis com o consumo de água para fins sanitários	x
	B7.2: Consumo de água para beber	x
	B7.3: Consumo doméstico de água quente	x
	B7.4: Rega jardins, coberturas ou fachadas verdes	
	B7.5: Água utilizada para aquecimento, ventilação ou arrefecimento	
B7.6: Usos específicos dos sistemas integrados no edifício (e.g. fontes, saunas ou piscinas...)		
Custos com fase final do ciclo de vida	C1: Custos com desconstrução	S/N
	C1.1: Inspeções no final da vida útil	
	C1.2: Operações no local e trabalhos temporários fora do local para execução do processo de desconstrução (desconstrução, desmantelamento e/ou demolição)	
	C1.3: Restabelecimento do local conforme as condições definidas contratualmente	
	C1.4: Limpeza do local	
	C2: Custos com transporte	S/N
	C2.1: Transporte dentro do local de implantação do estaleiro de demolição/desmonte	
	C2.2: Transporte de materiais de dentro do local de implantação para um local de armazenamento ou despejo	
	C3: Custos com o processo de reutilização, recuperação e/ou reciclagem	S/N
	C3.1: Custos com reutilização	
	C3.2: Custos com reciclagem	
	C3.3: Custos com energia gasta na recuperação de materiais como metais, agregados, madeira, plásticos etc...	
	C3.4: Taxas sobre bens e serviços	

Anexo 2.14 – Tabela 14

Tabela 14: Perfil dos custos - Passo 8

Rubricas de custos	Perfil temporal		Rubricas de custos	Perfil temporal	
	Custo cíclico	Tempo do ciclo		Custo cíclico	Tempo do ciclo
A5.5	N	-	B3	S	Anual
A5.6			B4	S	Anual
A5.7			B5.1	S	Anual
A5.8			B5.2	S	Anual
A5.9			B6.1	S	Mensal
A5.10			B6.2		
A5.11			B6.3		
B1.1	S	Anual	B6.4	S	Mensal
B1.3	S	Anual	B6.5		
B2.1	S	Mensal	B6.6		
B2.2	S	Semestral	B7.1	S	Mensal
B2.3	S	Mensal	B7.2		
B2.4	N	-	B7.3		

Anexo 2.15 – Tabela 15

Tabela 15: Passo 10 – Parte 1

Características do ficheiro Excel para análise do CCV:	Incluído?
Local para introdução de dados chave do projeto e parâmetros chave como período de análise e taxa de atualização	✓
Local para introdução de dados relativos aos custos (categorias, valores, períodos de tempo etc...)	✓
Folhas onde serão apresentados custos anuais para cada item ao longo do período de análise	✓
Cálculo usando o método da atualização	✗
Apresentação e análise dos valores finais de cada análise.	✓

Anexo 2.16 – Tabela 16

Tabela 16: Passo 10 – Parte 2

Fases de introdução de dados	Incluída?
Formatação do ficheiro de cálculo de modo a receber os dados necessários	✓
Introdução dos parâmetros chave como período de análise, método de avaliação económica e taxa de atualização	✓
Introdução das rubricas de custos usando a estrutura de repartição de custos escolhida	✓
Introdução do valor de custos para todas as rubricas	✓
Introdução de quantidades para todas as rubricas	✗
Introdução do perfil de custos para rubrica	✓
Cálculo do CCV através do CAL	✗

Anexo 2.17 – Tabela 17

Tabela 17: Passo 11

Análise simplificada	x	Análise detalhada	
Apresentação de resultados através de tabelas e gráficos. Incluindo recomendações de análises adicionais (análise de risco e análise de sensibilidade)		Elaborar um relatório completo incluindo detalhes sobre as considerações feitas para todos os dados de entrada (critérios de avaliação análise de resultados e recomendações futuras)	
A apresentação da ACCV deverá incluir os seguintes resultados:			Incluído?
Representação dos resultados como percentagem dos custos de aquisição			x
Representação de resultados noutras unidades de medida:			
Custos/m2 área bruta do edifício			✓
Custo/unidade funcional (sala de aula, quarto de hotel...)			x
Custo/utilizador (paciente, estudante, cliente...)			x
Análise do custo do ciclo de vida por categoria (aquisição, operação, manutenção...)			✓
Identificação de um valor para contribuir para um fundo de maneio por forma a providenciar financiar trabalhos futuros durante o ciclo de vida.			x
Resultados sujeitos a uma análise de <i>benchmarking</i>			x

Anexo 2.18 – Tabela 18

Tabela 18: Passo 12

Elementos a incluir no relatório final	Incluído?
Sumário executivo	x
Objetivos e âmbito de análise (incluindo o período de análise e custos considerados/excluídos)	x
Declaração dos objetivos da análise do CCV	x
Materiais considerados	x
Considerações feitas	x
Constrangimentos e riscos identificados	x
Alternativas em análise	x
Discussão minuciosa da interpretação de resultados	✓
Representação gráfica dos resultados	✓
Plano de substituição e manutenção, se assim for desejado pelo cliente, suportado pelo nível de análise	x
Apresentação das conclusões relativamente aos objetivos em estudo e recomendações para trabalhos futuros	✓
O formato e extensão da análise deverá ser acordada inicialmente, devendo incluir:	
Decisões e variáveis de custos em análise	x
Considerar/não considerar a análise de sensibilidade. Se sim quais os níveis de confiança nos resultados	x
Estrutura de análise e dados	✓
Período de análise	✓
Método de contabilização e período de análise	✓
Requisitos específicos do cliente (se aplicável)	✓

Anexo 3: Caso C: Tabelas da metodologia de aplicação

Anexo 3.1 – Tabela 1

Tabela 1: Passo 1

Análise absoluta? O CCV é utilizado para servir de base a processos de planeamento ou orçamentação relativos a ativos já construídos	O CCV pretende ser uma ferramenta de que decisão/avaliação?				
	Fase de construção ou fases de utilização: Escolha entre alternativas disponíveis para diferentes componentes do ativo todos eles com desempenho aceitável (análise do CCV no nível sistémico)				
	Comparação e/ou <i>benchmarking</i> das decisões anteriores que poderão ser tanto para cada título de custos ou ao nível estratégico				
	Estimativa de custos futuros para fins de orçamentação ou para a avaliação da aceitabilidade de uma opção com base nos custos de propriedade				
	Qual a (s) fase (s) de ciclo de vida que se pretende analisar?		Decisão/avaliação específica do cliente?		
	Operação e Manutenção	x	Dada a grande dimensão do <i>portfolio</i> , o grupo pretende fazer uma análise de custo de ciclo de vida. Pretende-se no futuro, aplicando a metodologia, obter um indicador de desempenho económico comparável entre ativos. Desta forma, avalia-se a capacidade da empresa para aplicar esta ferramenta de decisão começando por aplicar a metodologia ao Hotel Grande Real Villa Itália.		
	Fim do ciclo de vida				
	Qual a fase do ativo no momento da análise?		Recolha de dados:		
	Fase de operação - Decisão Substituir vs reabilitar	x	Nesta situação os dados do Passo 8 deverão ser obtidos através de dados históricos do próprio edifício, <i>benchmarking</i> ou dados fornecidos por fornecedores/fabricantes		
	Fase de operação (Decisão de substituição de componentes do ativo devidos e.g. deteção de elevados custos com energia ou obsolescência)				
	Fim do ciclo de vida				
	Planeamento de um investimento		Dados históricos de projetos semelhantes		
	Que decisões estratégicas estarão incluídas na análise do CCV?			Recolha de dados:	
	Nível estratégico	Manutenção e ambiente interior		Estudos de viabilidade, conselhos técnicos ou informação histórica poderão suportar decisões em pontos-chave do projeto	
		Utilização e conforto			
		Localização e ambiente externo			
		Segurança e durabilidade			
	A que elementos fundamentais do ativo se aplica a análise pelo CCV?				
	Nível Sistémico	Estrutura e Fundações			
		Fachadas e cobertura			
Acabamentos					
Instalações prediais					
Dos elementos seleccionados em cima o CCV pretende ajudar a decidir componentes materiais e sistemas?			Recolha de dados:		
Nível Detalhado	Estrutura e Fundações		Publicações técnicas, fabricantes, fornecedores e projetos semelhantes		
	Fachadas e cobertura	x			
	Acabamentos	x			
	Instalações prediais	x			

Anexo 3.2 – Tabela 2

Tabela 2: Passo 2

Análise do CCV ao longo do tempo?				
Única intervenção		Parâmetros de revisão		
		Requisitos do cliente	x	Quantidades
				Custos
Várias intervenções ao longo do tempo: A utilização é feita num contexto mais alargado e ao longo do tempo com sucessivas revisões de informação apoiando decisões ao longo de várias fases do ciclo de vida	x	Resultados do CCV (se escolhido um período inferior ao ciclo de vida)	x	Desempenho previsto de componentes alternativos
		Período de análise	x	Materiais
		Taxa de atualização		Serviços
Se sim: Em que fazes se pretende fazer uma análise ao longo do ciclo de vida?		Período de análise		
Conceção/ construção		Ciclo de vida do ativo		
Operação e manutenção	x	Período específico conforme requisitos do cliente/organização		x
Fim da vida útil				
Escala de aplicação?		Quais as fases do ciclo de vida do ativo a considerar os custos associados?		
Portfolio de ativos		Conceção/construção		x
Ativo que constitui uma instalação (Edifícios escritório, habitação...)	x	Operação		x
		Manutenção		x
Componente individual do ativo		Fim do ciclo de vida		

Anexo 3.3 – Tabela 3

Tabela 3: Passo 2

Categorias de custos			
Fases a considerar	Custos	S/N	Exemplos
Conceção /Construção	Honorários profissionais	x	Engenharia, geotecnia, arquitetura...
	Trabalhos temporários	x	Limpeza do local, transporte etc...
	Construção do ativo	x	Infraestrutura, instalações, adaptações...
	Adaptação ou reabilitação do ativo		Infraestrutura, instalações, adaptações...
	Taxas	x	Taxas sob bens e serviços da construção (Ex: IVA)
	Outros		Contingências de projeto
Operação	Alugueres	x	-
	Seguros	x	Para o dono do edifício ou ocupantes
	Custos cíclicos regulares	x	Inspeções, proteção contra fogo...
	Utilidades	x	Combustível para aquecimento, arrefecimento energia, água etc.
	Taxas	x	Impostos, taxas locais, taxas ambientais... Para no futuro o ativo estar de acordo com mudanças legislativas/reguladoras
	Outros		-
Manutenção	Gestão da manutenção	x	Inspeções cíclicas, projeto de trabalhos necessários, contratos de serviços de gestão
	Adaptação ou remodelação do ativo em utilização		Infraestrutura, instalações, adaptações...
	Reparações ou substituições de pequenos componentes/pequenas áreas	x	Definidos por valor, tamanho da área ou conforme os termos dos contratos relacionáveis
	Substituição de grandes sistemas ou componentes		Incluindo projeto associado e gestão da substituição
	Limpeza	x	Incluindo limpeza regular ou limpeza periódica específica
	Manutenção dos solos		Dentro de um local previamente definido
	Redecoração	x	Incluindo decoração regular, periódica ou específica
	Taxas	x	Taxas sob manutenção de bens e serviços
Outros		-	
Fim da vida útil	Inspeções para alienação		Inspeções para determinação das condições em que o ativo se encontra no final da vida útil
	Alienação e demolição		Desativação, alinação dos materiais e limpeza do local
	Restabelecimento das condições conforme requisitos contratuais		Conforme os critérios de condições estabelecidos para o final do período de arrendamento/concessão
	Taxas		Taxas sob bens e serviços
	Outros		-

Conforme figura 3 da ISO 15686-5

Tabela 4: Passo 2

Nível de análise, componentes e respetivos critérios e fases de análise					
Considerações:		Nível de análise:			
		Nível estratégico? (atividades relacionadas com avaliações de várias opções estratégicas para a aquisição/construção de um ativo)			
	S/N	Construção	Operação	Manutenção	Fim do ciclo de vida
Custos					
Funcionalidade					
Manutenção					
Desempenho ambiental					
Alienação					
Considerações:		Nível sistémico? (atividades relacionadas com a avaliação de várias soluções que dão resposta às orientações estratégicas definidas anteriormente)			
		Nível detalhado? (atividades relacionadas com a avaliação de diferentes componentes e materiais que compõe a solução escolhida anteriormente)			
	S/N	Construção	Operação	Manutenção	Fim do ciclo de vida
Custos					
Funcionalidade					
Manutenção					
Desempenho ambiental					
Alienação					
	S/N	Construção	Operação	Manutenção	Fim do ciclo de vida
Custos	x	x	x	x	
Funcionalidade	x	x	x	x	
Manutenção	x	x	x	x	
Desempenho ambiental	x				
Alienação					
<p>Exemplo: Considera-se como opção ao nível estratégico a necessidade de poupança com custos de energia ao nível sistémico o recurso a soluções de energia renováveis e ao nível detalhado o recurso a painéis fotovoltaicos</p>					

Anexo 3.5 – Tabela 5

Tabela 5: Passo 3

Existe algum custo direto imputável aos impactos ambientais?			
Sim		Não	
Verificar se existe necessidade de realizar a ACV		Verificar se existe uma necessidade de ACV	x
Identificar de que maneira este custo é incorporado numa análise do CCV (componentes, fases do ciclo de vida e valor do custo)			x

Anexo 3.6 – Tabela 6

Tabela 6: Passo 4

Fatores a ter em conta no período de análise		Considerando os fatores à esquerda: O período de análise corresponde à vida útil do ativo?			
Valor específico dos requisitos do cliente	x	Sim		Não	x
Período previsível para utilização/ocupação do ativo construído		O período de análise deverá ser determinado conforme ISO 15686-1	Deverá ser indicado um período de tempo para revisão dos resultados		
Período determinado por uma responsabilidade contratual (e.g contrato de manutenção ou garantia de financiamento bancário)					
Obsolescência (funcional, tecnológica ou económica)		Valor do período de análise	Valor do período de revisão dos resultados do CCV		
Período de análise <i>standard</i> utilizado cliente/organização		7 anos (2007-2014)	?		

Anexo 3.7 – Tabela 7

Tabela 7: Passo 6

Tipo de constrangimentos do projeto	S/N	Exemplos:
Implantação	x	Acessos, topografia, geologia...
Ambientais	x	Ruído, emissões poluentes...
Jurídicos		Legislação local, contratos elaborados...
Financeiros		Limites de orçamento, fluxos de caixa...
Tempo	x	Prazos importantes a ter em conta...

Anexo 3.8 – Tabela 8

Tabela 8: Passo 6 – Parte 1

Requisitos/características específicas do ativo		Resposta
Características Físicas		
Localização do Ativo: O utilizador deverá em texto livre descrever a localização do edifício, geograficamente caracterizando o local com dados que possam ser importantes nessa análise (e.g.: proximidade do mar)		O hotel encontra-se localizado em Cascais junto à boca do inferno na Rua Frei Nicolau de Oliveira. O edifício encontra-se junto ao mar numa zona mediamente urbanizada.
Tipo de edifício definido pelo tipo de utilização (habitação, escritórios, hotel ...) e pela altura Edifícios de pequena altura: $H \leq 9\text{m}$ Edifícios de média altura: $9 < H \leq 28\text{m}$ Edifícios de grande altura: $28 < H \leq 50\text{m}$ Edifícios de muito grande altura: $H > 50\text{m}$		Trata-se de um edifício de hotel com 7 pisos, 3 pisos abaixo da cota de soleira mais 4 pisos acima da cota de soleira. Edifício de média altura: $9 < H \leq 28\text{m}$
Ano de construção		2007
Ano esperado de remodelação/ reabilitação Se o utilizador considerar relevante deverá indicar que ano (s) são esperadas ações de reabilitação que impliquem custos de investimento		?
Relação entre área de vãos envidraçados/área de pavimento [%]		$\frac{1054,5}{9480,79} \cong 11\%$ (Da área do pavimento excluem-se a cave e subcaves)
Área de vãos envidraçados/orientação Para as 8 direções deverão ser indicadas as áreas de vãos envidraçados [m^2]		Oeste: $527,7\text{ m}^2$; Este \cong Norte \cong : Sul: 158 m^2
Controlo do sistema de ventilação	Manual	x
	Local	
	Central	
	Combinado (central e local)	
Sistema de arrefecimento	Sistema de arrefecimento integrado	
	Ar condicionado	x
	Tubos de água	
Potência de instalação	[kW]	1600
Controlo equipamentos de luz e automatismos	Sim [%]	100%
	Não	
Procura de energia [kWh/ano]		5.000.000
Consumo de energia [kWh/ m^2 /ano]		240
Consumo de água [m^3 /ano]		35.000

Anexo 3.9 – Tabela 9

Tabela 9: Passo 6 – Parte 2

Tipo de sombreamento	Sombreamento exterior (movível ou amovível)	
	Sombreamento interior	x
	Vidro pintado	x
	Nenhum sombreamento	
Tipo de material estrutural	Construção leve	
	Combinação	
	Construção pesada	x
Sistema de aquecimento	Ar condicionado	x
	Radiadores	
	Chão radiante	
	Aquecimento central	
	Painéis solares	
	Diretamente da eletricidade	
Fonte de energia de aquecimento	Biomassa	
	Eletricidade	x
	Combustíveis fósseis	
	Cogeração	
	Bomba de aquecimento	
	Outro	
Controle dos dispositivos de aquecimento	Manual	x
	Local	
	Central	
	Combinado (central e local)	
Sistema de ventilação	Natural	
	Mecânica	
	Equilibrado	
	Ar condicionado	x
Fluxo de ventilação	Ventilação Natural: [nº renovações/hora]	6 rph
	Não natural: Caudal insuflado – Caudal extraído [m³/h] [horas/semana]	
Tempo de ventilação		?

Anexo 3.10 – Tabela 10

Tabela 10: Passo 6 – Parte 3

Requisitos/Características específicas do ativo	Resposta	
- Características funcionais -		
Capacidade: Indicar o número de pessoas	102 Quartos duplos 10 Suite-júnior 9 Suites 3 Penthouse Capacidade aproximada: 300 ocupantes	
Área útil	15.899,25 m ²	
Área bruta (e.g. incluindo zona estacionamento)	21.199,01 m ²	
Nível de desempenho	Elevado	x
	Médio	
	Baixo	
Nível de manutenção	Elevado	x
	Médio	
	Baixo	

Anexo 3.11 – Tabela 11

Tabela 11: Passo 7

Nível de análise	Análise de várias opções relativas ao ativo em si	S/N
Estratégico	Definição de requisitos para o ativo em termos de requisitos funcionais e desempenho para os seus componentes	N
	Definir o tempo do projeto e o período de análise incluído no CCV	N
	Prioridades do utilizador (taxa de retorno do investimento, cumprimento de obrigações...)	N
	Modo de aquisição do ativo (construção/remodelação, comissão ou arrendamento)	N
	Considerações sobre custos de propriedade (incluindo ou não custos relativos à alienação do edifício)	N
	Maior e melhor uso do ativo	N
	Opções de investimento alternativas	N
Nível de análise	Análise de várias opções relativas aos componentes do ativo	S/N
Sistémico	Consideração de alternativas quanto ao sistema de aquecimento, ventilação, abastecimento de água etc...	N
	Alternativas quanto ao tipo de fundações	N
	Alternativas quanto ao tipo de acabamentos	N
	Alternativas relativas à cobertura, janelas, portas e revestimentos	N
Detalhado	Consideração de alternativas nos materiais para execução de fundações	N
	Tendo em conta a localização e o ambiente externo → Alternativas quanto ao posicionamento, dimensão e quantidade de janelas, portas, tetos e tipos de revestimento ...	N
	Tendo em consideração os requisitos de desempenho e funcionalidade e a qualidade do ambiente interior pretendida então deve-se fazer opções quanto ao tipo de acabamentos	N
	Quanto às considerações estratégicas sobre o uso e conforto. Considerar alternativas de equipamento eletromecânico, equipamento, redes de abastecimento, elevadores etc...	N

Tabela 13: Passo 8 – Parte 1

A4 – Custos de transporte		S/N
A4.1: Custos de transporte – Custos que ocorrem entre o local de produção e o local de obra		x
A4.2: Transporte de equipamento de construção como contentores de alojamento, equipamentos de acesso e guias para dentro/fora do local		x
A5.1 – A5.7 – Custos processo instalação		
A5.1: Trabalhos temporários – Atividades para preparar o local de construção (trabalhos no solo e na paisagem) e para providenciar as infraestruturas e serviços necessários (gás, eletricidade e água)		x
A5.2: Construção do ativo - Todos os custos associados a aquisições e construção para obtenção do produto final (edifício) incluindo os custos associados ao estacionamento nas imediações do local de construção		x
A5.3: Produção e transformação de produto (s) no local		x
A5.4: Instalação dos produtos no edifício incluindo materiais auxiliares		x
A5.5: Consumo de água para arrefecimento da maquinaria ou limpeza do local		x
A5.6: Processo de gestão de resíduos dos resíduos gerados no local de construção		x
A5.7: Taxas e outros custos relacionados com a permissão para construção Aqui refere-se a custos relacionados com impostos relacionados com os bens e serviços da construção (e.g. IVA). Ainda se refere a custos relacionados com autorizações/licenças de construção		x
A5.8-A5.11- Construção do ativo – Honorários profissionais		S/N
A5.8: Projeto/Engenharia/Arquitetura		x
A5.9: Planeamento/Gestão e controle		x
A5.10: Construção/Geotecnia		x
A5.11: Gestão de recursos e administração		x
B1 – Custos com utilização		S/N
B1.1: Custos cíclicos – Inspeções, declarações, proteção contra o fogo, desempenho energético etc...		x
B1.2: Impostos – Taxas, encargos locais ou taxas ambientais		
B1.3: Custos com seguros associados ao edifício		
B1.4: <i>Leasings</i> e alugueres pagos a terceiros		
B2- Custos com manutenção		S/N
B2.1: Custos com <i>facility management</i> associados ao edifício – Custos relacionados com atividade regular de inspeções, cuidado e gestão dos serviços planeados. Também se contabiliza custos relacionados com produtos ou materiais usados para as atividades acima mencionadas		x
B2.2: Limpeza – incluindo a limpeza ao interior e exterior do edifício. Limpeza regularmente feita e a limpeza específica e periódica incluindo fixação e montagem necessária		
B2.3: Manutenção de terrenos e jardins		x
B2.4: Redecoração		x
B2.5: Taxas sob a manutenção de bens e serviços		
B2.6: Inspeções no final de um período de locação (excluindo o final da vida útil) - Inspeções para identificar a condição final e consequentes trabalhos requeridos no final de um período de locação		
B2.7: Final de um período de locação – Custos associado ao restabelecimento das condições iniciais		
B3 – Custos com reparação		S/N
B3: Reparações e substituições relativas a pequenos componentes/áreas – Esta dimensão deve ser definida pelo valor da área ou pelos termos do contrato celebrado ou a celebrar		x
B4 – Custos com substituições		S/N
B4: Substituições relativas a grandes componentes/áreas - Esta dimensão deve ser definida pelo valor da área ou pelos termos do contrato celebrado ou a celebrar		x
B5- Custos com remodelação		S/N
B5.1: Adaptações ou remodelações planeadas do ativo em utilização – Incluindo infraestrutura, adaptações para licenciamento e validação		
B5.2: Gestão de resíduos dos componentes do edifício substituídos como parte do processo de remodelação		

Anexo 3.13 – Tabela 11

Tabela 13: Passo 8 – Parte 2

	B6- Custos operacionais de utilização de energia – Conforme definido pela EPDB	S/N
Custos com fase de utilização	B6.1: Custos com combustível ou eletricidade para aquecimento	x
	B6.2: Custos com combustível ou eletricidade para arrefecimento	x
	B6.3: Custos com combustível ou eletricidade para fornecimento de potência (energia utilizada para bombas, controlo e automação)	x
	B6.4: Outros sistemas técnicos integrados no edifício	x
	B6.5: Custos com combustível ou eletricidade para consumo doméstico de água quente	x
	B6.6: Custos com combustível ou eletricidade para iluminação	x
	B7: Custos operacionais de utilização de água	S/N
	B7.1: Custos relacionáveis com o consumo de água para fins sanitários	x
	B7.2: Consumo de água para beber	x
	B7.3: Consumo doméstico de água quente	x
	B7.4: Rega jardins, coberturas ou fachadas verdes	x
	B7.5: Água utilizada para aquecimento, ventilação ou arrefecimento	x
	B7.6: Usos específicos dos sistemas integrados no edifício (e.g. fontes, saunas ou piscinas...)	x
Custos com fase final do ciclo de vida	C1: Custos com desconstrução	S/N
	C1.1: Inspeções no final da vida útil	
	C1.2: Operações no local e trabalhos temporários fora do local para execução do processo de desconstrução (desconstrução, desmantelamento e/ou demolição)	
	C1.3: Restabelecimento do local conforme as condições definidas contratualmente	
	C1.4: Limpeza do local	
	C2: Custos com transporte	S/N
	C2.1: Transporte dentro do local de implantação do estaleiro de demolição/desmante	
	C2.2: Transporte de materiais de dentro do local de implantação para um local de armazenamento ou despejo	
	C3: Custos com o processo de reutilização, recuperação e/ou reciclagem	S/N
	C3.1: Custos com reutilização	
	C3.2: Custos com reciclagem	
	C3.3: Custos com energia gasta na recuperação de materiais como metais, agregados, madeira, plásticos etc...	
	C3.4: Taxas sobre bens e serviços	

Anexo 3.14 – Tabela 14

Tabela 14: Perfil temporal dos custos – Passo 8

Rubricas de custos	Perfil temporal		Rubricas de custos	Perfil temporal	
	Custo cíclico	Tempo do ciclo		Custo cíclico	Tempo do ciclo
A4.2	N	-	A5.10	N	-
A5.1			A5.11		
A4.1			B1.1	S	12 Meses
A5.2			B1.2	S	Anual
A5.3			B2.1	S	12 Meses
A5.4			B2.3	S	Mensal
A5.5			B2.4	S	6 Meses
A5.6			B3	S	2 Meses
A5.7			B6	S	Mensal
A5.8			B7	S	Mensal
A5.9					

Anexo 3.15 – Tabela 15

Tabela 15: Passo 10

Características do ficheiro Excel para análise do CCV:	Incluído?
Local para introdução de dados chave do projeto e parâmetros chave como período de análise e taxa de atualização	✓
Local para introdução de dados relativos aos custos (categorias, valores, períodos de tempo etc...)	✓
Folhas onde serão apresentados custos anuais para cada item ao longo do período de análise	✓
Cálculo usando o método da atualização	✗
Apresentação e análise dos valores finais de cada análise.	✓

Anexo 3.16 – Tabela 16

Tabela 16: Passo 10

Fases de introdução de dados	Incluída?
Formatação do ficheiro de cálculo de modo a receber os dados necessários	✓
Introdução dos parâmetros chave como período de análise, método de avaliação económica e taxa de atualização	✓
Introdução das rubricas de custos usando a estrutura de repartição de custos escolhida	✓
Introdução do valor de custos para todas as rubricas	✓
Introdução de quantidades para todas as rubricas	✗
Introdução do perfil de custos para rubrica	✓
Cálculo do CCV através do CAL	✗

Anexo 3.17 - Tabela 17

Tabela 17: Passo 11

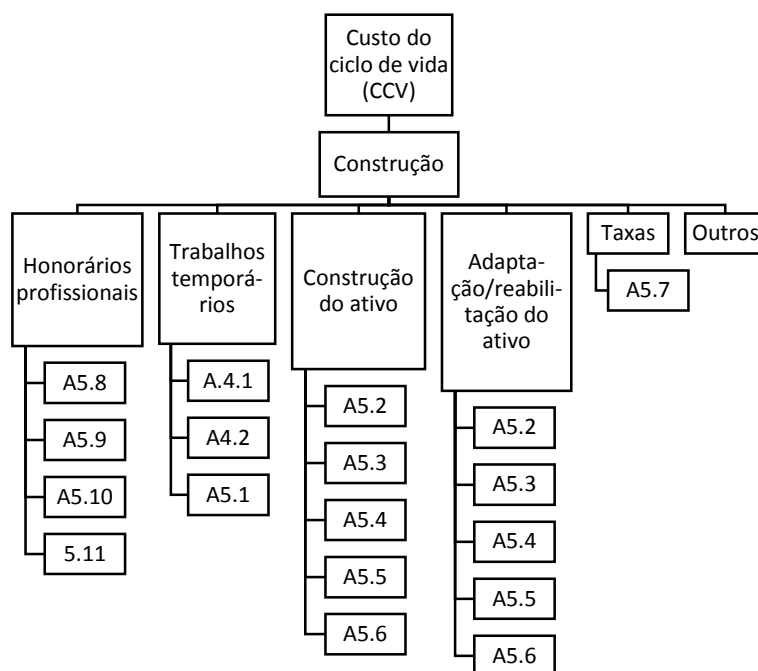
Análise simplificada	x	Análise detalhada	
Apresentação de resultados através de tabelas e gráficos. Incluindo recomendações de análises adicionais (análise de risco e análise de sensibilidade)		Elaborar um relatório completo incluindo detalhes sobre as considerações feitas para todos os dados de entrada (critérios de avaliação análise de resultados e recomendações futuras)	
A apresentação da ACCV deverá incluir os seguintes resultados:			Incluído?
Representação dos resultados como percentagem dos custos de aquisição			✓
Representação de resultados noutras unidades de medida:			
Custos/m ² área bruta do edifício			✓
Custo/unidade funcional (sala de aula, quarto de hotel...)			✓
Custo/utilizador (paciente, estudante, cliente...)			✓
Análise do custo do ciclo de vida por categoria (aquisição, operação, manutenção...)			✓
Identificação de um valor para contribuir para um fundo de manuseio por forma a providenciar trabalhos futuros durante o ciclo de vida.			x
Resultados sujeitos a uma análise de <i>benchmarking</i>			x

Anexo 3.18 – Tabela 18

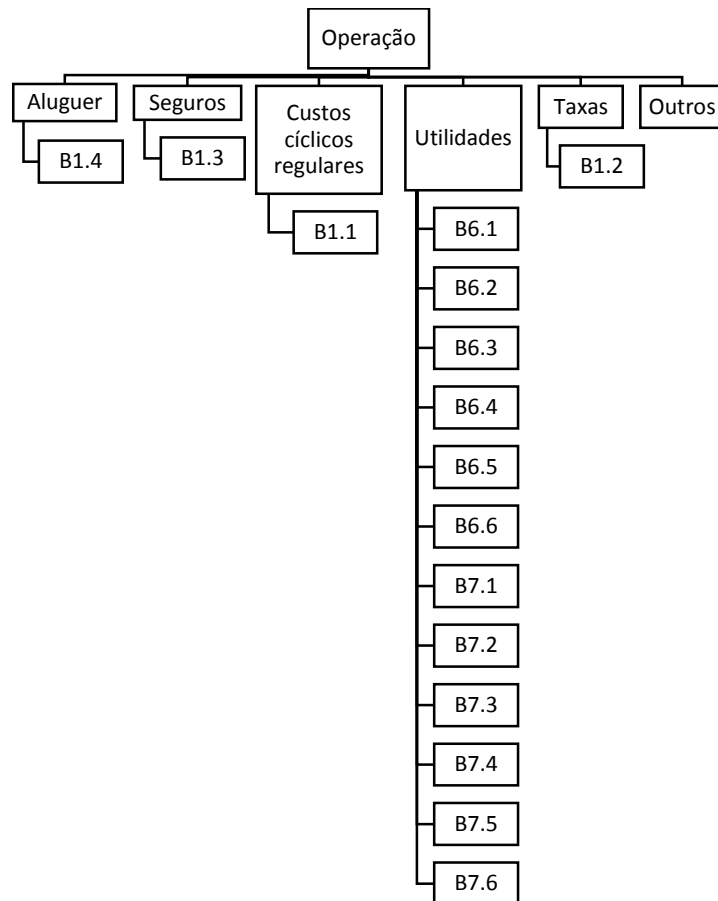
Tabela 18: Passo 12

Elementos a incluir no relatório final	Incluído?
Sumário executivo	x
Objetivos e âmbito de análise (incluindo o período de análise e custos considerados/excluídos)	x
Declaração dos objetivos da análise do CCV	x
Materiais considerados	x
Considerações feitas	x
Constrangimentos e riscos identificados	x
Alternativas em análise	x
Discussão minuciosa da interpretação de resultados	✓
Representação gráfica dos resultados	✓
Plano de substituição e manutenção, se assim for desejado pelo cliente, suportado pelo nível de análise	x
Apresentação das conclusões relativamente aos objetivos em estudo e recomendações para trabalhos futuros	✓
O formato e extensão da análise deverá ser acordada inicialmente, devendo incluir:	
Decisões e variáveis de custos em análise	x
Considerar/não considerar a análise de sensibilidade. Se sim quais os níveis de confiança nos resultados	x
Estrutura de análise e dados	✓
Período de análise	✓
Método de contabilização e período de análise	✓
Requisitos específicos do cliente (se aplicável)	✓

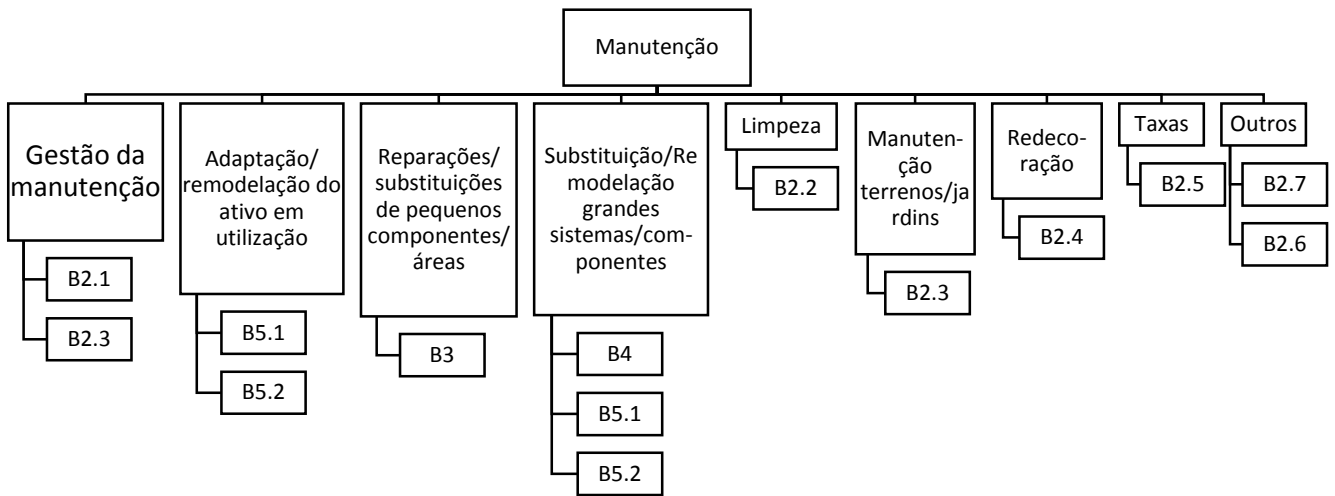
Anexo 4: Estrutura de repartição de custos utilizada na metodologia



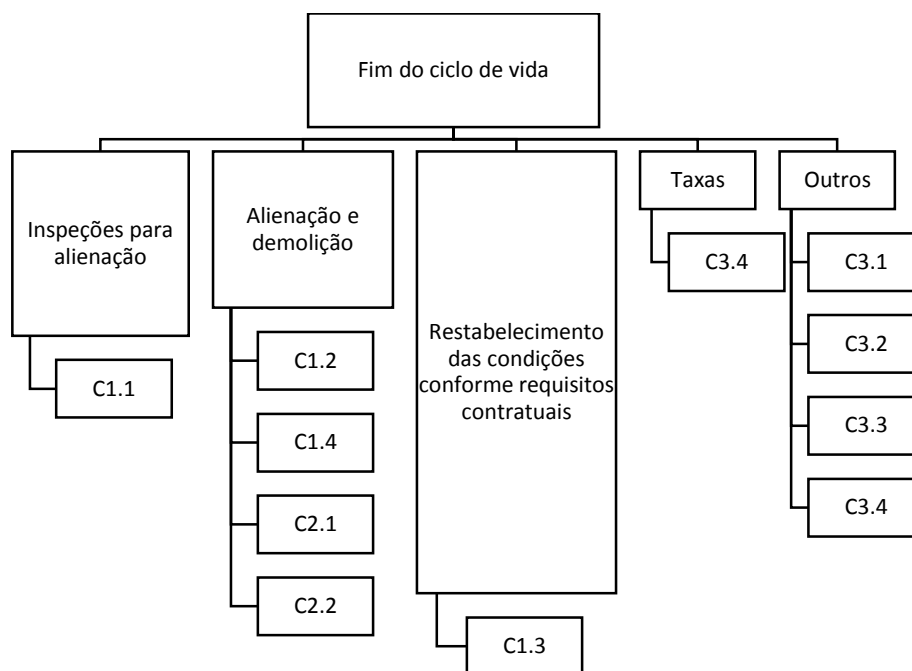
A4.1: Custos de transporte – Custos que ocorrem entre o local de produção e o local de obra
A4.2: Transporte de equipamento de construção como contentores de alojamento, equipamentos de acesso e gruas para dentro/fora do local
A5.1: Trabalhos temporários – Atividades para preparar o local de construção (trabalhos no solo e na paisagem) e para providenciar as infraestruturas e serviços necessários (gás, eletricidade e água)
A5.2: Construção do ativo - Todos os custos associados a aquisições e construção para obtenção do produto final (edifício) incluindo os custos associados ao estacionamento nas imediações do local de construção
A5.3: Produção e transformação de produto (s) no local
A5.4: Instalação dos produtos no edifício incluindo materiais auxiliares
A5.5: Consumo de água para arrefecimento da maquinaria ou limpeza do local
A5.6: Processo de gestão de resíduos dos resíduos gerados no local de construção
A5.7: Taxas e outros custos relacionados com a permissão para construção Aqui refere-se a custos relacionados com impostos relacionados com os bens e serviços da construção (e.g. IVA). Ainda se refere a custos relacionados com autorizações/licenças de construção
A5.8: Projeto/Engenharia/Arquitetura
A5.9: Planeamento/Gestão e controle
A5.10: Construção/Geotecnia
A5.11: Gestão de recursos e administração



B1.1: Custos cíclicos – Inspeções, declarações, proteção contra o fogo, desempenho energético etc...
B1.2: Impostos – Taxas, encargos locais ou taxas ambientais
B1.3: Custos com seguros associados ao edifício
B1.4: <i>Leasings</i> e alugueres pagos a terceiros
B6.1: Custos com combustível ou eletricidade para aquecimento
B6.2: Custos com combustível ou eletricidade para arrefecimento
B6.3: Custos com combustível ou eletricidade para fornecimento de potência (energia utilizada para bombas, controlo e automação)
B6.4: Outros sistemas técnicos integrados no edifício
B6.5: Custos com combustível ou eletricidade para consumo doméstico de água quente
B6.6: Custos com combustível ou eletricidade para iluminação
B7.1: Custos relacionáveis com o consumo de água para fins sanitários
B7.2: Consumo de água para beber
B7.3: Consumo doméstico de água quente
B7.4: Rega jardins, coberturas ou fachadas verdes
B7.5: Água utilizada para aquecimento, ventilação ou arrefecimento
B7.6: Usos específicos dos sistemas integrados no edifício (e.g. fontes, saunas ou piscinas...)



B2.1: Custos com <i>facility management</i> associados ao edifício – Custos relacionados com atividade regular de inspeções, cuidado e gestão dos serviços planeados. Também se contabiliza custos relacionados com produtos ou materiais usados para as atividades acima mencionadas
B2.2: Limpeza – incluindo a limpeza ao interior e exterior do edifício. Limpeza regularmente feita e a limpeza específica e periódica incluindo fixação e montagem necessária
B2.3: Manutenção de terrenos e jardins
B2.4: Redecoração
B2.5: Taxas sob a manutenção de bens e serviços
B2.6: Inspeções no final de um período de locação (excluindo o final da vida útil) - Inspeções para identificar a condição final e consequentes trabalhos requeridos no final de um período de locação
B2.7: Final de um período de locação – Custos associado ao restabelecimento das condições iniciais
B3: Reparações e substituições relativas a pequenos componentes/áreas – Esta dimensão deve ser definida pelo valor da área ou pelos termos do contrato celebrado ou a celebrar
B4: Substituições relativas a grandes componentes/áreas - Esta dimensão deve ser definida pelo valor da área ou pelos termos do contrato celebrado ou a celebrar
B5.1: Adaptações ou remodelações planeadas do ativo em utilização – Incluindo infraestrutura, adaptações para licenciamento e validação
B5.2: Gestão de resíduos dos componentes do edifício substituídos como parte do processo de remodelação



C1.1: Inspeções no final da vida útil
C1.2: Operações no local e trabalhos temporários fora do local para execução do processo de desconstrução (desconstrução, desmantelamento e/ou demolição)
C1.3: Restabelecimento do local conforme as condições definidas contratualmente
C1.4: Limpeza do local
C2.1: Transporte dentro do local de implantação do estaleiro de demolição/desmante
C2.2: Transporte de materiais de dentro do local de implantação para um local de armazenamento ou despejo
C3.1: Custos com reutilização
C3.2: Custos com reciclagem
C3.3: Custos com energia gasta na recuperação de materiais como metais, agregados, madeira, plásticos etc...
C3.4: Taxas sobre bens e serviços

Anexo 5: Dados disponibilizados: Holiday Inn

Anexo 5.1: Custos construção Hotel Holiday Inn Exponor

Despesas	Quantidades	Base excl. IVA	No Taxes	IVA 20%	TTC
1.Terreno			0	0	978 409,61
1.1.Terreno			0		925 000,00
1.2.IMT e IMI e Outros Impostos					39 524,02
1.3.Escritura, Registos , Advogados		Estimativa			13 885,59
2.Construção			0	0	4 062 410,32
2.1.Construção Acima e Abaixo do Solo A5.2			0		4 049 025,12
2.2 Seguros			0		13 385,20
3.FF&E Hotel			0	0	659 042,42
3.1.FF&E Global	134u		0	0	659 042,42
4.Projectos, Gestão e Fiscalização			0	0	253 107,53
4.1.Projecto de Arquitectura A5.8	2,64%	Total Construção	0	0	106 831,50
4.2.Projecto de Especialidades, Topografias e Sondagens A.5.8	2,88%	Total Construção	0	0	116 797,86
4.3.Controlo Higiene e Saúde Obra	0,07%	Total Construção	0	0	3 040,80
4.4.Gestão e Fiscalização a 5.9					169,40
4.6.Ligações Técnicas (EDP, GAS, SMAS, etc)					22 637,97
4.7. Topografias e Sondagens a 5.10					3 630,00
5.Outras Despesas			0	0	675 807,59
5.1.Licenciamento e Taxas A5.7	1,94%	Total Construção	0		78 353,04
5.2.Fee's IHG					62 465,00
5.3.Pre-Opening & Working Capital	134u	2 000 € u		0	131 428,79
5.4.Imprevistos	5,00%	Total Construção	0		0,00
5.6. Custos de Gestão, Fiscalização e Compart Estrutura a 5.9					403 560,76
Total Despesas			0	0	6 628 777

PRPTE									
PORTO EXPONOR									Real YTD Junho
SUMÁRIO	TOTAL								
	2010	%	2011	%	2012	%	2013	%	1º Sem 2014
Occupancy	54%		51%		40%		50%		47%
Total Receitas (TR)	1 447 892		1 339 878		1 046 017		1 267 425		573 650
Rooms Revenues (TRR)	1 363 913	94,2%	1 277 414	95%	1 000 384	96%	1 190 799	94%	523 370
Others revenues	83 979	5,8%	63 105	4,7%	46 305	4,4%	77 246	6,1%	50 280
1. Despesas Departamentais (1.1+1.2+1.3+1.4) %TR	483 499	33,4%	494 984	37%	394 401	38%	544 368	43%	240 797
1.1 Despesas Quartos (1.1.1+1.1.2+1.1.3) %TRR	399 628	29,3%	421 409	33,0%	371 440	37,1%	421 859	35,4%	200 130
1.1.1 Salários (% Despesas Quartos)	133 811	33,5%	156 809	37%	136 796	37%	155 101	37%	80 512
Vencimento	70 236		70 584		71 973		75 973		42 646
Subsidio de Férias	6 686		6 043		6 060		12 069		3 768
Subsidio de Natal	5 779		5 870		6 060		6 375		3 768
Subsidio de Alimentação	11 364		14 607		14 395		15 816		10 200
Subsidio de Linguas	3 751		4 298		4 451		4 745		2 580
Subsidio Nocturno	4 950		5 019		5 033		5 003		2 728
Horas Extras	4 850		5 441		759		4 508		2 291
Férias não Gozadas	158		907		0		592		0
Abono para Falhas	3 070		3 433		2 995		3 078		1 955
Ajudas de Custo	0		2 900		0		0		0
Segurança Social	22 967		21 129		25 070		26 942		10 575

Rescisões	0		542		0		0		0
Formação em Contexto Trabalho	0		0		0		0		0
Bônus Anuais	0		16 036		0		0		0
1.1.2. Despesas Operacionais (POR)	227 118	8,6€/POR	226 037	9,1€/POR	199 158	10,1€/POR	230 673	9,5€/POR	103 345
Serviço Limpeza TN (POR) B2.2.	81 059	3,1€/POR	76 182	3,1€/POR	61 800	3,1€/POR	66 458	2,7€/POR	28 981
Serviços de Limpeza Diversos (diversey consultoria) B2.2.	3 000	0,11€/POR	2 270	0,09€/POR	2 270	0,11€/POR	1 938	0,08€/POR	560
Produtos Limpeza TN (POR) B2.2.	22 583	0,85€/POR	17 177	0,69€/POR	17 558	0,89€/POR	8 508	0,35€/POR	4 850
Produtos Higiene TN (POR) B 2.2.	0	0,00€/POR	0	0,00€/POR	0	0,00€/POR	11 578	0,48€/POR	2 489
	106 642	4	95 629	4	81 628	4	88 482	4	36 879
Serviços Lavandaria TN (%PIH) B2.1.	56 457	1,46€/PIH	54 594	1,52€/PIH	43 353	1,51€/PIH	53 185	1,45€/PIH	27 124
Holidex EU (base de dados IHG)	20 872		20 872		20 872		21 290		10 862
Comissões (%TRR)	32 773	2,4%	45 730	3,6%	42 596	4,3%	59 343	5,0%	23 596
Comissões Sobre as vendas Outros	1 257	0,1%	1 829	0,1%	500	0,0%	1 274	0,1%	736
Comissão Booking	15 667	1,1%	18 618	1,5%	14 306	1,4%	15 139	1,3%	8 722
Comissão Catchawards	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	18 979	1,6%	2 730
Comissão IHG - PC Member Stay	2 210	0,2%	2 269	0,2%	9 693	1,0%	8 817	0,7%	3 559
Comissão IHG - PC Rewards Night	0	0,0%	0	0,0%	-1 294	-0,1%	-5 667	-0,5%	-835
Comissao IHG - Travel Agent Comission	0	0,0%	10 240	0,8%	9 392	0,9%	8 889	0,7%	3 287
Comissao IHG - Reservation Fee	13 639	1,0%	12 774	1,0%	9 999	1,0%	11 912	1,0%	5 396
TV + Internet + Telefone Fixo (TR)	10 374	0,7%	9 212	0,7%	10 709	1,0%	8 373	0,7%	4 884
1.1.3 Pequeno Almoço (PIH)	38 699	1,00€/PIH	38 563	1,07€/PIH	35 486	1,24€/PIH	36 085	0,98€/PIH	16 273
Matérias Primas (F&B)	36 866		37 444		34 278		34 077		14 438
Ferramentas e Utensilios Desgaste Rápido MN TN	1 833		1 119		1 208		2 008		1 835
1.2 Bar (% sobre receitas do bar)	17 334	31,4%	10 073	33,4%	8 608	29,6%	7 685	23,2%	2 585
Matérias Primas (Beverage)	17 334		10 073		8 608		7 685		2 585
1.3 Refeições - Almoços e Jantares (% sobre receitas A+J)	21 314	#DIV/0!	18 915	#DIV/0!	11 263	#DIV/0!	72 755	293,3%	19 171
Sub-Contratos	21 314		18 915		11 263		72 755		19 171
1.4 Outras despesas (% sobre outras receitas)	6 524	0,5%	6 024	0,5%	3 090	0,3%	6 583	0,6%	2 639

Sala de Reuniões - Ferramentas e Utensílios Desgaste Rápido	0	0%	0	0%	0	0%	80	2%	0
Lavandaria Clientes TN	814	19%	988	22%	572	27%	1 021	46%	507
Pay TV (visionamentos)	3 215	80%	2 303	73%	1 670	134%	995	93%	1 211
Parque	0	0%	0		0		0		0
Transferes	2 495	#DIV/0!	2 733	#DIV/0!	848	#DIV/0!	4 487	145%	920
2. Despesas Não Distribuídas (2.1+2.2+2.3+2.4) %TR	231 682	16,0%	245 181	18,3%	242 101	23,1%	257 530	20,3%	150 302
2.1 Administrativo & Geral (%TR)	78 467	5,4%	78 735	5,9%	92 506	8,8%	91 703	7,2%	54 745
Vencimento (% s/A&G)	24 000	31%	22 000	28%	27 765	30%	29 100	32%	14 550
Subsidio de Férias	2 000	3%	2 000	3%	2 425	3%	4 850	5%	1 212
Subsidio de Natal	2 000	0	2 000	0	2 425	0	2 425	0	1 212
Subsidio de Alimentação	1 164	1%	1 164	1%	1 458	2%	1 537	2%	900
Ajudas de Custo	0	0%	0	0%	0		0	0%	0
Segurança Social	6 650	8%	6 650	8%	8 063	9%	8 639	9%	4 032
Bónus Anuais	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
Seguro de Saúde	1 765		1 964		5 321		5 321		2 128
Seguro de acidentes de trabalho (empregados)	1 050		1 541		1 545		1 716		686
Seguros Viatura	0		0		0		0		0
Viaturas sujeitas a tributação autónoma	75	0%	737	1%	0	0%	1 596	2%	1 463
Outros Custos com Viaturas (i.e. Manutenção, reparações, etc)	0		0		0		0		0
Ferramentas e Utensílios Desgaste Rápido MN TN	64	0%	150	0%	69	0%	67	0%	4 821
Economato (utilização interna)	1 111	1%	1 705	2%	1 182	1%	1 128	1%	489
Estacionário (timbrado)	0		0		0		0		1 036
Combustível	1 033	1%	1 043	1%	1 951	2%	1 423	2%	367
Portagens e Parques	0	0%	253	0%	360	0%	425	0%	211
Deslocações e Estadias	570	1%	354	0%	1 083	1%	788	1%	1 046
Aluguer de Equipamento de Escritório	3 167	4%	3 282	4%	4 176	5%	4 585	5%	1 822

Correios	1 895	2%	1 949	2%	1 220	1%	1 536	2%	685
Telemóvel	4 445	6%	3 985	5%	5 049	5%	5 280	6%	5 165
Serviço Limpeza Comum TN B2.2.	9 000	11%	9 000	11%	8 493	9%	8 325	9%	7 632
Artigos para Oferta (jornais e revistas) TR	2 421		2 407		1 337		1 091		825
Despesas de Representação	0	0%	178	0%	2 994	3%	610	1%	87
TPA (%TRR)	11 873	0,8%	11 701	0,9%	11 147	1,1%	7 170	0,6%	3 891
Musica Ambiente	360		269		30		30		135
Medicina no Trabalho IS (incluindo Medicis Forma)	428	1%	223	0%	647	1%	0	0%	0
Fardamento	831	1%	2 034	3%	1 375	1%	1 075	1%	26
Formação profissional	2 162	3%	2 030	3%	1 108	1%	454	0%	230
Vigilância e Segurança TN	403		0		0		196		0
Ambientador e artigos de desgaste rápido (i.e. Flores)	0	0%	116	0%	1 283	1%	2 336	3%	94
Donativos	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
2.2 Marketing e Publicidade (%TR)	65 964	4,6%	67 787	5,1%	50 876	4,9%	46 629	3,7%	17 946
Outdoors PUB	31 348		31 435		25 990		14 180		5 250
Campanhas de Mkg	7 338		9 557		4 889		8 624		598
Marketing Fees UE	27 278	2,0%	26 795	2,1%	19 997	2,0%	23 825	2,0%	12 098
2.3 Manutenção e Reparação (%TR) B2.1. e B3	30 454	2,1%	40 879	3,1%	41 583	4,0%	43 193	3,4%	47 754
Prestação de Serviços Fornecedores com Contrato - Custo Fixo	0		0		0		0		2 315
Prestação de Serviços Fornecedores com Contrato - Custo Variável	16 853		25 540		22 644		25 741		8 678
Prestação de Serviços - Fornecedores Sem Contrato	0		0		0		0		1 346
Ferramentas e Utensílios Desgaste Rápido - Sem contrato	4 208		5 946		9 166		6 334		5 955
Vencimento	5 700		5 700		5 700		5 850		3 300
Subsídio de Férias	475		475		475		962		275
Subsídio de Natal	475		475		475		487		275
Subsídio de Alimentação	1 164		1 164		1 500		1 538		900
Horas Extras					35		443		129
Segurança Social	1 579		1 579		1 588		1 838		706

	9 393	31 486	9 393	31 810	9 773	32 075	11 118	18 294	5 583
2.4 Utility Costs (%TR)	56 797	3,9%	57 780	4,3%	57 136	5,5%	76 005	6,0%	29 856
Consevação e Reparação Redes Energia TN B3	0		0		0		3 895		0
Electricidade	32 406	1,22€/POR	38 613	1,55€/POR	37 852	1,91€/POR	46 398	1,91€/POR	15 707
Água TR	14 126	0,36€/PIH	15 792	0,44€/PIH	10 975	0,38€/PIH	15 757	0,43€/PIH	6 955
Gás	10 265	0,26€/PIH	3 375	0,09€/PIH	8 309	0,21€/PIH	9 955	0,26€/PIH	7 194
3. Custos Não Operacionais	147 212	10,2%	176 946	13,2%	136 944	13,1%	143 298	11,3%	78 129
IHG Royalties Fees B 2.5	40 917		54 101	4,2%	48 471	4,8%	59 564	5,0%	30 288
Seguro Responsabilidade Civil (obrigação edifício) B1.3	650		708		709		709		709
Seguro Multiriscos (obgd Banco) B 1.3	10 212		10 737		4 779		4 875		2 857
Seguro Resp. Civil IHG B 1.3	12 730		12 730		12 730		4 853		0
Outras Taxas Municipais B 1,2	889		636		1 574		1 472		4 476
	65 398	0	78 912	0	68 263	0	71 473	0	38 330
Outros juros devedores	9		9		112		33		0
Serviços Bancários IS	1 598		390		306		319		108
FF&E Reposição (balanço) - a partir de 2014									0
Outras Obras de Construção Civil - a partir de 2014 B4									1 361
IMI - Imposto B 1,2	14 808		18 723		0				0
Imposto de Selo B1,2	3 793		3 290		3 813		2 093		1 072