

Custo do Ciclo de Vida: uma aplicação às aquisições de equipamentos da Lipor

por

Pedro Miguel Correia Leal Diogo

Relatório de Estágio do Mestrado em Economia da Faculdade de
Economia da Universidade do Porto

Orientado por

Prof.^a Doutora Graça Maciel Amaro (Faculdade de Economia da Universidade
do Porto)

Dr.^a Patrícia Leão (Lipor – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos
do Grande Porto)

2016

Nota Biográfica

Pedro Diogo, 25 anos, nascido no Porto a 21 de fevereiro de 1991. Licenciado em Economia em 2014 pela Faculdade de Economia da Universidade do Porto. No ano seguinte, na mesma instituição realizou um curso de “Working Soft Skills”.

Realizou um estágio curricular na Lipor – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto, em 2015, no âmbito do Mestrado em Economia da Faculdade de Economia da Universidade do Porto onde trabalhou na Divisão de Compras e Aprovisionamento sob a supervisão da Dr^a Patrícia Leão.

Nesse mesmo ano realizou um curso “Prático de Contabilidade e Fiscalidade com Informática Aplicada” e de “Excel para Financeiros” na Escola de Formação CERTFORM.

Atualmente encontra-se a concluir o segundo ano do Mestrado em Economia da Faculdade de Economia da Universidade do Porto e concluiu recentemente o curso de “Introdução à Cooperação Internacional” que resulta de uma parceria entre o Instituto Camões e a Universidade de Aveiro.

Agradecimentos

Os meus maiores agradecimentos à minha **Orientadora Prof.^a Doutora Graça Maciel Amaro**, por todas as noções e conhecimentos que me transmitiu e me auxiliaram na elaboração do meu relatório de estágio, assim como no meu desenvolvimento académico e pessoal.

À **Dr.^a Patrícia Leão** pelo apoio incondicional, total disponibilidade e acompanhamento ao longo de todo o meu estágio curricular.

A **todos os colaboradores da Lipor** pela palavra sempre amiga e disponibilidade que demonstraram ao longo do meu percurso.

À minha namorada **Isabel** pelo total apoio e acompanhamento nos momentos mais complicados e de maior ansiedade.

À minha **família e amigos**, por me terem acompanhado em todos os momentos da minha vida e por me terem ajudado a tornar naquilo que sou hoje.

Resumo

De acordo com a literatura, o Custo do Ciclo de Vida (CCV) define-se como a soma de todos os custos despendidos com um produto, desde a sua conceção e fabrico até ao fim da sua vida útil. O CCV pode assim ser visto como a base de uma técnica de avaliação económica baseada no apuramento da totalidade dos custos relacionados com um produto ao longo da sua vida operacional, incluindo, pois, os custos iniciais, mas também os custos de manutenção, os custos de operação e os custos ou benefícios resultantes da sua eliminação.

A Lipor, instituição de acolhimento do estágio realizado a que diz respeito o presente relatório, pretendia testar a utilização do CCV como critério principal na avaliação de propostas de potenciais fornecedores para determinados contratos. Assim, cada fornecedor concorrente deixaria de ser avaliado pelo preço oferecido e passaria a ser avaliado em função do CCV a si associado. De modo atingir este objetivo, foi realizado um projeto-piloto sobre o contrato de aluguer de equipamento de cópia, impressão e digitalização, e, portanto, o CCV foi aqui abordado na perspetiva do comprador/utilizador. Como se mostrará no presente relatório, o projeto-piloto foi bem sucedido, possibilitando a seleção inequívoca de um fornecedor de entre os concorrentes e a consequente adjudicação do contrato. O modelo desenvolvido e os procedimentos propostos para a utilização do CCV como critério principal de avaliação de fornecedores, que mereceram bom acolhimento na Lipor, permitem esperar que o novo sistema de avaliação de propostas seja alargado a outros contratos da instituição no futuro.

Palavras-chave: Custo do Ciclo de Vida; CCV; Compras Públicas; Compras Públicas Sustentáveis.

Códigos JEL: H57, M49, Q01.

Abstract

In the literature, Life Cycle Cost (LCC) is understood as the sum of all costs with/from a product, from its design and production, up to the end of its lifespan. In this sense, life cycle costing can be considered an economic evaluation technique, based upon adding up all costs with/from a product throughout its life, beginning with its initial costs, but also maintenance costs, operating costs, and the costs or benefits arising from its disposal.

Lipor, the host institution to the internship hereby reported, had decided to test the introduction of LCC as the main criterion when evaluating proposals from prospective suppliers, at least for some contracts. In this way, each supplier would not be rated upon the price offered, but would be evaluated on the basis of the associated LCC. To accomplish this goal, a pilot study was launched regarding the up-coming contract for the rental of copying, printing, and scanning equipment; therefore, LCC was approached in the buyer/user perspective. As it will be shown, the pilot study was successful: a prospective supplier was duly selected and the contract was thus awarded. The model developed and the procedures suggested to the institution, both well received at Lipor, allow the expectation that the new system for evaluating suppliers will be put in place.

Keywords: Life Cycle Cost; LCC; Public Procurement; Green Public Procurement

JEL Codes: H57, M49, Q01

Índice

1. Introdução.....	1
2. Custo do Ciclo de Vida.....	10
2.1. Introdução	10
2.2. O Ciclo de Vida de um Produto e as Perspetivas do CCV.....	11
2.3. Relevância do CCV para o Produtor e para o Comprador	15
2.4. Vantagens e Limitações do CCV	18
2.5. Aplicações do CCV	19
2.6. O CCV como Instrumento de Gestão Estratégica de Custos	20
2.7. Principais Características dos Casos de Estudo que Aplicam o CCV	21
3. Aplicação do CCV às Compras da Lipor	23
3.1. Questões Metodológicas num Caso de Estudo	23
3.2. Ferramentas Disponíveis para o Cálculo do CCV	26
3.3. Apresentação e Desenho do Caso de Estudo	28
3.3.1. O Caso de Estudo: Exposição Geral	28
3.3.2. O Caso de Estudo: Método Escolhido para o Cálculo do CCV.....	38
3.4. Resultados e Discussão	42
4. Conclusão	50
5. Referências Bibliográficas.....	53
6. Anexos.....	57

Índice de Figuras

Figura 1 – Estratégia da Lipor	3
Figura 2 – Organigrama da Lipor.	6

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Limites Máximos e Mínimos de cada Fator	35
Tabela 2 – Modelo de Avaliação de Consumos Energéticos e Custo do Ciclo de Vida.	39
Tabela 3 – Preço Unitário de Cópias Adicionais ao Contrato	43
Tabela 4 – Custo do Ciclo de Vida	44
Tabela 5 – Posição dos Concorrentes Relativamente ao Critério de Adjudicação	44
Tabela 6 – Posição dos Concorrentes A e B Relativamente ao Critério de Adjudicação, Utilizando a Forma de Atribuição de Cotação de Fatores Alternativa	47
Tabela 7 – Limites Máximos e Mínimos do Fator CCV	48

Índice de Anexos

Anexo I – Cláusulas Técnicas dos equipamentos de cópia, impressão e digitalização ..	57
Anexo II – Modelo de Avaliação de Consumos Energéticos e Custo do Ciclo de Vida – Concorrente A	60
Anexo III – Modelo de Avaliação de Consumos Energéticos e Custo do Ciclo de Vida – Concorrente B	61
Anexo IV – Modelo de Avaliação de Consumos Energéticos e Custo do Ciclo de Vida – Concorrente C	62
Anexo V – Modelo de Avaliação de Consumos Energéticos e Custo do Ciclo de Vida – Concorrente D	63
Anexo VI – Instrução de Trabalho sobre o CCV	64

1. Introdução

O estágio na base do presente relatório teve como entidade de acolhimento a Lipor – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto. A Lipor, criada como uma associação de municípios em 1982, «é a entidade responsável pela gestão, valorização e tratamento dos Resíduos Urbanos (RU) produzidos pelos oito municípios que a integram: Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Póvoa de Varzim, Valongo e Vila do Conde» (Lipor, sem data b)). Todos os anos a Lipor «trata cerca de 500 mil toneladas de RU, produzidos por cerca de 1 milhão de habitantes» e «tem vindo a implementar uma gestão integrada de resíduos, recuperando, ampliando e construindo infraestruturas, complementadas com campanhas de sensibilização junto da população» (Lipor, sem data b)). Na sua atividade, a Lipor leva em conta os conceitos recentes de gestão de resíduos, desenvolvendo «uma estratégia integrada de valorização, tratamento e confinamento dos RU, baseada em três componentes principais: Valorização Multimaterial, Valorização Orgânica e Valorização Energética, completadas por um aterro sanitário para receção dos rejeitados e de resíduos previamente preparados» (Lipor, sem data b)).

A Lipor tem como principal missão «conceber, adotar e implementar soluções sustentáveis de gestão de resíduos, tendo em consideração as necessidades dos seus parceiros e das comunidades que servem» (Lipor, sem data c)). A Lipor pretende ser uma marca de referência na área do ambiente, assentando em valores como: ambição, criatividade, responsabilidade, sentido ético e, principalmente, trabalho de equipa. Deste modo, tendo em conta o contexto em que se insere, a instituição segue uma política muito própria, direcionada principalmente para a qualidade, ambiente, energia, segurança, saúde, responsabilidade social e inovação. Adicionalmente, definiu como principais objetivos da sua política:

- «Consolidar a organização como uma entidade de referência na área da gestão sustentável dos resíduos, promovendo a economia circular e uma abordagem por processos;
- Cumprir os requisitos legais e outros requisitos que a Organização subscreva;
- Prevenir todas as formas de poluição, eliminar ou minimizar os riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores, bem como da comunidade envolvente e promover a qualidade, tendo em consideração a natureza, dimensão, acidentes decorrentes e impactes ambientais potenciais das nossas atividades;
- Prevenir a ocorrência de lesões e doenças profissionais, promovendo a higiene, segurança e saúde, através de uma análise profunda das atividades e seus riscos, informando, formando e envolvendo os colaboradores;
- Promover a melhoria contínua dos processos de inovação, potenciando o conhecimento interno, promovendo uma cultura de inovação e criatividade, aumentando o valor da Organização;
- Assegurar a satisfação das partes interessadas, criando parcerias sólidas com os fornecedores, através da integração, no processo de aquisição, de requisitos sustentáveis, de forma a criar um impacto positivo na sociedade e na economia, e um menor impacto no ambiente;
- Assegurar, de forma sistemática, a melhoria do desempenho energético através da conceção, implementação de práticas e de uma cultura de eficiência energética na Organização;
- Assegurar, de uma forma continuada, as necessidades e expectativas das partes interessadas, aumentando progressivamente a satisfação e confiança na Organização;
- Promover a interiorização da cultura e dos valores da LIPOR, assegurando a melhoria contínua em todas as áreas de atuação» (Lipor, sem data c)).

A Lipor tem vindo a implementar uma estratégia focada essencialmente na sustentabilidade, pretendendo ser uma referência na área de gestão de resíduos, tanto a nível nacional como internacional. Deste modo, a sua forma de atuação está intimamente ligada com o conceito de Economia Circular, que se caracteriza pela reintrodução dos resíduos como recursos na cadeia de valor. A organização entende que este tipo de estratégia representa uma ação empresarial responsável e que vai de encontro com a visão e missão definidas. Adicionalmente, a instituição definiu dois grandes desafios estratégicos fundamentais para o seu desenvolvimento – internacionalização, permitindo aos países emergentes terem acesso ao *know-how* acumulado relativo à problemática da gestão sustentável de resíduos e investigação e inovação, que assumem um papel crucial para a competitividade e entrada em novos mercados (Lipor, sem data a)).

A Fig. 1, apresentada em baixo, reflete, de uma forma sucinta, toda a estratégia da organização.



Figura 1 – Estratégia da Lipor (Lipor, sem data a))

Com a sua política e estratégia bem definidas e delineadas, a Lipor goza de um estatuto de referência tanto na sua área de atuação como em todo o seu meio

envolvente. Por essa razão, são muitos os prémios que a organização tem vindo a receber ao longo dos anos, dos quais são exemplo:

➤ 2016:

- Vencedora Setorial na categoria das médias empresas Sector Público, no Prémio Excelência no Trabalho 2015.

➤ 2015:

- Reconhecimento do Projeto Terra-à-Terra como Iniciativa de Alto Potencial em Inovação e Empreendedorismo – ES+;
- 1.º Lugar na categoria das médias empresas Sector Público, no Prémio Excelência no Trabalho 2014;
- Galardão “Minimização da Deposição de Resíduos em Aterro”;
- Selo “Qualidade do Serviço de Gestão de Resíduos Urbanos”;
- Selo Altamente Recomendável no âmbito da estratégia de Economia Circular.

➤ 2014:

- 1.º lugar na categoria das médias empresas Sector Público, no Prémio Excelência no Trabalho 2013;
- 1º lugar na categoria Gestão, do prémio EBAE – *European Business Awards for the Environment* – Prémio de Inovação para a Sustentabilidade (EBAEepis), com a “Estratégia de Sustentabilidade da LIPOR”;
- Prémio Mayordomo de Oro 2014, categoria I “Atitudes efetivas para o desenvolvimento sustentável, a economia circular, a luta contra as alterações climáticas, a utilização de recursos e consumo, como instrumentos para um mundo sustentável”, com o projeto “A Visão da LIPOR no caminho para a Economia Circular”.
- Menção Honrosa na categoria "Desenvolvimento Sustentável" dos Troféus Luso-Franceses 2014.
- Prémio *Best LIFE Environment*, com o projeto “Semana Europeia da Prevenção”, desenvolvido em parceria com as regiões de Bruxelas, Paris e Barcelona – dezembro/2014 (Lipor, sem data f)).

A organização é constituída por dois pólos, um sediado em Baguim do Monte - Gondomar e outro na Maia. No primeiro (pólo principal) podemos encontrar o Auditório Lipor, o Centro de Triagem, a Central de Valorização Orgânica, a Central de Valorização de Biogás, a Central Fotovoltaica, o Edifício Administrativo, o Parque Aventura e, por último, os Serviços Administrativos. Por outro lado, o segundo é constituído pela Central de Valorização Energética e pelo Aterro Sanitário (Lipor, sem data d)).

A secção dos “Serviços Administrativos”, tal como se pode observar na Fig.2, está dividida em gabinetes e departamentos constituídos por várias divisões, tendo cada um, uma função específica. O estágio foi realizado na Divisão de Compras e Aprovisionamento (DCA) que, tal como é possível observar, faz parte do Departamento de Administração, Finanças e Controlo de Gestão (DAFCG) e cuja principal função consiste em administrar todo o tipo de compras/contratos de aluguer e vendas da Lipor. Por outras palavras, tem como objetivo principal gerir todos os contratos de aquisição ou vendas de produtos e/ou serviços necessários ao funcionamento da instituição (Lipor, sem data e)).

A Lipor assenta a sua gestão nos três pilares do Desenvolvimento Sustentável – Economia, Ambiente e Sociedade (Lipor, sem data b)). Assim sendo, não é de estranhar a prossecução de uma política de compras sustentáveis, que consiste na aquisição de bens e/ou serviços com menores impactos ambientais, impactos sociais mais positivos e melhores resultados a nível económico. Este tipo de estratégia permite a obtenção de poupanças de custos, alcançar objetivos ambientais, de saúde e sociais, promover a inovação, melhorar a imagem pública de uma entidade e, por último, contribuir para uma sustentabilidade global. Apesar de todas as vantagens enunciadas, existe ainda a ideia de que as compras sustentáveis (ou “mais verdes”) traduzem-se em preços de compra e venda mais elevados. Isso, de facto, pode ser uma realidade, mas se se considerar apenas o preço de aquisição inicial. No entanto, se forem considerados todos os custos associados, isto é o Custo do Ciclo de Vida (CCV), as compras sustentáveis podem traduzir-se em poupanças de custos significativas no longo prazo. (ICLEI European Secretariat e Sustainable Procurement Team, 2007).

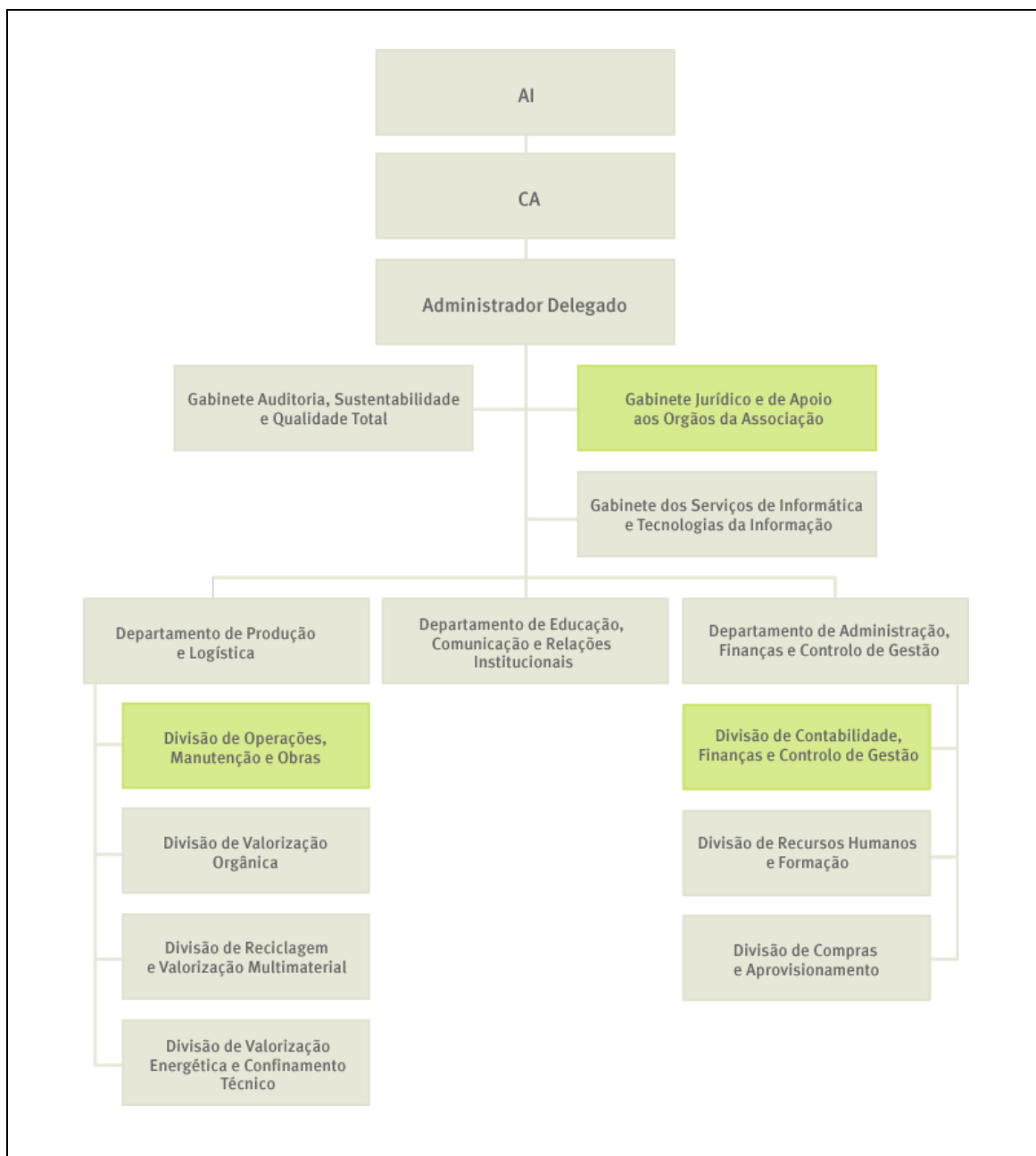


Figura 2 – Organograma da Lipor (Lipor, sem data e)).

Deste modo, estando o estágio inserido na DCA e tendo em conta toda a estratégia e missão da Lipor, assim como a sua política de compras sustentáveis, faz todo o sentido a introdução do conceito de CCV nas compras da instituição, sendo este o tema central do estágio e, conseqüentemente, do presente relatório.

Os objetivos do estágio passavam por tentar compreender melhor o conceito de CCV, aplicado às compras públicas, assim como mudar a forma de avaliação de

propostas dos fornecedores para determinados contratos. Estas deixariam de ser avaliadas mediante o preço proposto por cada fornecedor e passariam a ser avaliadas mediante o seu CCV para a Lipor. Ao ter em conta a totalidade dos custos incorridos ao longo de um contrato, e não só o preço proposto por cada fornecedor, previam-se melhorias e poupanças tanto ao nível dos resultados económicos como ao nível de eficiências energéticas, fator que se apresenta também de enorme relevância para a organização.

O estágio iniciou-se com a recolha de informação sobre a organização e o departamento, assim como sobre a sua estratégia e política de compras sustentáveis. De seguida foi realizado um pequeno estudo sobre o conceito de CCV, na tentativa de o entender melhor e averiguar qual a melhor maneira de aplicar o mesmo à instituição, e efetuou-se o levantamento dos contratos do Plano Anual de Compras (PAC) sobre os quais poderia fazer sentido aplicar o CCV. De todos foi escolhido o contrato de aluguer de equipamento de cópia, impressão e digitalização para se realizar um projeto-piloto. Ao longo do mesmo foram feitos vários contactos com possíveis fornecedores de modo a perceber a sua receptividade a este novo conceito e a esta nova forma de avaliação de propostas, tendo sido obtido um *feedback* positivo. O projeto-piloto e, conseqüentemente, o CCV, como se verá, foram implementados com sucesso, pelo que se espera que, no futuro, esta nova forma de avaliação de propostas passe a ser o método utilizado pela Lipor no momento de apreciação de propostas.

Atentos aos objetivos do estágio, o presente relatório visa explicar o conceito de CCV, através da literatura relevante, expor o projeto-piloto realizado ao longo do estágio, assim como enquadrá-lo na literatura citada e, por último, discutir os resultados alcançados.

Deste modo, espera-se que tanto o trabalho desenvolvido na Lipor como o presente relatório se possam tornar relevantes para a organização uma vez que poderão facilitar a compreensão do conceito por parte dos colaboradores que irão aplicar esta nova forma de avaliação de propostas e, conseqüentemente, poderão ajudar na avaliação de contratos futuros que se baseiem no CCV. A instituição poderá deste modo prosseguir com a sua política de compras sustentáveis, que tanto a caracteriza, de uma

forma mais eficiente e obter as referidas e tão desejadas poupanças de custos no longo prazo.

Mediante o supracitado, o relatório de estágio irá incidir fundamentalmente sobre as áreas de contabilidade de custos e controlo de gestão. Estas têm como principal finalidade tratar (avaliar, analisar e reportar) a informação financeira e não financeira relativa aos custos de aquisição e de utilização de recursos dentro de uma organização. Deste modo, permitem aos gestores e a outros responsáveis de gestão tomarem as decisões mais acertadas e que se traduzem em melhores resultados para as empresas (Horngren *et al.*, 2012). Por outras palavras, têm como principal objetivo providenciar aos colaboradores de uma organização informação que os ajude a tomar decisões mais corretas e melhorar a eficiência das operações existentes (Drury, 2012).

Por fim, o presente relatório está dividido em quatro secções principais – Introdução, Custo do Ciclo de Vida, Aplicação do CCV às compras da Lipor e Conclusão. Na primeira secção é feita uma breve descrição do estágio e da entidade de acolhimento, são identificados os objetivos do estágio, são referidas as áreas sobre as quais vai incidir o relatório e é realizada uma referência aos objetivos e à relevância do relatório, assim como o contributo esperado do mesmo para a organização acolhedora. Na segunda secção é efetuada uma pequena introdução ao conceito de CCV, são descritas as perspetivas de CCV e a relevância do mesmo para os produtores e compradores, são referidas as vantagens, limitações e aplicações de CCV e, por último, é realizada uma síntese das principais características dos casos de estudo que utilizam o CCV. Na terceira secção é apresentado e descrito o caso de estudo em análise, mais concretamente o projeto-piloto do contrato de aluguer de equipamento de cópia, impressão e digitalização e todas as suas envolventes, são exibidos e analisados os resultados do caso de estudo, mais propriamente as propostas de todos os fornecedores concorrentes, evidenciando a proposta à qual foi adjudicado o contrato, e, por último, são discutidos os resultados alcançados. Por fim, na quarta secção são revistos os objetivos iniciais, verificando se os mesmos foram alcançados, e são apresentadas algumas recomendações e estratégias a seguir pela organização, assim como algumas limitações ao presente caso de estudo e possíveis aplicações futuras de CCV em

contratos da organização. Para além das quatro secções principais, o relatório engloba ainda as referências bibliográficas citadas e uma secção de anexos.

2. Custo do Ciclo de Vida

2.1. Introdução

De acordo com Woodward (1997) muitas empresas e instituições realizavam as suas compras com base apenas no preço de aquisição, não tendo em conta outros fatores potencialmente importantes para as suas decisões. Até à data da realização do trabalho de Woodward (1997), tal realidade quase não se tinha alterado, com exceção do setor militar e de construção.

Deste modo, no sentido de tentar ter em consideração outros custos no momento da compra de um produto, para além do seu preço de aquisição, surgiu e foi aplicado pela primeira vez o conceito de Custo do Ciclo de Vida (CCV) em 1960 pelo Departamento de Defesa dos EUA (White e Ostwald, 1976). Estudos efetuados na altura apontavam para que cerca de 75% dos custos relacionados com os sistemas de armamento diziam respeito a custos operacionais e de manutenção, que não eram tidos em consideração no momento inicial da aquisição, pelo que uma análise que permitisse integrar todos os custos suportados ao longo dos seus ciclos de vida seria o ideal. No entanto, a utilização do CCV limitava-se à ajuda nas decisões de compra do Departamento de Defesa o que, devido às várias vertentes do CCV, tal como se verá mais à frente, era, para além de pouco extensivo, muito insuficiente (Asiedu e Gu, 1998).

É possível encontrar mais do que uma definição na literatura para o conceito de CCV, umas mais detalhadas do que outras, no entanto, segundo Woodward (1997) existe uma que reflete a sua essência, tal como qualquer outra, e é bastante fácil de compreender: «o custo do ciclo de vida de um produto consiste na soma de todos os custos despendidos com esse produto, desde a sua conceção e fabrico, através da sua operação e até ao fim da sua vida útil» (Woodward, 1997, p. 336, tradução própria). Uma outra definição de CCV, semelhante à anterior, que transmite na totalidade a sua essência e é igualmente fácil de compreender é apresentada por Flanagan *et al.* (1989). De acordo com os autores, o CCV é uma técnica de avaliação económica que consiste

no apuramento da totalidade dos custos relacionados com um produto ao longo da sua vida operacional, incluindo não só os custos iniciais, mas também os custos de manutenção, os custos de operação e os custos ou benefícios resultantes da sua “eliminação”.

Apesar do conceito ter surgido na década de 1960, de acordo com Swaffield e McDonald (2008), os primeiros livros sobre o tema apenas surgiram no início da década de 1980. Um exemplo consiste no livro de Dell’Isola e Kirk (1981), onde os autores defendiam que o CCV podia ser utilizado como uma ferramenta de tomada de decisões ajudando na escolha entre produtos diferentes, assim como uma ferramenta de gestão ajudando na previsão de custos futuros, como por exemplo custos de operação e de manutenção.

2.2. O Ciclo de Vida de um Produto e as Perspetivas do CCV

Com o intuito de se compreender melhor o conceito de CCV é fundamental entender previamente os pontos de vista do conceito de ciclo de vida de um produto presentes na literatura e as perspetivas de CCV que estes criam.

É possível identificar três pontos de vista para o conceito de ciclo de vida de um produto na literatura. Um deles diz respeito ao ponto de vista de marketing e refere-se ao tempo que vai desde que um produto é colocado no mercado até que as vendas são descontinuadas. Durante este período, o produto passa por quatro fases distintas (Kotler, 2003): Introdução (fase de entrada no mercado em que as vendas crescem a um ritmo lento e os lucros são praticamente inexistentes); Crescimento (período que coincide com um forte melhoramento nos lucros e aceitação do mercado); Maturidade (fase que se caracteriza por um abrandamento no crescimento das vendas e por uma estabilização dos lucros); Declínio (período onde as vendas e os lucros decrescem).

Outro ponto de vista refere-se ao ponto de vista da produção e diz respeito ao tempo que vai desde que um produto é criado até que é “eliminado”. Este ponto de vista define as várias fases do ciclo de vida mediante as atividades praticadas. Essas

atividades consistem na pesquisa e desenvolvimento, produção e logística (Hansen e Mowen, 2005).

Por último, o ponto de vista do consumo compreende o tempo desde que um produto é adquirido até que é “eliminado”. Tal como o ponto de vista da produção define as suas fases do ciclo de vida conforme as atividades executadas. Essas atividades passam pela aquisição, operação/utilização, manutenção e venda/“eliminação” (Hansen e Mowen, 2005).

Estes três pontos de vista permitem criar duas perspectivas de CCV – a do produtor e a do comprador (Hansen e Mowen, 2005). Segundo Woodward (1997), o CCV preocupa-se com os custos e receitas de um produto ao longo do seu ciclo de vida pretendendo otimizar os primeiros e maximizar os segundos no longo prazo. Esses custos e receitas podem ser observados tanto pela perspectiva do produtor como do comprador.

Por um lado, a perspectiva do produtor, que engloba os pontos de vista do *marketing* e da produção, identifica e analisa individualmente os custos do produto ao longo do ciclo de vida e realça todos os custos em que o produtor incorre. Estes abrangem todos os custos suportados com a conceção do produto, com o seu desenvolvimento e planeamento, com a sua produção, e com a sua logística e *marketing*, como por exemplo, a publicidade, distribuição, as garantias, o serviço ao cliente e serviços de apoio ao produto.

O CCV na perspectiva do produtor tem em conta os custos relacionados com o produto ao longo do seu ciclo de vida e preocupa-se em otimizar os custos totais no longo prazo, ou por outras palavras maximizar o lucro ao longo do ciclo de vida de um produto (Hansen e Mowen, 2005). Segundo Shields e Young (1991) e Hansen e Mowen (2005), nesta perspectiva, cerca de 70 – 80 % dos custos em que os produtores incorrem ao longo do ciclo de vida de um produto são determinados e “comprometidos” nas fases iniciais de conceção e desenvolvimento pelo que uma gestão de custos eficaz deve dar maior foco a estes períodos.

Adicionalmente Cooper e Slagmulder (2004) afirmam que é possível às empresas obter poupanças de custos mesmo com produtos que apresentem reduzidos ciclos de vida e que focam a sua gestão de custos na fase de concepção e Sakurai (1996) defende que a melhor estratégia para reduzir os custos do ciclo de vida de um produto, na perspectiva do produtor, passa por afetar os esforços de redução de custos para as fases que antecedem a sua produção.

No que toca à perspectiva do comprador é possível fazer o mesmo raciocínio relativamente aos custos em que este vai incorrer ao longo do ciclo da vida de um produto e os custos com os quais se “compromete” no momento da aquisição. Quando uma entidade decide fazer uma compra ela “compromete-se” com os custos que daí advêm, como por exemplo com a manutenção ou com reparações que possam ocorrer em momentos posteriores à compra (Lindholm e Suomala, 2005).

O conceito, nesta perspectiva, é usado para prever custos futuros no momento da aquisição, no entanto, dado existirem inúmeros casos em que o custo de aquisição é bastante baixo, comparativamente com os custos subsequentes, é muitas vezes difícil ter-se uma noção exata da totalidade dos custos de um produto sem uma análise completa de CCV (Asiedu e Gu, 1998).

Neste sentido, sendo a análise de CCV uma previsão do futuro, diferentes métodos de estimação de custos poderão ser aplicados, dependendo sempre da disponibilidade de dados e da fase em que estes estão a ser estimados. Fabrycky e Blanchard (1991) propõem três formas de estimação de custos:

- **Estimação através de procedimentos de engenharia:** os custos são distribuídos por cada categoria de custos muito detalhadamente, somando de seguida a sua totalidade. Este método pode resultar numa estimativa bastante precisa se todos os dados necessários estiverem disponíveis. No entanto tanto a necessidade de dados detalhados quanto as horas despendidas podem apresentar-se num problema difícil de ultrapassar;
- **Estimação por analogia:** os custos são estimados por analogia entre diferentes produtos ou entre as suas características. O maior problema associado com este método passa pelo forte nível de julgamento necessário, assim como o facto de

ser pouco preciso. Esta metodologia é aconselhada para novos produtos que possuem poucos dados;

- **Métodos de estimação paramétricos:** utilizam diferentes técnicas estatísticas e procuram os fatores de que dependem os diferentes tipos de custos.

Ainda na perspectiva do comprador, segundo Sakurai (1996) a aplicação do CCV pode ser vista como um processo de três passos. Numa primeira fase identifica-se uma necessidade por satisfazer, de seguida adquire-se o produto que a satisfaça com o menor CCV e, por último, compara-se e analisa-se o real custo com aquele que, eventualmente, se tinha definido como objetivo.

Os custos do ciclo de vida na perspectiva do comprador podem ser divididos em dois tipos: custos iniciais – planeamento, inicialização e realização (como por exemplo, preço de aquisição e custos com recolha de informação) e custos de *follow-up* – operação, manutenção e “eliminação”. Segundo Fabrycky e Blanchard (1991) o principal objetivo do CCV nesta perspectiva passa por tentar reduzir os custos de *follow-up* através de, por exemplo, produtos, máquinas ou instalações mais eficientes. Este processo poderá conduzir ao surgimento de *trade-offs* entre os dois tipos de custos supracitados, ou seja, pode existir, por exemplo, um maior investimento inicial que poderá ser mais do que compensado por custos de *follow-up* (operação ou manutenção) mais baixos. Deste modo, de acordo com Hansen e Mowen (2005), o CCV na perspectiva do comprador destaca o desempenho do produto para um dado preço (que pode ser entendido como a soma dos custos de aquisição, de operação, de manutenção e de “eliminação”).

É ainda de salientar que, tal como o CCV, existem outros conceitos que se baseiam no ciclo de vida de um produto. Desses é possível destacar o Custo Total de Propriedade (CTP), em inglês *Total Cost of Ownership* (TCO), e a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), em inglês *Life-Cycle Assessment* (LCA). Apesar de semelhantes ao CCV, os conceitos apresentam certas características que os distinguem.

Relativamente ao CTP, este é definido por Ellram (1995) como uma ferramenta de compra que tem como principal objetivo perceber o verdadeiro custo de aquisição de um produto específico a um fornecedor específico. De acordo com Bhutta e Huq (2002)

é utilizado essencialmente na escolha e avaliação de fornecedores e, segundo Lindholm e Suomala (2004), apesar de semelhante à perspectiva do comprador do CCV, foca-se nos custos de transação, não tendo em atenção os custos operacionais e de manutenção.

Por outro lado, o ACV afasta-se ainda mais do CCV uma vez que, apesar de ter por base o ciclo da vida de um produto, foca-se principalmente nas questões ambientais, tentando medir os seus impactos ao longo do ciclo de vida de um produto, e coloca em segundo plano o cálculo efetivo dos custos (Emblemsvag, 2001).

2.3. Relevância do CCV para o Produtor e para o Comprador

Como se viu, o CCV é um conceito que pode ser aplicado tanto na perspectiva do produtor como do comprador, o que o torna relevante para ambos os atores e os ajuda nas suas decisões de produção e compra, respetivamente. É igualmente de salientar que a relevância para o produtor e para o comprador não se limita, por vezes, às suas fases do ciclo de vida. Por outras palavras, e a título exemplificativo, os custos relativos às etapas de consumo (como por exemplo custos operacionais e de manutenção) são, em alguns casos, tidos em consideração não só pelos compradores, mas também pelos produtores, podendo o mesmo raciocínio aplicar-se no sentido inverso.

Segundo Sakurai (1996), no que diz respeito aos produtores, apesar de estes mostrarem tradicionalmente interesse principalmente com os custos suportados até ao momento em que o produto é vendido, o rápido desenvolvimento tecnológico e o aumento da concorrência fizeram com que o seu interesse se estendesse às fases do ciclo de vida relativas à utilização do produto (consumo). De acordo com o mesmo autor, um produtor apenas consegue ser competitivo se criar um produto que permita melhorar as suas qualidades e confiabilidade, de forma a otimizar o desempenho dos compradores.

Adicionalmente, apesar do principal objetivo do CCV para os produtores consistir em maximizar o lucro do produto no longo prazo, o conceito é igualmente

relevante para os mesmos uma vez que permite uma melhor gestão a nível de custos (Hansen e Mowen, 2005).

Hansen e Mowen (2005) afirmam ainda que o CCV pode ser entendido como um método de gestão de custos do ciclo da vida de um produto e, como tal, os produtores devem tomar ações de modo a que o seu produto seja desenhado, desenvolvido, produzido, comercializado, distribuído, operacionalizado, mantido e “eliminado” de modo a maximizar os seus lucros ao longo do ciclo de vida do produto. Para tal, os produtores devem compreender as perspetivas de CCV existentes (perspetiva do produtor e perspetiva do comprador) e as suas relações de modo a poderem tirar partido de oportunidades de aumento de receitas e de reduções de custos.

Como foi supracitado, o principal objetivo dos produtores passa por maximizar os lucros ao longo de todo o ciclo da vida de um produto e tanto o aumento das receitas como a redução dos custos desempenham um papel importante para alcançar esse objetivo. No entanto, de acordo com Susman (1989), minimizar os custos e maximizar as receitas em cada fase do ciclo de vida de um produto pode não se traduzir num aumento dos lucros ao longo da vida útil de um produto, ou seja, muitas vezes a melhor forma de maximizar os lucros não consiste em minimizar os custos e maximizar as receitas em todas as fases do ciclo de vida. Os produtores devem entender os ciclos de vida tanto do ponto de vista do *marketing* como da produção, assim como as suas relações e o tipo de mercado em que estão inseridos, de modo a adaptarem as suas estratégias e alcançarem o máximo lucro possível. A título exemplificativo, os produtores podem optar por tomar ações que aumentem os custos nas fases iniciais de conceção e desenvolvimento e reduzir, dessa forma, os custos das fases subsequentes. Desta forma os custos e as receitas não são otimizados em cada fase (otimização parcial), mas poderão sê-los ao longo de todo o ciclo de vida do produto (otimização total).

Adicionalmente, o CCV permite aos produtores e às empresas a possibilidade de gozarem de vantagens competitivas. De acordo com Hansen e Mowen (2005) vantagens competitivas consistem na «criação de valor para o cliente para um custo igual ou inferior àquele que é oferecido pelos concorrentes ou na criação de valor equivalente

para um custo inferior ao oferecido pelos concorrentes» (Hansen e Mowen, 2005, p. 487, tradução própria). Segundo os mesmos autores, o valor para o cliente diz respeito à diferença entre aquilo que o cliente recebe (realização do cliente – características básicas ou especiais dos produtos, serviço, qualidade, instruções de utilização, reputação, nome da marca e quaisquer outros fatores importantes para o cliente) e aquilo que abdica (sacrifício do cliente – custo de aquisição, tempo e esforço despendidos na compra e aprendizagem de utilização do produto e custos pós-compra como custos de utilização, manutenção e eliminação).

Relativamente a esta matéria Artto (1994) afirma que a escolha de um produto por parte de um comprador depende essencialmente de três critérios – qualidade e desempenho do produto, fatores temporais (como por exemplo, o tempo de entrega, a disponibilidade ou a duração da vida do produto) e preço de aquisição. Segundo o mesmo autor, o CCV pode ser uma forma de ter em conta simultaneamente os três fatores supracitados uma vez que, para além de se focar na gestão de custos, coloca em evidência a qualidade e o desempenho dos produtos no longo prazo para o comprador (perspetiva do comprador) e, por outro lado, exige que sejam determinados os níveis ótimos dos fatores temporais e do preço, permitindo conceber e desenvolver um produto que vá de encontro com as necessidades dos compradores. Deste modo, a sua aplicação permite atribuir às empresas certas vantagens competitivas.

Ainda no que diz respeito à matéria das vantagens comparativas, segundo Drury (2012), um dos objetivos do CCV passa por tentar reduzir os custos suportados pelos compradores após a aquisição de um produto, ou seja, os custos de *follow-up*. O mesmo autor afirma ainda que o CCV engloba a gestão e a compreensão de todos os custos ao longo do ciclo da vida de um produto. Por essa razão, a sua aplicação permite reduzir esses custos de *follow-up* atribuindo às empresas uma vantagem competitiva.

Por outro lado, no que toca aos compradores, segundo Shields e Young (1991) estes são cada vez mais exigentes relativamente à qualidade e às características dos produtos que adquirem, o que faz com que o conceito de CCV assumira um papel cada vez mais importante. Através da sua aplicação os compradores determinam todos os custos relevantes incorridos ao longo de todas as fases do ciclo da vida do produto

através de uma análise de *cash-flow* onde estes são descontados para o seu valor atual. De acordo com Fabrycky e Blanchard (1991) descontar os *cash-flow* futuros para o presente é fundamental uma vez que é necessário ter em conta o valor temporal do dinheiro. A taxa de desconto utilizada traduz-se muitas vezes na taxa de inflação, sendo a sua determinação um enorme desafio. No entanto, esta análise permite a comparação de vários produtos e conseqüentemente a escolha ótima dos mesmos, assim como a possibilidade de *trade-offs* entre os diferentes tipos de custos (Lindholm e Suomala, 2005).

A relevância do CCV para os compradores estende-se ainda à tomada de decisões relativas aos custos operacionais e de manutenção durante a totalidade do ciclo de vida de um produto. Apesar de tradicionalmente essas considerações serem levadas a cabo nas fases iniciais de planeamento e conceção, Sakurai (1996) defende uma mudança de paradigma. De acordo com o autor, o rápido crescimento tecnológico e os ciclos de vida dos produtos mais reduzidos resultam num aumento do interesse nos custos de “eliminação” e conseqüentemente numa análise de CCV na fase de desenvolvimento do produto.

2.4. Vantagens e Limitações do CCV

Após a análise realizada ao conceito de CCV é possível agrupar e referenciar algumas das vantagens associadas com a aplicação do mesmo:

- Permite uma análise e compreensão abrangente do ciclo de vida do produto, desde a sua fase de planeamento até à sua “eliminação” (Sakurai, 1996);
- Salaria a importância tanto do produtor como do comprador, assim como as relações entre eles ao longo do ciclo de vida do produto (Hansen e Mowen, 2005);
- Permite a integração dos pontos de vista do produtor e do comprador, evitando deste modo uma otimização parcial dos custos do ciclo de vida do produto (Sakurai, 1996);

- Ajuda a uma gestão mais eficiente de custos uma vez que se foca no comportamento dos mesmos em cada fase do ciclo de vida (Hansen e Mowen, 2005);
- Permite às empresas, através de uma aplicação eficaz, gozarem de vantagens competitivas (Sakurai, 1996; Artto, 1994)

Por outro lado, apesar das várias vantagens supracitadas, a aplicação do CCV pode apresentar igualmente algumas limitações (Barringer e Weber, 1996):

- Existem várias formas de aplicar o CCV, pelo que podem haver diferentes resultados para o mesmo produto;
- Os resultados do CCV são apenas estimativas;
- As estimativas apresentam muitas vezes pouca exatidão, pelo que é relativamente normal encontrarem-se erros, sendo estes muito difíceis de medir;
- As bases de dados utilizadas para o cálculo do CCV podem ser algo limitadas, sendo o custo de obtenção de alguns dados (como por exemplo os de operação ou manutenção) elevado;
- O CCV tem de ser aplicado com enorme precisão para ser altamente útil;
- O CCV necessita de uma vasta quantidade de informação que muitas vezes não está acessível, sendo maior parte dela pouco fiável;
- O CCV exige que sejam construídos vários cenários de custos que requerem uma vasta quantidade de informação detalhada que, muitas vezes, é difícil de obter;

2.5. Aplicações do CCV

Como já foi referido, o CCV quando surgiu tinha como principal objetivo ajudar nas decisões de compra de produtos. No entanto, com o passar dos anos, o conceito foi evoluindo e a sua aplicabilidade aumentando, sendo atualmente utilizado para diversas realidades e produtos. Barringer e Weber (1996) agrupam as possíveis aplicações de CCV, das quais se destacam cinco:

- **Estudos de acessibilidade económica:** medir o impacto do CCV em orçamentos de longo prazo e nos resultados operacionais;
- **Estudos de seleção de fonte:** comparar estimativas de CCV entre fornecedores de bens e serviços concorrentes;
- **Trade-offs de Design:** influenciar aspetos da conceção do produto;
- **Análises de níveis de manutenção:** quantificar os custos e as exigências de manutenção;
- **Custos de reparação e garantias:** compreender os custos de falhas precoces na escolha e utilização do equipamento.

Para além das aplicações de CCV acabadas de referir é igualmente importante salientar que, tendo em conta todas as suas características e especificidades, o CCV pode ser considerado um instrumento de gestão estratégica de custos.

2.6. O CCV como Instrumento de Gestão Estratégica de Custos

De acordo com Sakurai (1996) os sistemas tradicionais de gestão de custos consideram o ciclo de vida de um produto como apenas o conjunto das fases de conceção, planeamento, desenvolvimento e produção, não mostrando muito interesse nos custos associados com o ciclo de vida do produto para além dos custos de produção. No entanto, Sakurai (1996) realça que os custos do ciclo de vida de um produto não terminam quando este é produzido, estendendo-se até ao momento em que este é “eliminado”. É neste sentido que o CCV pode ser considerado um instrumento de gestão estratégica de custos. De acordo com Hansen e Mowen (2005) este tipo de gestão de custos expressa a existência de um foco interno (empresa e suas atividades) e um foco externo (compradores/clientes) e destaca a importância deste último e as suas relações com o primeiro. O conceito de CCV faz isso mesmo. Tendo como foco não só os custos incorridos pelos produtores, mas também os custos suportados pelos compradores, o CCV «constrói uma rede concetual que facilita a capacidade da gestão em explorar as relações internas e externas» (Hansen e Mowen, 2005, p. 501, tradução

própria) dos focos supracitados, pelo que pode ser considerado um instrumento de gestão estratégica de custos (Hansen e Mowen, 2005).

2.7. Principais Características dos Casos de Estudo que Aplicam o CCV

Por fim, é de referir que existem inúmeras metodologias e sugestões para levar a cabo uma aplicação de CCV. Korpi e Ala-Risku (2008) realizaram uma vasta revisão de alguns casos de estudo presentes na literatura que recorreram ao conceito de modo a averiguar quais as suas principais utilizações e finalidades. O estudo pretendia averiguar:

- Que características do ambiente operacional favorecem a adoção do CCV;
- Quais são as principais finalidades de aplicação do CCV;
- Se as aplicações de CCV obedecem aos métodos propostos na literatura;
- Como as características do ambiente operacional afetam os métodos utilizados na análise de CCV.

Relativamente às características do ambiente operacional, o estudo suporta parcialmente as afirmações de Woodward (1997) de que os setores militar e de construção são os principais utilizadores do CCV e que o setor público assume um papel importante no incentivo à sua utilização. Segundo o estudo, 40% dos casos foram realizados pelo setor público, 62% no setor da construção e muito poucos no setor militar. Adicionalmente, cerca de 75% dos casos foram realizados na perspetiva do comprador, face aos 25% da perspetiva do produtor. É ainda de referir que maior parte das análises foram realizadas com o objetivo de apoiar decisões de investimento (Korpi e Ala-Risku, 2008).

No que diz respeito às principais finalidades de aplicação, o estudo revela que o CCV é aplicado para atingir um vasto número de objetivos. Segundo os autores, os objetivos apresentados por Barringer e Weber (1996) estão representados em pelo menos um caso tido em consideração. Na generalidade, o CCV é mais utilizado em estudos de seleção de fonte e em *trade-offs* de *design*. O estudo realça ainda a existência

de diferenças nos objetivos de aplicação de CCV entre setores. Enquanto, por exemplo, no setor da construção o CCV é utilizado principalmente para estudos de acessibilidade econômica, o setor da energia aplica o conceito para estudos de seleção de fonte. Adicionalmente, os autores afirmam que o setor público usa o CCV essencialmente para seleção de fonte enquanto o setor privado utiliza-o principalmente como uma ferramenta de suporte para a concepção dos produtos (Korpi e Ala-Risku, 2008).

Por outro lado, no que toca aos métodos de aplicação do CCV, o estudo aponta para resultados pouco satisfatórios. Apenas em três dos casos de estudo analisados foram consideradas todas as fases do ciclo de vida do produto, desde a sua concepção e planeamento até à sua “eliminação” e poucos artigos mostram um elevado nível de detalhe de custos. É ainda de referir que, segundo os autores, a fase de concepção foi em diversos casos negligenciada, tendo sido apenas considerada em 20% dos casos (Korpi e Ala-Risku, 2008).

Adicionalmente, o estudo mostra que apenas um pouco menos de metade dos casos analisados utilizam técnicas estatísticas no apuramento dos custos. Os principais casos que não utilizam este método estão inseridos nos setores da construção e da energia uma vez que não possuem bases de dados de custos internos, tendo que recorrer frequentemente a fontes externas, como estatísticas públicas ou outros artigos. O estudo mostra ainda que a preponderância da utilização destas fontes de informação de custos externas poderão ser resultado da natureza académica de muitos dos casos (Korpi e Ala-Risku, 2008).

Por último, o estudo refere que quase metade dos casos utiliza métodos de cálculo determinísticos, ou seja, não têm em conta a incerteza associada às estimações de custos futuros. No entanto, essa incerteza deve ser tida em conta, principalmente nos casos em que é utilizada a taxa de inflação para apurar os custos futuros. Isso pode ser conseguido através de análises de sensibilidade. Os autores acrescentam ainda que o fator mais importante para que aquelas sejam realizadas consiste na consideração da taxa de inflação no apuramento de custos futuros (Korpi e Ala-Risku, 2008).

3. Aplicação do CCV às Compras da Lipor

3.1. Questões Metodológicas num Caso de Estudo

Como já referido anteriormente, um dos objetivos do estágio passava pela introdução do conceito de CCV na Lipor. Nesse sentido foi realizado um projeto-piloto (que consubstancia o caso de estudo) cujo objetivo passava por averiguar a possibilidade de utilizar o CCV enquanto critério de avaliação de propostas de fornecedores.

Segundo Yin (2002) «um caso de estudo consiste numa investigação empírica que avalia um fenómeno contemporâneo dentro de um contexto real, especialmente quando os limites entre fenómeno e contexto não são evidentes» (Yin, 2002, p. 13, tradução própria). Yin (2002), baseado em Stoecker (1991), acrescenta que «o caso de estudo enquanto estratégia de investigação abrange um método geral que cobre a lógica da conceção do produto, de técnicas de recolha de dados e abordagens específicas à análise de dados. Neste sentido, o conceito não pode ser considerado uma técnica de recolha de informação nem uma mera ferramenta de conceção de produto» (Yin, 2002, p. 14, tradução própria).

De acordo com Yin (2002), apesar de ser tradicionalmente considerado como um tipo de investigação “*soft*”, um caso de estudo pode tornar-se bastante complexo. O autor acrescenta que, paradoxalmente, quanto mais “*soft*” um tipo de investigação for, mais difícil é de se levar a cabo. Para que um caso de estudo seja implementado com sucesso é necessário que várias etapas sejam ultrapassadas, desde a sua preparação até ao seu reporte.

Por um lado, a sua preparação não é simples e envolve vários componentes:

- **Competências prévias do investigador** – Capacidade de colocar questões e escutar opiniões, adaptabilidade e flexibilidade, conhecimentos sobre o assunto a ser estudado e imparcialidade;

- **Treino e preparação para o caso de estudo em questão;**
- **Desenvolvimento de um protocolo do caso de estudo;**
- **Triagem dos possíveis casos de estudo;**
- **Condução de um caso de estudo piloto.**

Após a preparação prévia supracitada, a implementação de um caso de estudo requer a recolha de alguma informação necessária à sua condução. Segundo Yin (2002) esta pode ser proveniente de várias fontes, no entanto existem seis que se destacam e que são utilizadas na maior parte dos casos de estudo:

- **Documentação** – São o tipo de fonte mais relevante e podem assumir a forma de cartas, memorandos, agendas, anúncios de encontros, relatórios escritos de eventos, documentos administrativos, estudos formais, artigos de jornais, entre outros;
- **Registos de arquivo** – Assumem normalmente a forma de registos informáticos, mais concretamente registos de serviço, registos organizacionais, mapas e gráficos, listas de nomes e outros itens relevantes, dados de questionários, registos pessoais, entre outros;
- **Entrevistas** – É considerado por Yin (2002) como uma das principais fontes de informação dos casos de estudo;
- **Observações diretas** – Consistem em observações de comportamentos ou condições do meio envolvente;
- **Observação-participante** – É um tipo de observação diferente em que o observador participa ativamente nos eventos que estuda;
- **Artefactos físicos ou culturais** – Consistem essencialmente em dispositivos tecnológicos, ferramentas ou instrumentos, obras de arte ou quaisquer outras evidências físicas.

O autor acrescenta ainda que existem três princípios que devem ser seguidos no processo de recolha de informação:

- **Utilização de diversas fontes de informação** – Com o objetivo da implementação do caso de estudo ser mais completa e consistente devem ser utilizadas mais do que uma fonte de informação supracitadas;

- **Criação de uma base de dados do caso de estudo** – Toda a informação recolhida para o caso de estudo deve ser organizada e documentada, podendo assumir a forma de notas, documentos, materiais tabulares ou narrativas;
- **Manutenção de uma cadeia de provas** – Tem como objetivo aumentar a confiabilidade da informação do caso de estudo e baseia-se na ideia de que um observador externo deve ser capaz de seguir a derivação das provas até às conclusões do caso de estudo.

Após a recolha de toda a informação é fundamental a sua análise e tratamento. Segundo Yin (2002), estes consistem na examinação, categorização, teste e combinação de toda a informação disponível de modo a endereçar os objetivos iniciais do estudo.

O autor propõe três estratégias gerais (consideradas pelo mesmo como o melhor tipo de preparação para levar a cabo um caso de estudo) de análise de informação:

- **Confiar em proposições teóricas** – Este tipo de estratégia é a preferível e consiste em seguir os objetivos que conduziram ao caso de estudo, influenciando, deste modo, toda a recolha de informação;
- **Pensar em explicações “rivais”** – Consiste, essencialmente, em definir e testar explicações alternativas da(s) esperada(s);
- **Desenvolver uma descrição do caso** – Tem por base a criação de uma descrição do caso com o intuito de organizar o mesmo. É menos desejável, comparativamente com as anteriores, mas pode ser uma alternativa caso haja dificuldades em aplicar as restantes.

Com a análise da informação concluída, resta reportar o caso de estudo. De acordo com Yin (2002), esta última etapa caracteriza-se por:

- Identificar o público alvo do reporte do caso de estudo;
- Desenvolver a estrutura do caso de estudo;
- Seguir certos procedimentos, como, por exemplo, ter o caso de estudo revisto por pessoas entendidas no assunto investigado.

Por fim, o autor acrescenta ainda que reportar os resultados de um caso de estudo é um processo que se pode apresentar bastante complexo. Deste modo

recomenda que este seja escrito por etapas ao longo de todo o seu processo de execução e não apenas no final da análise dos dados disponíveis.

Tendo em conta o supracitado, é possível afirmar que o caso de estudo levado cabo, e que está na base do presente relatório, foi conduzido de acordo com as etapas e características que um caso de estudo deve respeitar.

Tal é possível afirmar uma vez que os componentes relativos à preparação do mesmo foram respeitados (desde as competências prévias necessárias ao investigador até à condução de um caso de estudo piloto), foram utilizadas várias fontes para a recolha de informação (como por exemplo documentação, registos de arquivo, entrevistas ou observações diretas), os três princípios a seguir ao longo do processo de recolha de informação foram igualmente adotados e foi seguida uma das estratégias de análise de informação (a estratégia de conduzir o caso de estudo mediante os objetivos propostos).

3.2. Ferramentas Disponíveis para o Cálculo do CCV

Antes de expor o caso de estudo ao pormenor, explicar como o mesmo se desenrolou e como foi calculado o CCV das propostas dos concorrentes é importante referir algumas ferramentas já disponíveis que permitem ajudar empresas e instituições no apuramento do CCV de alguns dos seus produtos.

Todas as ferramentas que irão ser referidas dizem respeito ao apuramento do CCV na perspetiva do comprador e todas elas foram criadas com o intuito de ajudar organizações que queiram levar a cabo uma política de compras sustentáveis, tal como a da Lipor. Apesar de enunciadas e explicadas muito resumidamente, a sua análise não será muito aprofundada uma vez que a grande maioria das ferramentas não poderiam ser aplicadas no caso concreto do projeto-piloto, pelo que a sua explicação exaustiva não seria de grande relevância.

Uma das ferramentas de cálculo do CCV já existentes remete para o projeto *Clean Fleets – purchasing clean public vehicles*, financiado pela *European Commission Intelligent Energy Europe Initiative*. O projeto tem como objetivo “apoiar as

autoridades públicas e os operadores de frotas na implementação da diretiva dos veículos não poluentes e na compra ou leasing de veículos limpos e mais eficientes a nível energético” (ICLEI – Local Governments for Sustainability, 2015a, tradução própria). A ferramenta permite calcular o CCV para a aquisição ou aluguer de veículos, possibilitando ainda a comparação entre viaturas diferentes.

Uma outra ferramenta, que permite o cálculo do CCV na ótica do comprador, está relacionada com o projeto europeu DEEP – *Dissemination of Energy Efficiency Measures in Public Buildings*. Concluído em junho de 2007, tinha como principal objetivo a “promoção de oportunidades para o aumento de eficiência energética no setor da construção pública” (ICLEI – Local Governments for Sustainability, 2006, tradução própria). Assim, esta ferramenta permite aferir o custo total incorrido ao longo de todo o processo de construção.

São também de referir as ferramentas criadas no âmbito do projeto *Buy Smart+ - Green Procurement in Europe*. Terminado em setembro de 2014, tinha como objetivo apoiar os Estados-Membros no tema das compras sustentáveis, com maior enfoque nas tecnologias relacionadas com a energia. Para tal foram criadas diversas ferramentas que permitem calcular o CCV na perspetiva do comprador. São de carácter específico e aplicáveis a produtos como veículos, eletrodomésticos, iluminação, equipamento de escritório, eletricidade verde e componentes de construção (Intelligent Energy Europe Programme, 2014).

A autoridade da concorrência da Suécia desenvolveu igualmente ferramentas que permitem calcular o CCV para a aquisição de alguns produtos específicos, tais como frigoríficos e congeladores profissionais, máquinas de lavar, máquinas de venda automática, entre outros. O principal objetivo era o de ajudar as autoridades públicas suecas a implementar com maior facilidade o conceito de compras sustentáveis (Autoridade da Concorrência Sueca, 2015).

Por fim, existe ainda a ferramenta LCC-CO2 criada no âmbito do projeto SMART SPP – *innovation through sustainable procurement*. Este consiste numa “iniciativa da campanha Procura+ que é gerida pelo ICLEI – Local Governments for

Sustainability e criada para apoiar autoridades públicas europeias a implementar compras públicas sustentáveis e ajudar a que tenham sucesso” (ICLEI – Local Governments for Sustainability, 2009). O projeto suporta igualmente a introdução de tecnologias inovadoras de baixo carbono. Deste modo, a ferramenta permite avaliar o CCV e as emissões de CO2 de diferentes opções de produtos.

De todas as metodologias enunciadas, a ferramenta LCC-CO2 foi a única em que houve ponderação relativamente à sua utilização uma vez que, de todas, seria a mais indicada para alcançar os objetivos propostos.

Acabou-se por não se utilizar já que tinha algumas pequenas especificidades que não iam de encontro com aquilo que era a realidade da organização, em particular o facto de englobar taxas de desconto e taxas de inflação para atualizar os valores futuros para o presente. Uma vez que a taxa de inflação não é tida em consideração nos valores dos contratos celebrados pela Lipor, foi decidido que a ferramenta LCC-CO2 não seria adequada para o cálculo do CCV.

3.3. Apresentação e Desenho do Caso de Estudo

3.3.1. O Caso de Estudo: Exposição Geral

Como já foi anteriormente referido, o principal objetivo do estágio consistia em mudar a forma de avaliação de propostas dos fornecedores para determinados contratos, que deixariam de ser avaliadas mediante o preço proposto por cada fornecedor e passariam a ser avaliadas mediante o seu CCV para a Lipor. Para tal, foi realizado um projeto-piloto (que consubstancia o caso de estudo) na tentativa de introduzir o conceito na instituição.

De forma a avançar com o caso de estudo era necessário, numa primeira fase, determinar qual o contrato escolhido para o efeito. Tendo em conta que no início do estágio o conhecimento sobre o conceito era ainda escasso, a instituição decidiu, como normalmente acontece com novos projetos da Divisão de Compras e Aprovisionamento, seleccionar o contrato de aquisição de papel para aplicar o projeto-piloto e,

consequentemente, tentar introduzir o CCV na instituição. No entanto, após algum estudo sobre o conceito e sobre todas as suas características e especificidades chegou-se à conclusão que, muito provavelmente, o contrato de aquisição de papel não seria o ideal para aplicar o CCV.

Tendo em conta que se estava a analisar o conceito na perspetiva do comprador e que o único custo suportado pela Lipor no âmbito do contrato de aquisição de papel se prendia com o seu preço de aquisição, não se verificando nenhum custo de *follow-up* (custo de utilização / operação, custo de manutenção e custo de fim de vida), concluiu-se que este contrato não era, de facto, o mais indicado para levar a cabo os objetivos definidos. A aplicação do CCV neste contrato não se iria traduzir em qualquer mudança significativa já que, só estando em causa custos relacionados com o preço de aquisição, não se iria alterar a base de avaliação das propostas dos fornecedores, que continuaria a assentar no preço proposto pelos fornecedores.

Descartada a ideia de se utilizar o contrato de aquisição de papel para o projeto-piloto, era necessário encontrar um outro novo contrato que melhor se adequasse aos objetivos previamente definidos. Para tal seria ideal que o mesmo acarretasse não só custos relacionados com o preço de aquisição, mas também custos operacionais, de manutenção e, eventualmente, de fim de vida.

Nesse sentido foram levantados todos os contratos do PAC da Lipor aos quais poderia fazer sentido aplicar o CCV. Após uma pré-seleção de alguns contratos, foi escolhido o contrato de aluguer de equipamento de cópia, impressão e digitalização para realizar o caso de estudo. Este foi selecionado em detrimento dos restantes essencialmente por três razões:

- Forte probabilidade de aplicação do CCV uma vez que é um contrato que acarreta não só custos relacionados com o preço de aquisição, mas também custos de *follow-up*;
- Data de término quase coincidir com o final do estágio, o que, tanto na perspetiva da organização como na perspetiva da elaboração do presente relatório seria ideal;

- O contrato de aluguer de equipamento de cópia, impressão e digitalização estava já a ser analisado para um outro projeto que apresentava sinergias com o relativo ao CCV, pelo que, por razões de eficiência, se decidiu juntar ambos.

O projeto supracitado no último ponto estava relacionado com a possibilidade de existirem poupanças energéticas com a utilização do equipamento de cópia, impressão e digitalização. Seguindo a Lipor uma política de compras sustentáveis (política que consiste na aquisição de bens e/ou serviços com menores impactos ambientais, impactos sociais mais positivos e melhores resultados a nível económico), é natural a prossecução de um projeto deste tipo. Com ele era expectável uma diminuição dos consumos energéticos, que se traduzem numa menor emissão de gases de efeitos de estufa (menores impactos ambientais) e uma redução na fatura da eletricidade (melhores resultados a nível económico). É através da mesma linha pensamento que o contrato de aluguer de equipamento de cópia, impressão e digitalização é utilizado para introduzir o conceito de CCV na instituição. Tendo como objetivo adjudicar um contrato ao concorrente que propusesse o CCV mais baixo, a Lipor conseguiria levar a cabo a sua política de compras sustentáveis. Tal seria possível através de melhorias ao nível dos resultados económicos, já que se iria optar sempre pelo contrato que acarretasse menos custos para a organização e menores impactos ambientais, já que os concorrentes, pretendendo oferecer o bem ou serviço com menor CCV irão optar, muito provavelmente, por aqueles que apresentem menores consumos energéticos. Deste modo, estando tanto o projeto das eficiências energéticas como o do CCV relacionados com a política de compras seguida pela instituição e tendo em conta as sinergias existentes entre ambos, fazia todo o sentido aproveitar o contrato de aluguer de equipamento de cópia, impressão e digitalização, utilizado para aplicar o projeto das eficiências energéticas, para introduzir igualmente o conceito do CCV.

Escolhido o contrato que iria ser utilizado para o projeto-piloto, era fundamental reunir alguns possíveis fornecedores de modo a averiguar a sua receptividade a nesta nova forma de avaliação de propostas e explicar-lhes em que consistia este novo conceito. Após algumas reuniões e alguns contactos, as firmas contactadas mostraram grande disponibilidade em ver as suas propostas avaliadas ao CCV, pelo que se decidiu

avançar efetivamente com o caso de estudo utilizando o contrato de aluguer de equipamento de cópia, impressão e digitalização.

De seguida era necessário definir os parâmetros de implementação do projeto-piloto, assim como apurar qual a melhor maneira de o fazer.

No que diz respeito aos parâmetros de implementação é possível afirmar que o caso de estudo do aluguer de equipamento de cópia, impressão e digitalização foi realizado através de um concurso público em que o concorrente que apresentasse a proposta economicamente mais vantajosa arrecadava o contrato. Por outras palavras, o concorrente que estivesse melhor posicionado relativamente ao critério de adjudicação era aquele ao qual o contrato seria adjudicado.

Como já foi referido, a modificação do critério de adjudicação consistia num dos principais objetivos do estágio, acarretando possíveis mudanças significativas para a organização.

Antes da introdução do conceito de CCV na Lipor, todos os seus contratos eram adjudicados mediante um de dois tipos de critério de adjudicação:

- **Preço mais baixo** – Contrato adjudicado ao concorrente que apresentasse a proposta com preço mais baixo para a Lipor;
- **Proposta economicamente mais vantajosa** – Contrato adjudicado ao concorrente que apresentasse a proposta economicamente mais vantajosa para a Lipor. É de referir que este tipo de critério de adjudicação englobava, em quase todos os casos, o fator de preço mais baixo, e ainda qualquer outro fator que a instituição encontrasse relevante para o respetivo contrato, como por exemplo o tempo de entrega do equipamento, o tempo de resposta a uma eventual avaria, entre outros.

Com a introdução do conceito pretendia-se que o critério de preço mais baixo fosse substituído pelo critério de CCV mais baixo, para os contratos em que tal se justificasse. O CCV, englobando não só o preço de aquisição (ou custo inicial), mas também os custos de *follow-up*, como o custo de operação, manutenção e, eventualmente, “eliminação”, é muito mais abrangente do que o primeiro.

No caso concreto do projeto-piloto, e com a utilização do conceito de CCV, o critério de adjudicação era o seguinte:

- Adjudicação feita à proposta economicamente mais vantajosa, nos termos da alínea a) do n.º 1 do Artigo 74.º do Código dos Contratos Públicos e tendo em conta, por ordem decrescente de importância, os seguintes fatores e subfatores que constituem o Critério de Adjudicação e os respetivos coeficientes de ponderação:

a) Custo do Ciclo de Vida (CCV) -----85%

b) Preço Unitário das Cópias e Impressões Adicionais ao Contrato ----15%

b.1. Preto e Branco (sem cor) ----- 5%

b.2. Cor “base” (até 1,2% de cobertura de cor) ----- 5%

b.3. Cor “total” (mais de 1,2% de cobertura de cor) ----- 5%

É de notar que o critério de adjudicação era constituído, quase na sua totalidade, pelo fator CCV, em detrimento do fator preço de aquisição, sendo essa substituição, tal como já foi referido por diversas vezes, um dos principais objetivos do estágio. Decidiu-se incluir ainda um outro fator relacionado com o preço unitário das cópias e impressões adicionais ao contrato. Tal aconteceu uma vez que ao longo do contrato anterior tinha-se verificado um número ainda relativamente significativo de cópias e impressões adicionais, resultando num custo considerável para a Lipor.

Para determinar a posição dos concorrentes em cada fator e subfator foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- Para a determinação da posição da proposta no fator “**Custo do Ciclo de Vida**” foi utilizada a seguinte fórmula:

$$P1(\%) = \left[1 - \left(\frac{CCV_{prop} - CCV_{min}}{CCV_{base} - CCV_{min}} \right) \right] \times 100 \times 85\% \quad (3.1)$$

Em que:

P1 (%) – Percentagem calculada para o fator **Custo de Ciclo de Vida**;

CCVbase – Custo do Ciclo de Vida anual máximo;

CCVmin – Custo do Ciclo de Vida anual mínimo;

CCVprop – Custo do Ciclo de Vida anual da proposta em análise.

➤ A pontuação de cada proposta relativamente ao fator **Preço Unitário das Cópias e Impressões Adicionais ao Contrato** era atribuída do seguinte modo:

a) Para a determinação da posição da proposta no **subfator b.1. “Preto e Branco (sem cor)”** é foi utilizada a seguinte fórmula:

$$P2(\%) = \left[1 - \left(\frac{PU1 - PU_{\min 1}}{PU_{\max 1} - PU_{\min 1}} \right) \right] \times 100 \times 5\% \quad (3.2)$$

Em que:

P2 (%) – Percentagem calculada para o subfator Preto e Branco (sem cor);

PU_{max1} – Preço unitário máximo das cópias e impressões adicionais ao contrato a Preto e Branco (sem cor);

PU_{min1} – Preço unitário mínimo das cópias e impressões adicionais ao contrato a Preto e Branco (sem cor);

PU1 – Preço unitário das cópias e impressões adicionais ao contrato a Preto e Branco (sem cor) da proposta em análise.

b) Para a determinação da posição da proposta no **subfator b.2. “Cor “base” (até 1,2% de cobertura de cor)”** foi utilizada a seguinte fórmula:

$$P3(\%) = \left[1 - \left(\frac{PU2 - PU_{\min 2}}{PU_{\max 2} - PU_{\min 2}} \right) \right] \times 100 \times 5\% \quad (3.3)$$

Em que:

P3 (%) – Percentagem calculada para o subfator Cor “base” (até 1,2% de cobertura de cor);

PU_{max2} – Preço unitário máximo das cópias e impressões adicionais ao contrato a Cor “base” (até 1,2% de cobertura de cor);

PU_{min2} – Preço unitário mínimo das cópias e impressões adicionais ao contrato a Cor “base” (até 1,2% de cobertura de cor);

PU₂ – Preço unitário das cópias e impressões adicionais ao contrato a Cor “base” (até 1,2% de cobertura de cor) da proposta em análise.

- c) Para a determinação da posição da proposta no **subfator b.3. “Cor “total” (mais de 1,2% de cobertura de cor)”** foi utilizada a seguinte fórmula:

$$P4(\%) = \left[1 - \left(\frac{PU_3 - PU_{\min 3}}{PU_{\max 3} - PU_{\min 3}} \right) \right] \times 100 \times 5\% \quad (3.4)$$

Em que:

P4 (%) – Percentagem calculada para o subfator Cor “total” (mais de 1,2% de cobertura de cor);

PU_{max3} – Preço unitário máximo das cópias e impressões adicionais ao contrato a Cor “total” (mais de 1,2% de cobertura de cor);

PU_{min3} – Preço unitário mínimo das cópias e impressões adicionais ao contrato a Cor “total” (mais de 1,2% de cobertura de cor);

PU₃ – Preço unitário das cópias e impressões adicionais ao contrato a Cor “total” (mais de 1,2% de cobertura de cor) da proposta em análise.

De modo a aplicar as fórmulas apresentadas e determinar a posição de cada concorrente relativamente ao critério de adjudicação era necessário definir, previamente, limites máximos e mínimos para cada fator. Esses valores foram

determinados juntamente com o Gabinete de Serviços de Informática e Tecnologias de Informação (GSITI) da Lipor, tendo em conta contratos passados e algumas consultas informais com possíveis concorrentes. É também de referir que os valores relativos ao CCV apresentados dizem respeito ao valor total do contrato, que engloba todos os custos relativos ao aluguer do equipamento de cópia, impressão e digitalização, dividido pelo número de anos do mesmo (neste caso concreto, três).

Os valores definidos foram os seguintes:

Tabela 1 – Limites Máximos e Mínimos de cada Fator

Fator	Custo do Ciclo de Vida (€/ano)	Preço cópias a preto e branco (€/uni.)	Preço cópias a cor “base” (até 1,2% de cobertura de cor)	Preço cópias a cor “total” (mais de 1,2% de cobertura de cor)
Limite máximo	28.500,00 €	0,0056 €	0,039 €	0,042 €
Limite mínimo	21.600,00 €	0,0030 €	0,004 €	0,020 €

É, no entanto, fundamental referir duas notas relativamente às fórmulas utilizadas. Uma delas prende-se com o facto de estas não serem iguais às utilizadas antes da realização do estágio, enquanto a outra relaciona-se com o facto da aplicação das mesmas poder não refletir verdadeiramente a posição de cada concorrente no concurso e o peso relativo de cada fator.

Em primeiro lugar, é possível afirmar que as fórmulas aplicadas antes do estágio eram bastante incompletas. Um exemplo desse tipo de fórmula era o seguinte:

$$P(\%) = \left[\left(\frac{P_{base} - P_{prop.}}{P_{base}} \right) \times 100 \right] \times 85\% \quad (3.5)$$

Como se denota da análise da mesma não era necessário, contrariamente às fórmulas atuais, definir um valor mínimo, pelo que qualquer proposta que apresentasse um valor relativamente próximo do máximo iria receber uma cotação de fator bastante baixa.

Com a aplicação da fórmula (3.5), outros fatores do critério de adjudicação de menor importância poderiam apresentar um peso relativo superior àquele que, na realidade, deveriam ter. A título exemplificativo, propostas próximas do Pbase e com uma diferença relativamente pequena de valor entre elas receberiam uma cotação bastante baixa, que poderia ser mais do que compensada por outro fator que tenha um peso mais reduzido.

No sentido de ultrapassar este problema a fórmula foi revista e após alguma ponderação optou-se pela nova fórmula apresentada (3.1). Apesar desta ser uma melhoria comparativamente com a anterior, já que é definido um intervalo de valores entre um mínimo e um máximo, o que faz com que a cotação de cada fator seja sempre superior à cotação resultante da aplicação da fórmula anterior, apresenta ainda algumas limitações.

Ultrapassado em parte o problema do peso relativo do fator CCV, mantinha-se ainda a questão de as propostas não refletirem a verdadeira posição de cada concorrente no concurso. Ao introduzir a variável CCVmin está-se a indicar um valor mínimo a partir do qual todos os concorrentes receberiam a totalidade da cotação do fator CCV, ou seja, qualquer proposta abaixo desse valor receberia 100% de cotação para o referido fator. Este facto pode não refletir a verdadeira posição de cada proposta uma vez que um concorrente que apresente um CCV mais baixo do que outro, estando ambos abaixo do CCVmin, irá receber a mesma cotação que o segundo, para esse fator. Tal não aconteceria caso se tivesse optado por uma outra forma de atribuição de cotação aos fatores. Esta foi igualmente considerada e consistia em atribuir a cotação máxima à proposta de melhor valor (no caso do fator CCV, por exemplo, atribuíam-se os 100% à proposta que apresentasse o CCV mais baixo) e uma cotação inferior às restantes, proporcional à primeira. A título de exemplo, se houvesse uma proposta de CCV de 22 000€/ano e outra de 23 000€/ano, a primeira receberia uma cotação de 85% para o fator CCV enquanto a segunda receberia uma cotação de aproximadamente 81,3%, calculada da seguinte forma:

$$P1(\%) = \left[\left(\frac{22\ 000}{23\ 000} \right) \right] \times 100 \times 85\% = 81,3\%$$

O mesmo raciocínio poderia ser aplicado aos restantes fatores. Desta forma tanto o peso relativo de cada fator como a posição de cada concorrente seriam mais verdadeiros, pelo que esta seria a melhor maneira de avaliar as propostas. No entanto, o Gabinete Jurídico e de Apoio aos Órgãos da Associação (GJAOA) da Lipor considerou que esta forma de atribuição de cotação aos fatores poderia traduzir-se em propostas combinadas entre fornecedores pelo que a mesma não pôde ser utilizada.

Foram também definidas, juntamente com o Gabinete de Serviços de Informática e Tecnologias de Informação (GSITI), algumas cláusulas técnicas que os equipamentos apresentados tinham que respeitar. As mesmas podem ser observadas no Anexo I e caso não fossem cumpridas, os concorrentes corriam o risco de serem excluídos do concurso.

É igualmente de referir que apesar do fator preço ter sido substituído pelo fator CCV no critério de adjudicação, o valor que a Lipor teria que pagar com o contrato não se iria alterar uma vez que apesar das propostas serem avaliadas mediante o seu CCV (ou seja, são avaliadas não só tendo em conta o seu preço, mas sim tendo em conta todos os custos que a instituição teria que suportar com o respetivo contrato), os custos de utilização/operação, que não estavam incluídos em contratos passados, continuavam a não estar englobados no novo contrato. Ou seja, apesar destes custos serem parte integrante do CCV e as propostas passarem a ser avaliadas mediante este fator, os custos de utilização não são pagos no contrato de aluguer de equipamento de cópia, impressão e digitalização uma vez que são já um custo suportado noutra contrato (contrato de eletricidade). No caso concreto do caso de estudo, a Lipor apenas tem que pagar o preço do aluguer do equipamento e o seu custo de manutenção (que é estimado pelo adjudicatário e está previsto no contrato).

Por fim era necessário averiguar qual seria a melhor maneira de aplicar o CCV ou, por outras palavras, qual a melhor forma de o calcular. Tendo em conta que nenhuma das ferramentas disponíveis eram adequadas à instituição e ao projeto-piloto, a Lipor decidiu utilizar um método próprio, adaptado às exigências do caso em concreto e da organização, para calcular o CCV, mas que pudesse igualmente ser expansível a outros contratos no futuro.

3.3.2. O Caso de Estudo: Método Escolhido para o Cálculo do CCV

O método adotado consistiu numa tabela criada a partir de uma folha de cálculo. Nela os concorrentes do concurso teriam que preencher os dados relativos aos custos associados com os equipamentos propostos (equipamentos estes que tinham que ter as características exigidas nas cláusulas técnicas (ver anexo I)). A tabela era parte integrante do programa do concurso e era enviada juntamente com o mesmo em anexo.

É possível observá-la na página seguinte e, como se denota do seu título (“Modelo de Avaliação de Consumos Energéticos e Custo do Ciclo de Vida”), engloba tanto a questão das eficiências e dos consumos energéticos (projeto inicial do contrato de aluguer de equipamento de cópia, impressão e digitalização) como a questão do Custo do Ciclo de Vida.

Tabela 2 – Modelo de Avaliação de Consumos Energéticos e Custo do Ciclo de Vida *; **

Tipologia	Nome/Ref.	Custo Aluguer do Equipamento (€/ano)	N.º Horas (ano)	Consumo TEC (kWh/semana)	Custo kWh (€/kWh)	Fator de Conversão GEE (kgCO2e/kWh)	Custo Utilização (Operação) (€/ano)	Emissões GEE (kgCO2e/ano)	Custo Manutenção (€/ano)	Custo Fim de Vida / Valor Residual (€)	Custo do Ciclo de Vida Equipamento (€/3 anos)	Nº Equipamentos	Custo do Ciclo de Vida Tipologia (€/3anos)	Custo do Ciclo de Vida Total (€/3anos)	Custo do Ciclo de Vida Total (€/ano)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
Tipologia 1			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00
Alternativa preterida 1			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	3	0,00		
Tipologia 2			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	4	0,00		
Alternativa preterida 2			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	4	0,00		
Tipologia 3			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	2	0,00		
Alternativa preterida 3			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	2	0,00		
Tipologia 4			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	5	0,00		
Alternativa preterida 4			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	5	0,00		

* A legenda para esta Tabela está apresentada na página seguinte.

** Todos os campos em branco teriam que ser preenchidos pelos concorrentes na altura do concurso. Por outro lado, todos os campos que apresentam o valor 0,00 dizem respeito a campos cujos valores resultam do preenchimento dos campos em branco e consequente aplicação das suas fórmulas.

Legenda – Tabela 2:

- (1) – Tipologia de Equipamento;
- (2) – Nome ou referência do equipamento;
- (3) – Custo anual com o aluguer do equipamento (valor para 1 equipamento);
- (4) – Estimativa das horas de funcionamento num ano (valor estimado para a Lipor) – Valor resulta da multiplicação de 24 horas/dia pelos 365 dias/ano ($24 \times 365 = 8760$ horas/ano);
- (5) – Consumo em TEC (Typical Energy Consumption) (valor para 1 equipamento);
- (6) – Custo médio do kWh (valor estimado para a Lipor);
- (7) – Fator de conversão de Gases de Efeito de Estufa (GEE) para o cálculo das emissões em kgCO₂e/kWh (valor definido pela Lipor) – Valor retirado do Despacho nº 17313/2008 da Direção-Geral de Energia e Geologia de 26 de junho de 2008;
- (8) – Custo com a utilização do equipamento, num ano (valor para 1 equipamento) – Calculado a partir da fórmula: $(4) \times [(5) / 168] \times (6)$; Valor 168 resulta da multiplicação de 7 dias/semana pelas 24 horas/dia;
- (9) – Total das emissões de GEE, num ano (valor para 1 equipamento) – Calculado a partir da fórmula: $(4) \times [(5) / 168] \times (7)$; Valor 168 resulta da multiplicação de 7 dias/semana pelas 24 horas/dia;
- (10) – Custo com a manutenção do equipamento, num ano (valor para 1 equipamento);
- (11) – Custo com a eliminação do equipamento / Ganho com a venda do equipamento (no último caso deduzir valor) (valor para 1 equipamento) – Uma vez que o contrato tem por base uma prestação de serviços o Custo de fim de Vida é 0 (zero) €;
- (12) – Custo do Ciclo de Vida do equipamento para a duração do contrato (valor para 1 equipamento) – Calculado a partir da fórmula: $3 \times [(3) + (8) + (10)] + (11)$;
- (13) – Número de equipamentos por tipologia;
- (14) – Custo do Ciclo de Vida da tipologia de equipamento para a duração do contrato – Calculado a partir da fórmula: $(12) \times (13)$;
- (15) – Custo do Ciclo de Vida total do contrato;
- (16) – Custo do Ciclo de Vida anual do contrato.

Como se pode observar da análise da tabela, esta é composta por dezasseis colunas, correspondendo cada uma a um campo diferente. Todos eles são explicados muito sucintamente na legenda, sendo igualmente explicado todos os valores calculados e fórmulas apresentadas. Desta forma os concorrentes têm à sua disposição toda a informação necessária para o correto preenchimento da tabela.

Como se denota, os concorrentes apenas têm que preencher quatro colunas de modo a obter o CCV da proposta em questão. Esses campos são os seguintes:

- **Nome/Ref.:** Referência do equipamento proposto;
- **Custo Aluguer do Equipamento:** Custo anual com o aluguer do equipamento;
- **Consumo TEC:** Consumo do equipamento em TEC (*Typical Electricity Consumption*);
- **Custo de Manutenção:** Custo anual com a manutenção do equipamento.

É, no entanto, necessário ressaltar pequenas notas relativamente a alguns campos da tabela, no sentido de os compreender melhor.

A primeira está relacionada com as tipologias de equipamento. A Lipor pretendia um contrato que tivesse como objeto o aluguer de catorze equipamentos de cópia, impressão e digitalização, divididos em quatro tipologias diferentes. Cada uma tinha que apresentar determinadas características, exigidas e definidas nas cláusulas técnicas do programa do concurso (Anexo I). No entanto, era igualmente necessário os concorrentes apresentarem no Modelo de Avaliação de Consumos Energéticos e Custo do Ciclo de Vida valores de equipamentos alternativos que se traduzissem num CCV superior para a Lipor. Desta forma seria possível uma comparação entre estes e os equipamentos constituintes das propostas, sendo exequível observar-se os ganhos tanto a nível económico como ao nível das eficiências energéticas.

Uma outra nota prende-se com o consumo TEC e o conseqüente custo de utilização. O consumo TEC consiste num método de determinação do consumo de energia e permite «avaliar o consumo típico de energia semanal de um produto ao longo de todos os seus modos de energia em funcionamento normal» (Energy Star, sem data,

tradução própria). Por outras palavras, o consumo TEC diz respeito a uma estimativa do consumo médio de um equipamento numa semana, considerando todos os seus modos de funcionamento. Optou-se por utilizar este método uma vez que consiste numa forma mais acessível de medir o consumo energético de um equipamento e pode ser aplicado a qualquer produto que corresponda às características exigidas no programa de concurso, permitindo uma comparação entre eles. Com a aplicação da fórmula utilizada no campo (8) da tabela e explicada na respetiva legenda, obter-se-ia o custo operacional com a utilização da máquina.

É igualmente de referir que o consumo TEC utilizado para calcular o custo de operação é também aplicado para se obter o valor das emissões de gases de efeitos de estufa (GEE). Como já foi referido, o contrato de aluguer de equipamento de cópia, impressão e digitalização estava já a ser utilizado para o projeto das eficiências energéticas, tendo-se optado por agrupá-lo com o projeto do CCV. Essa vertente é refletida neste campo, onde são calculados os valores dos GEE tanto para os equipamentos propostos como para as alternativas apresentadas, o que permitiria calcular o nível de eficiência energética dos equipamentos propostos.

Por último, é ainda de salientar que no caso concreto do presente contrato não se estava a considerar nenhum valor para o custo de fim de vida uma vez que, sendo uma prestação de um serviço, os equipamentos regressariam ao adjudicatário no final do contrato e o seu custo de “eliminação” não seria suportado pela Lipor.

Com os parâmetros de implementação do projeto-piloto e o método de cálculo do CCV bem definidos o concurso estava pronto para arrancar.

3.4. Resultados e Discussão

Cinco concorrentes apresentaram propostas, no entanto, um deles foi excluído do concurso uma vez que não apresentava alguns documentos solicitados e alguns dos seus equipamentos propostos não iam de encontro com as cláusulas técnicas apresentadas no Anexo I.

Por motivos de confidencialidade não serão revelados os nomes dos concorrentes, tendo-se optado por designá-los como concorrentes A, B, C e D.

No que diz respeito ao fator cópias adicionais ao contrato, as propostas dos quatro concorrentes, apresentadas na tabela 3, foram as seguintes:

Tabela 3 – Preço Unitário de Cópias Adicionais ao Contrato

Concorrente	Preço cópias a preto e branco (€/uni.)	Preço cópias a cor “base” (até 1,2% de cobertura de cor) (€/uni.)	Preço cópias a cor “total” (mais de 1,2% de cobertura de cor) (€/uni.)
Concorrente A	0,0030 €	0,0200 €	0,0200 €
Concorrente B	0,0039 €	0,0070 €	0,0250 €
Concorrente C	0,0030 €	0,0280 €	0,0280 €
Concorrente D	0,0042 €	0,0250 €	0,0340 €

Por outro lado, no que toca ao fator CCV as propostas são apresentadas nos anexos II a V do presente relatório, correspondentes aos concorrentes A a D, respetivamente.

De modo a serem mais perceptíveis, os resultados relativos ao fator CCV podem ser agrupados e apresentados de forma diferente. A tabela 4 mostra as diversas parcelas de custos e o CCV de cada concorrente, o que permite uma mais fácil comparação entre eles.

Com todos os elementos necessários ao concurso reunidos estava-se em condições de apurar qual o concorrente que ficaria com o contrato.

A posição de cada um é determinada através da aplicação das fórmulas presentes no critério de adjudicação e tendo em conta os vários fatores e as suas ponderações.

A tabela 5 mostra a posição de cada concorrente relativamente ao critério de adjudicação e, conseqüentemente, quem fica com o contrato.

Tabela 4 – Custo do Ciclo de Vida

Concorrente	Custo com o aluguer do equipamento (€/ano)	Custo de Utilização (€/ano)	Custo de Manutenção (€/ano)	Custo de Fim de Vida (€/ano)	Custo do Ciclo de Vida (€/ano) *	Custo do Ciclo de Vida (€/3 anos) *
Concorrente A	12 957,72 €	155,92 €	8 472,00 €	0,00 €	21 585,64 €	64 756,92 €
Concorrente B	14 278,56 €	201,82 €	7 051,32 €	0,00 €	21 531,70 €	64 595,10 €
Concorrente C	14 909,88 €	137,68 €	8 514,83 €	0,00 €	23 562,39 €	70 687,17 €
Concorrente D	13 078,88 €	249,08 €	11 305,10 €	0,00 €	24 633,06 €	73 899,18 €

* os valores destes campos podem apresentar diferenças de poucos cêntimos relativamente aos valores apurados nos modelos de avaliação de consumos energéticos e custo do ciclo de vida dos respetivos concorrentes (Anexos II a V) devido a questões de arredondamentos.

Tabela 5 – Posição dos Concorrentes Relativamente ao Critério de Adjudicação

Concorrente	Custo do Ciclo de Vida	Cópias adicionais a preto e branco	Cópias adicionais a cor “base”	Cópias adicionais a cor “total”	Total	Posição Final
Concorrente A	100,00%	100,00%	54,29%	100,00%	97,71%	1º
Concorrente B	100,00%	65,38%	91,43%	77,27%	96,70%	2º
Concorrente C	71,56%	100,00%	31,43%	63,64%	70,58%	3º
Concorrente D	56,04%	53,85%	40,00%	36,36%	54,15%	4º

Como se denota da tabela em cima, o contrato foi adjudicado ao concorrente A uma vez que foi aquele que apresentou a melhor proposta, recebendo uma cotação de 97,71% para o critério de adjudicação.

No entanto, é importante analisar os resultados com maior pormenor e realçar algumas notas associadas com os mesmos.

Relativamente aos resultados propriamente ditos, apesar de ter sido o concorrente A quem ficou com o contrato, tal não significa que tenha sido o mesmo a apresentar a melhor proposta em todos os componentes da mesma. Desde logo, ao

analisar-se ao nível do critério de adjudicação é possível verificar-se que o referido concorrente não obteve a cotação máxima para o fator “Cópias adicionais a cor total” obtendo uma percentagem de 54,29% e ficando atrás do concorrente B, que obteve uma percentagem de 91,43% para o respetivo fator.

Deste modo, apesar de não ter apresentado a melhor proposta em todos os fatores do critério de adjudicação, o concorrente A obteve a cotação máxima de 100,00% em três dos seus quatro fatores o que lhe permitiu conquistar a adjudicação do contrato com uma cotação de 97,71%.

No que diz respeito aos restantes concorrentes, apenas o concorrente B conseguiu aproximar-se do concorrente A, obtendo uma cotação total de 96,70%, um ponto percentual abaixo da proposta vencedora. Tendo obtido uma cotação de 100,00% no fator mais importante (CCV), tal como o concorrente A, e uma cotação bastante satisfatória nos restantes fatores (ver tabela 5), o concorrente B conseguiu “dar luta” ao concorrente A pela disputa da adjudicação do contrato de aluguer de equipamento de cópia impressão e digitalização. Por seu turno, os concorrentes C e D apresentaram propostas um pouco aquém do desejado, principalmente no fator CCV onde eram esperadas propostas bastante semelhantes entre si, tendo obtido uma cotação final de 70,58% e 54,15% respetivamente (ver tabelas 4 e 5).

Ao analisar os resultados a um nível mais detalhado e individual, isto é, ao nível de cada fator, é igualmente possível concluir que, no que diz respeito ao fator CCV, o concorrente a quem foi adjudicado o contrato (concorrente A) não foi aquele que apresentou a melhor proposta em cada categoria de custos.

Como já foi referido, e tal como se pode observar na tabela 4, as categorias de custos que constituem o CCV na perspetiva do comprador/utilizador são o custo de aquisição, neste caso o custo com o aluguer do equipamento, e os custos de *follow-up* que se dividem em custos de utilização, custos de manutenção e custos de fim de vida.

No que diz respeito ao presente caso de estudo, como se pode observar da análise da tabela 4, os grupos de custos que têm maior peso dizem respeito ao custo com o aluguer do equipamento e ao custo de manutenção do mesmo. Estas categorias de

custos representam quase a totalidade do CCV relativo ao aluguer do equipamento de cópia, impressão e digitalização.

Por outro lado, o custo de utilização é bastante baixo, comparativamente com os valores das categorias de custos com maior peso. Tal poderá, em parte, ser justificado pelo facto de se ter juntado o projeto relativo ao CCV com o projeto das poupanças energéticas. Este projeto das poupanças energéticas tinha como principal objetivo tentar que os concorrentes propusessem equipamentos de baixo consumo de eletricidade, que se traduziria em poupanças energéticas e numa redução da emissão de gases de efeito de estufa. Deste modo, os concorrentes preocuparam-se em propor equipamentos que, para além de apresentarem um CCV reduzido para a Lipor, se caracterizassem por consumos de eletricidade, e conseqüentemente custos de utilização, mais baixos.

Por último, o custo de fim de vida é nulo uma vez que se está a lidar com um aluguer de um equipamento que será devolvido na data de termo do contrato, não existindo, nenhum custo de “eliminação” para a Lipor.

Como se pode observar na tabela 4, as propostas variam um pouco entre si não existindo nenhum concorrente que tenha apresentado a melhor proposta em pelo menos dois grupos de custos. A título exemplificativo, enquanto o concorrente A propõe um equipamento com um custo de aluguer inferior e com um consumo relativamente baixo, mas que está sujeito a uma maior manutenção, o concorrente B opta por propor um equipamento com um maior custo de aluguer e com um consumo superior, mas mais durável e menos sujeito a manutenção. Isto reflete a possibilidade de *trade-offs* entre as diferentes categorias de custos, já explicada anteriormente na secção “Custo do Ciclo de Vida”.

Após esta análise mais pormenorizada dos resultados, é fundamental realçar algumas pequenas notas, que se prendem principalmente com a forma de atribuição de cotação de fatores e com as fórmulas utilizadas para o apuramento da posição de cada concorrente.

Como se pode verificar na tabela 5, tanto o concorrente A como o concorrente B obtiveram a percentagem máxima no fator CCV, não obstante terem apresentado

propostas com CCV diferente. Naturalmente, caso tivesse sido utilizada a forma de atribuição de cotação de fatores alternativa, já referida na secção 3.3.1. e que consistia em atribuir a cotação máxima à proposta que apresentasse o CCV mais baixo e uma cotação inferior às restantes, proporcional à primeira, os concorrentes A e B não teriam recebido a mesma cotação para o fator CCV uma vez que apresentaram propostas com valores de CCV diferentes. Neste caso, o concorrente B, que apresentou a proposta com o CCV mais baixo, teria a cotação de 100% no fator CCV enquanto o concorrente A teria uma cotação proporcional inferior.

Se esta forma de atribuição de cotação de fatores fosse aplicada a todos os fatores, em detrimento das fórmulas utilizadas, os resultados dos concorrentes A e B (concorrentes que disputaram a adjudicação do contrato) seriam os apresentados na tabela 6.

Tabela 6 – Posição dos Concorrentes A e B Relativamente ao Critério de Adjudicação, Utilizando a Forma de Atribuição de Cotação de Fatores Alternativa

Concorrente	Custo do Ciclo de Vida	Cópias adicionais a preto e branco	Cópias adicionais a cor “base”	Cópias adicionais a cor “total”	Total	Posição Final
Concorrente A	99,75%	100,00%	35%	100,00%	96,54%	2º
Concorrente B	100,00%	76,92%	100,00%	80%	97,85%	1º

Como se pode verificar, contrariamente aos resultados do concurso, em que foi o concorrente A aquele a quem foi adjudicado o contrato, o concorrente adjudicatário seria o concorrente B. Como já foi referido anteriormente, o Gabinete Jurídico e de Apoio aos Órgãos da Associação (GJAOA) da Lipor considerou que esta forma de atribuição de cotação aos fatores poderia traduzir-se em propostas combinadas entre fornecedores pelo que a mesma não pôde ser utilizada. Apesar disso acredita-se que esta seria a melhor forma de refletir o verdadeiro valor de cada proposta já que cada uma receberia a percentagem de cada fator que coincidissem com o valor real da proposta. É

ainda de salientar que algumas das ferramentas já apresentadas utilizam este método para comparar valores de propostas diferentes, o que reforça a sua aplicabilidade.

Associado às fórmulas utilizadas para o apuramento da posição de cada concorrente existe ainda uma outra pequena nota que é fundamental fazer, relacionada com os limites definidos para o fator CCV. Enquanto os limites para os restantes fatores não foram ultrapassados, o mesmo não aconteceu com o fator CCV. Como já foi visto, estes foram determinados juntamente com o Gabinete de Serviços de Informática e Tecnologias de Informação (GSITI) da Lipor, tendo em conta contratos passados e algumas consultas informais com possíveis concorrentes. Relembre-se que os valores definidos para o fator CCV foram os seguintes:

Tabela 7 – Limites Máximos e Mínimos do Fator CCV

Fator	Custo do Ciclo de Vida (€/ano)
Limite máximo	28.500,00 €
Limite mínimo	21.600,00 €

Como se pode observar da comparação entre os valores da tabela 4 e os limites definidos, os concorrentes A e B apresentaram propostas com um CCV abaixo do valor mínimo.

Deste modo, enquanto o limite superior foi bem definido, uma vez que não houve nenhuma proposta que tivesse ultrapassado o valor decidido, o mesmo não aconteceu com o limite inferior já que, como foi referido, dois concorrentes ultrapassaram-no. Tal aconteceu uma vez que, apesar de terem sido feitas várias consultas informais com os vários concorrentes com o objetivo de tentar perceber qual o valor do CCV que os mesmos estariam dispostos a oferecer, os valores por eles apresentados eram bastante diferentes daqueles que foram propostos na altura do concurso. Apesar de ter sido dada uma boa margem aos valores das consultas informais, a discrepância entre estes e os do concurso, ao nível do fator CCV, foi enorme e traduziu-se na definição de um valor mínimo demasiado elevado.

Por último, e ainda relativamente à má definição dos limites, é possível afirmar que uma definição demasiado elevada de um limite mínimo pode traduzir-se em propostas de valor superior ao que o produto vale na realidade. Veja-se o exemplo do presente caso de estudo. Como se pode verificar na tabela 7, o limite mínimo definido para o fator CCV foi de 21.600,00€, ou seja, até esse valor, qualquer proposta receberia uma cotação de 100% nesse mesmo fator. No entanto, coloque-se a hipótese de o aluguer do equipamento em questão apenas se traduzir num CCV de 20.000,00€ para a Lipor. Neste caso, apesar de o valor verdadeiro do produto ser de 20.000,00€, o concorrente poderia optar por apresentar uma proposta próxima, mas inferior a 21.600,00€, alcançando maiores receitas e a mesma cotação (100%) de que se propusesse o seu verdadeiro valor (20.000,00€).

É então possível afirmar que, esta questão da má definição dos limites mínimos deverá ser um assunto a ser revisto no futuro pela Lipor, pelo que uma boa definição dos limites é fundamental para a correta atribuição da adjudicação de um contrato. Desta forma, deixariam de existir propostas de valor diferente com a mesma cotação de fatores e os concorrentes apresentariam propostas que refletissem o seu verdadeiro valor.

4. Conclusão

De acordo com Woodward (1997), o CCV pode ser entendido como «a soma de todos os custos despendidos com um produto, desde a sua conceção e fabrico, através da sua operação e até ao fim da sua vida útil» (Woodward, 1997, p. 336, tradução própria). Flanagan *et al.* (1989) acrescentam ainda que o conceito pode ser visto como uma técnica de avaliação económica que consiste no apuramento da totalidade dos custos relacionados com um produto ao longo da sua vida operacional, incluindo não só os custos iniciais, mas também os custos de manutenção, os custos de operação e os custos ou benefícios resultantes da sua “eliminação”.

Neste âmbito, os objetivos do estágio realizado na Lipor passavam por tentar compreender melhor o conceito de CCV, aplicado às compras públicas, assim como mudar a forma de avaliação de propostas dos fornecedores para determinados contratos, que deixariam de ser avaliadas mediante o preço proposto por cada fornecedor e passariam a ser avaliadas mediante o seu CCV para a Lipor. Este novo conceito iria substituir o fator preço no critério de adjudicação, de modo a serem abrangidos a totalidade dos custos incorridos com determinado contrato e, deste modo, optar-se sempre pela proposta economicamente mais vantajosa no longo prazo. A introdução do conceito na instituição seria concretizada através da implementação de um projeto-piloto (que consubstancia o caso de estudo), e se este fosse realizado com sucesso, o CCV passaria a ser utilizado como fator no critério de adjudicação dos contratos em que tal se justificasse.

De acordo com a literatura citada, o CCV pode ser aplicado para diversas finalidades, sendo possível encontrar-se casos de estudo de aplicações de CCV com características muito diferentes. Relativamente ao caso de estudo em análise, e tendo em conta tudo o que foi visto na secção 2, é possível afirmar que o CCV foi utilizado na Lipor na perspetiva do comprador/utilizador (a instituição pretendia contratar o aluguer de equipamentos, suportando o custo inicial de aluguer e todos os custos de *follow-up*) e foi aplicado com o intuito de permitir a seleção de fonte (uma vez que se compararam estimativas de CCV entre fornecedores concorrentes).

Como se viu na seção anterior, a aplicação do critério de adjudicação definido, e largamente assente no CCV, permitiu identificar sem dúvidas o concorrente A como ganhador, e a quem foi adjudicado o contrato.

Apesar deste sucesso do projeto-piloto, é, no entanto, possível referir três limitações principais ao presente caso de estudo. A primeira prende-se com a não ponderação da taxa de inflação na estimação de custos futuros, justificada pelo simples facto de se tornar mais fácil para os fornecedores entenderem o conceito e serem mais recetivos a esta nova forma de avaliação de propostas. Por outro lado, a segunda relaciona-se com o facto de não ter sido realizada uma análise estocástica que tivesse em conta a incerteza relacionada com a estimação de custos. Por último, a terceira prende-se com a má definição dos limites mínimos para a aplicação das fórmulas utilizadas. Isto conduziu a que duas propostas com valores de CCV diferentes (concorrentes A e B) tivessem recebido a mesma cotação de 100% para o respetivo fator. Apesar disto, a Lipor espera que, no futuro, estes problemas possam ser minimamente ultrapassados uma vez que o conhecimento sobre o conceito e sobre as novas fórmulas utilizadas será maior e a sua eficácia melhor.

Por fim, ao longo de todo o processo de implementação do caso de estudo os objetivos estiveram sempre presentes uma vez que o projeto-piloto foi realizado sempre com o intuito de expandir a aplicação do CCV para contratos futuros, não se limitando apenas a um específico tipo de contratos. Para tal, o modelo apresentado sinteticamente na tabela 2 foi desenhado de modo a que, no futuro, pudesse ser adaptado a qualquer contrato. Para além disso, já no fim do estágio, foi ainda concebida e redigida uma instrução de trabalho (ver anexo VI), de modo a que todos os colaboradores da Lipor que vierem futuramente a trabalhar com o conceito de CCV e com o modelo desenvolvido consigam entender a sua essência e, conseqüentemente, aplicá-los de forma correta e completa. Tanto o modelo como a instrução de trabalho foram revistos por diversos colaboradores e aprovados pela pessoa responsável pelo projeto desenvolvido, tendo sido obtido um *feedback* positivo relativamente a ambos.

Adicionalmente, foi realizado, também no fim do estágio, um levantamento de alguns possíveis contratos do PAC em que fizesse sentido aplicar o CCV. Foram identificados alguns, tendo ficado decidido que o próximo contrato em que se iria

utilizar o conceito seria o contrato de aluguer de viaturas da Lipor: no entender da instituição este é um contrato que encaixa perfeitamente na visão e maneira de pensar subjacente ao CCV, pelo que é visto como o contrato ideal para prosseguir com este novo sistema de avaliação de propostas.

5. Referências Bibliográficas

Artto, K. (1994), “Life Cycle Cost Concepts and Methodologies”, *Journal of Cost Management*, Vol. 8, N° 3, pp. 28-32.

Asiedu, Y. e P. Gu (1998), “Product Life Cycle Cost Analysis: State of the Art Review”, *International Journal of Production Research*, Vol. 36, N° 4, pp. 883-908.

Autoridade da Concorrência Sueca (2015), “Public Procurement”, <http://www.konkurrensverket.se/en/publicprocurement/>, acessado em 14 de junho de 2016.

Barringer, H. e D. Weber (1996), *Life Cycle Cost Tutorial*, Houston, Texas: Fifth International Conference on Process Plant Reliability, 2-4 Outubro.

Bhutta, K.S. e F. Huq (2002), “Supplier selection problem: a comparison of the total cost of ownership and analytic hierarchy process approaches”, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 7 N° 3, pp. 126-135.

Cooper, R. e R. Slagmulder (2004), “Achieving Full-Cycle Cost Management”, *MIT Sloan Management Review*, Vol.46, N° 1, pp. 45-52.

Dell’Isola, A. e S. Kirk (1981), *Life Cycle Costing for Construction Professionals*, McGraw-Hill: Nova Iorque.

Drury, C. (2012), *Management and Cost Accounting*, 8ª Edição, Hampshire: Cengage Learning.

Ellram, L.M. (1995), “Total cost of ownership: an analysis approach for purchasing”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 25 N° 8, pp. 4-23.

Emblemsvåg, J. (2001), “Activity-based life-cycle costing”, *Managerial Auditing Journal*, Vol. 16 N° 1, pp. 17-27.

Energy Star (sem data), “Imaging Equipment Specification”, https://www.energystar.gov/index.cfm?c=pt_univ.pt_univ_oe_image_spec, acessado em 20 de junho de 2016.

Fabrycky, W. e B. Blanchard (1991), *Life Cycle Cost and Economic Analysis*, Englewood Cliffs, Nova Jersey: Prentice Hall.

Flanagan, R., G. Norman, J. Meadows, e G. Robinson (1989), *Life Cycle Costing Theory and Practice*, BSP Professional Books: Oxford.

Hansen, D., e M. Mowen (2005), *Cost Management: Accounting and Control*, 5ª Edição, Ohio: Thomson – South Western.

Hornigren, C., S. Datar e M. Rajan (2012), *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, 14ª Edição, London: Pearson Education.

ICLEI – Local Governments for Sustainability (2006), “DEEP – Dissemination of Energy Efficiency Measures in Public Buildings: Life-Cycle Costing”, <http://deep.iclei-europe.org/index.php?id=69>, acessado em 14 de junho de 2016.

ICLEI European Secretariat e Sustainable Procurement Team (2007), *The Procura+ Manual - A Guide to Cost-Effective Sustainable Public Procurement*, 2ª Edição, Friburgo: ICLEI – Local Governments for Sustainability, European Secretariat.

ICLEI – Local Governments for Sustainability (2009), “SMART SPP - innovation through sustainable procurement: Incentivar a inovação e a eficiência energética através das compras”, <http://www.smart-spp.eu/index.php?id=7446>, acessado em 14 de junho de 2016.

ICLEI – Local Governments for Sustainability (2015a), “ Clean Fleets - purchasing clean public vehicles”, <http://www.clean-fleets.eu/>, acessado em 14 de junho de 2016.

ICLEI – Local Governments for Sustainability (2015b), “About ICLEI” <http://www.iclei-europe.org/about-iclei/>, acessado em 14 de junho de 2016.

ICLEI – Local Governments for Sustainability (2015c), “Procura+ - European Sustainable Procurement Network: About Procura+” <http://www.procuraplus.org/about-procura/>, acessido em 14 de junho de 2016.

Intelligent Energy Europe Programme (2014), “Buy Smart+ - Green Procurement in Europe” <http://www.buy-smart.info/>, acessido em 14 de junho de 2016.

Korpi, E. e T. Ala-Risku (2008), “Life cycle costing: a review of published case studies”, *Managerial Auditing Journal*, Vol.23, Nº 3, pp. 240-261.

Kotler, P. (2003), *Marketing Management*, 11ª Edição, Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Lindholm, A. e P. Suomala, (2004), “The Possibilities of Life Cycle Costing in Outsourcing Decision Making”, *Frontiers of E-Business Research 2004*, pp. 226-241.

Lindholm, A. e P. Suomala (2005), *Learning by Costing: Sharpening Cost Image through Life Cycle Costing?*, Tampere: 7th Manufacturing Accounting Research Conference, 30 Maio – 1 Junho.

Lipor (sem data, a)), “Negócio – Estratégia”, <http://www.lipor.pt/pt/a-lipor/o-negocio/estrategia/>, acessido em 17 de maio de 2016.

Lipor (sem data, b)), “Quem somos – Historial”, <http://www.lipor.pt/pt/a-lipor/quem-somos/historial/>, acessido em 17 de maio de 2016.

Lipor (sem data, c)), “Quem somos – Missão, Visão, Valores e Política”, <http://www.lipor.pt/pt/a-lipor/quem-somos/missao-visao-valores-e-politica/>, acessido em 17 de maio de 2016.

Lipor (sem data, d)), “Quem somos – Onde estamos”, <http://www.lipor.pt/pt/a-lipor/quem-somos/onde-estamos/>, acessido em 17 de maio de 2016.

Lipor (sem data, e)), “Quem somos – Organigrama”, <http://www.lipor.pt/pt/a-lipor/quem-somos/organigrama/>, acessido em 17 de maio de 2016.

Lipor (sem data, f)), “Quem somos – Prémios - Reconhecimento Externo”, <http://www.lipor.pt/pt/a-lipor/quem-somos/premios/reconhecimento-externo/>, acessado em 17 de maio de 2016.

Sakurai, M. (1996), *Integrated Cost Management: A Companywide Prescription for Higher Profits and Lower Costs*, Portland, Oregon: Productivity Press.

Shields, M., e S. Young (1991), “Managing Product Life-Cycle Costs: an Organizational Model”, *Journal of Cost Management*, pp. 39-52.

Stoecker, R. (1991), “Evaluating and rethinking the case study”, *The Sociological Review*, Vol. 39, Nº 1, pp. 88-112.

Susman, G. (1989), “Product Life Cycle Management”, *Journal of cost management*, Vol.3, Nº2, pp. 8-22.

Swaffield L.M. e A.M. McDonald (2008), "The contractor's use of life cycle costing on PFI projects", *Engineering, Construction and Architectural Management*, Vol. 15 Nº 2, pp. 132-148.

Trochim, W (1989), “Outcome pattern matching and program theory”, *Evaluation and Program Planning*, Vol. 12, pp. 355-366.

White, G.E. e P. F. Ostwald (1976), “Life cycle costing”, *Management Accounting*, Vol. 57 Nº 7, pp. 39-42.

Woodward, D. (1997), “Life Cycle costing - theory, information acquisition and application”, *International Journal of Project Management*, Vol.15, Nº 6, pp. 335-344.

Yin, R.K. (2002), *Case Study Research: Design and Methods*, 3ª Edição, Sage Publications, Inc: California.

6. Anexos

Anexo I – Cláusulas Técnicas dos equipamentos de cópia, impressão e digitalização

A prestação de serviços contempla:

1) Aluguer dos seguintes equipamentos:

a) Tipologia 1 – 3 (três) Fotocopiadoras de Capacidade Alta:

- Velocidade – 55 ppm;
- Tamanho papel – A4/A3;
- Impressão a cor *duplex*;
- Resolução mínima – 600x600;
- Digitalização:
 - Para *email*;
 - Para disco USB;
 - Para partilha de rede (SMB).
- Agrafador;
- 3 Gavetas de papel;
- Alimentador adequado;
- Capacidade disco rígido – 150GB;
- Capacidade RAM – 2GB;
- Ligação à rede com velocidade mínima de 100Mb, preferencial de 1GB.

b) Tipologia 2 – 4 (quatro) Fotocopiadoras de Capacidade Intermédia:

- Velocidade – 30 ppm;
- Tamanho papel – A4/A3;
- Impressão a cor *duplex*;
- Resolução mínima – 600x600;
- Digitalização:
 - Para *email*;

- Para disco USB;
- Para partilha de rede (SMB);
- Agrafador;
- 2 Gavetas de papel;
- Alimentador adequado;
- Capacidade disco rígido – 150GB;
- Capacidade RAM – 2GB;
- Ligação à rede com velocidade mínima de 100Mb, preferencial de 1GB.

c) Tipologia 3 – 2 (duas) Multifuncionais de Capacidade Intermédia:

- Velocidade – 25 ppm;
- Tamanho papel – A4;
- Impressão em PB;
- Resolução mínima – 600x600;
- Digitalização:
 - Para email;
 - Para disco USB;
 - Para partilha de rede (SMB).
- 1 Gaveta de papel;
- Alimentador adequado;
- Ligação à rede com velocidade mínima de 100Mb, preferencial de 1GB.

d) Tipologia 4 – 5 (cinco) Impressoras:

- Velocidade – 25 ppm;
- Tamanho papel – A4;
- Impressão em PB;
- Resolução mínima – 600x600;
- 1 Gaveta de papel;
- Alimentador adequado;
- Ligação à rede com velocidade mínima de 100Mb, preferencial de 1GB.

- 2) O valor total dos consumos típicos de eletricidade dos equipamentos apresentados na proposta, designado por TEC global da proposta não deverá ser superior a 48,4 kWh/semana, sendo que:

TEC global proposta = TEC Tipologia 1 x nº equipamentos Tipologia 1 + TEC Tipologia 2 x nº equipamentos Tipologia 2 + TEC Tipologia 3 x nº equipamentos Tipologia 3 + TEC Tipologia 4 x nº equipamentos Tipologia 4.

- 3) Sistema centralizado de gestão dos equipamentos com os seguintes requisitos:
- a) Possibilidade de envio para uma “impressora virtual” e de impressão dos trabalhos em qualquer das fotocopiadoras;
 - b) Possibilidade de gestão dos acessos:
 - Através de autenticação com utilizador/password (integrado com MS Active Directory), PIN e cartão de proximidade RFID para as fotocopiadoras de capacidade alta e intermédia;
 - Através de autenticação PIN para as multifuncionais de capacidade intermédia;
 - c) Sistema de contabilização de cópias e impressões que permita gerar relatórios do número de cópias e impressões por equipamento, tamanho do papel, tipo de cor, departamento e utilizador;
 - d) *Drivers* para sistemas operativos Microsoft e Linux e compatibilidade com ORACLE Forms e Reports 6.
- 4) Volume de cópias e impressões mensal:
- a) Preto e Branco (sem cor) – 25.000 cópias/mês;
 - b) Cor “base” (até 1,2% de cobertura de cor) – 8.000 cópias/mês;
 - c) Cor “total” (mais de 1,2% de cobertura de cor) – 15.000 cópias/mês.

Anexo II – Modelo de Avaliação de Consumos Energéticos e Custo do Ciclo de Vida – Concorrente A *

Tipologia	Nome/Ref.	Custo Aluguer do Equipamento (€/ano)	N.º Horas (ano)	Consumo TEC (kWh/semana)	Custo kWh (€/kWh)	Fator de Conversão GEE (kgCO2e/kWh)	Custo Utilização (Operação) (€/ano)	Emissões GEE (kgCO2e/ano)	Custo Manutenção (€/ano)	Custo Fim de Vida / Valor Residual (€)	Custo do Ciclo de Vida Equipamento (€/3 anos)	Nº Equipamentos	Custo do Ciclo de Vida Tipologia (€/3anos)	Custo do Ciclo de Vida Total (€/3anos)	Custo do Ciclo de Vida Total (€/ano)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
Tipologia 1	C554e	2 048,42	8760	3,50	0,10	0,47	18,25	85,78	1 394,00	0,00	10 382,01	3	31 146,03	64 756,88	21 585,63
Alternativa preterida 1	C654e	3 126,85	8760	4,90	0,10	0,47	25,55	120,09	1 394,00	0,00	13 639,20	3	40 917,60		
Tipologia 2	C308	1 286,17	8760	1,60	0,10	0,47	8,34	39,21	1 005,00	0,00	6 898,54	4	27 594,15		
Alternativa preterida 2	C368	1 612,87	8760	1,80	0,10	0,47	9,39	44,11	1 005,00	0,00	7 881,77	4	31 527,07		
Tipologia 3	4050	498,14	8760	2,00	0,10	0,47	10,43	49,01	67,50	0,00	1 728,21	2	3 456,41		
Alternativa preterida 3	4750	578,18	8760	2,40	0,10	0,47	12,51	58,82	67,50	0,00	1 974,58	2	3 949,17		
Tipologia 4	4000P	134,30	8760	1,80	0,10	0,47	9,39	44,11	27,00	0,00	512,06	5	2 560,29		
Alternativa preterida 4	4700P	209,32	8760	2,50	0,10	0,47	13,04	61,27	27,00	0,00	748,07	5	3 740,34		

* A legenda para a Tabela deste Anexo II pode ser consultada acima na página 40.

Anexo III – Modelo de Avaliação de Consumos Energéticos e Custo do Ciclo de Vida – Concorrente B *

Tipologia	Nome/Ref.	Custo Aluguer do Equipamento (€/ano)	N.º Horas (ano)	Consumo TEC (kWh/semana)	Custo kWh (€/kWh)	Fator de Conversão GEE (kgCO2e/kWh)	Custo Utilização (Operação) (€/ano)	Emissões GEE (kgCO2e/ano)	Custo Manutenção (€/ano)	Custo Fim de Vida / Valor Residual (€)	Custo do Ciclo de Vida Equipamento (€/3 anos)	Nº Equipamentos	Custo do Ciclo de Vida Tipologia (€/3anos)	Custo do Ciclo de Vida Total (€/3anos)	Custo do Ciclo de Vida Total (€/ano)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
Tipologia 1	WC7970V_F	2 370,48	8760	5,60	0,10	0,47	29,20	137,24	1 227,24	0,00	10 880,76	3	32 642,28	64 595,02	21 531,67
Alternativa preterida 1			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	3	0,00		
Tipologia 2	WC7830V_T	1 449,24	8760	2,50	0,10	0,47	13,04	61,27	606,60	0,00	6 206,63	4	24 826,51		
Alternativa preterida 2			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	4	0,00		
Tipologia 3	WC3655V_SM	545,28	8760	2,70	0,10	0,47	14,08	66,17	237,60	0,00	2 390,88	2	4 781,75		
Alternativa preterida 3			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	2	0,00		
Tipologia 4	PH3260_D NI	55,92	8760	1,30	0,10	0,47	6,78	31,86	93,60	0,00	468,90	5	2 344,48		
Alternativa preterida 4			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	5	0,00		

* A legenda para a Tabela deste Anexo III pode ser consultada acima na página 40.

Anexo IV – Modelo de Avaliação de Consumos Energéticos e Custo do Ciclo de Vida – Concorrente C *

Tipologia	Nome/Ref.	Custo Aluguer do Equipamento (€/ano)	N.º Horas (ano)	Consumo TEC (kWh/semana)	Custo kWh (€/kWh)	Fator de Conversão GEE (kgCO2e/kWh)	Custo Utilização (Operação) (€/ano)	Emissões GEE (kgCO2e/ano)	Custo Manutenção (€/ano)	Custo Fim de Vida / Valor Residual (€)	Custo do Ciclo de Vida Equipamento (€/3 anos)	Nº Equipamentos	Custo do Ciclo de Vida Tipologia (€/3anos)	Custo do Ciclo de Vida Total (€/3anos)	Custo do Ciclo de Vida Total (€/ano)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
Tipologia 1	IR ADV C7260i	3 034,20	8760	4,20	0,10	0,47	21,90	102,93	1 835,40	0,00	14 674,50	3	44 023,50	70 687,10	23 562,37
Alternativa preterida 1			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	3	0,00		
Tipologia 2	IR ADV C3330i	1 038,00	8760	1,20	0,10	0,47	6,26	29,41	559,62	0,00	4 811,63	4	19 246,53		
Alternativa preterida 2			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	4	0,00		
Tipologia 3	IR 1435i	294,84	8760	1,50	0,10	0,47	7,82	36,76	36,00	0,00	1 015,98	2	2 031,97		
Alternativa preterida 3			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	2	0,00		
Tipologia 4	LBP 253x	213,12	8760	1,20	0,10	0,47	6,26	29,41	139,63	0,00	1 077,02	5	5 385,11		
Alternativa preterida 4			8760		0,10	0,47	0,00	0,00		0,00	0,00	5	0,00		

* A legenda para a Tabela deste Anexo IV pode ser consultada acima na página 40.

Anexo V – Modelo de Avaliação de Consumos Energéticos e Custo do Ciclo de Vida – Concorrente D *

Tipologia	Nome/Ref.	Custo Aluguer do Equipamento (€/ano)	N.º Horas (ano)	Consumo TEC (kWh/semana)	Custo kWh (€/kWh)	Fator de Conversão GEE (kgCO2e/kWh)	Custo Utilização (Operação) (€/ano)	Emissões GEE (kgCO2e/ano)	Custo Manutenção (€/ano)	Custo Fim de Vida / Valor Residual (€)	Custo do Ciclo de Vida Equipamento (€/3 anos)	Nº Equipamentos	Custo do Ciclo de Vida Tipologia (€/3anos)	Custo do Ciclo de Vida Total (€/3anos)	Custo do Ciclo de Vida Total (€/ano)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
Tipologia 1	eStudio 5560C	2 289,89	8760	8,80	0,10	0,47	45,89	215,66	2 483,62	0,00	14 458,19	3	43 374,56	73 899,20	24 633,07
Alternativa preterida 1	eStudio 6560c	2 890,00	8760	8,80	0,10	0,47	45,89	215,66	2 483,62	0,00	16 258,52	3	48 775,55		
Tipologia 2	eStudio 3055C	1 158,11	8760	2,07	0,10	0,47	10,79	50,73	762,90	0,00	5 795,41	4	23 181,64		
Alternativa preterida 2	eStudio 3555c	1 542,00	8760	2,07	0,10	0,47	10,79	50,73	762,90	0,00	6 947,08	4	27 788,32		
Tipologia 3	eStudio 385S	304,66	8760	1,87	0,10	0,47	9,75	45,83	367,62	0,00	2 046,09	2	4 092,18		
Alternativa preterida 3	eStudio 477S	724,00	8760	2,88	0,10	0,47	15,02	70,58	367,62	0,00	3 319,91	2	6 639,82		
Tipologia 4	eStudio 385P	193,49	8760	1,87	0,10	0,47	9,75	45,83	13,48	0,00	650,16	5	3 250,81		
Alternativa preterida 4	eStudio 470P	277,00	8760	2,27	0,10	0,47	11,84	55,63	13,48	0,00	906,95	5	4 534,75		

* A legenda para a Tabela deste Anexo V pode ser consultada acima na página 40.

Anexo VI – Instrução de Trabalho sobre o CCV



1. OBJETIVO

A presente Instrução de Trabalho visa definir o modo de identificação dos potenciais procedimentos concursais suscetíveis de aplicação do **Custo de Ciclo de Vida (CCV)** e ainda apresentar e explicar o “Modelo de Avaliação do Custo do Ciclo de Vida”.

2. ÂMBITO

A presente Instrução de Trabalho estende-se a todos os procedimentos que poderão ser adjudicados com base no critério do “**Custo do Ciclo de Vida**” e dirige-se, principalmente, aos colaboradores responsáveis pela elaboração dos mesmos.

3. DEFINIÇÕES

Custo do Ciclo de Vida – De acordo com o Artigo 68º da Diretiva 2014/24/EU sobre os processos de aquisição de bens, serviços e obras baseados em contratos públicos, “*O cálculo dos custos do ciclo de vida abrange partes ou a totalidade dos custos relevantes a seguir indicados ao longo do ciclo de vida de um produto, serviço ou obra:*”

- a) *Custos suportados pela autoridade adjudicante ou outros utilizadores, nomeadamente:*
 - i) *Custos relacionados com a aquisição;*
 - ii) *Custos de utilização, tais como consumo de energia e de outros recursos;*
 - iii) *Custos de manutenção;*
 - iv) *Custos de fim de vida, tais como custos de recolha e reciclagem.*
- b) *Custos imputados a externalidades ambientais ligadas ao produto, serviço ou obra durante o seu ciclo de vida, desde que seja possível determinar e confirmar o seu valor monetário; estes custos podem incluir o custo das emissões de gases com efeito de estufa e de outras emissões poluentes, assim como outros custos de atenuação das alterações climáticas.”*

Para a nossa ponderação do **Custo do Ciclo de Vida** é apenas considerada a alínea a), ou seja, **os**:

- i) *Custos relacionados com a aquisição;*
- ii) *Custos de utilização, tais como consumo de energia e de outros recursos;*
- iii) *Custos de manutenção;*
- iv) *Custos de fim de vida, tais como custos de recolha e reciclagem.*

É de ressaltar que os **custos relacionados com a aquisição** referem-se ao preço de aquisição (no caso de um fornecimento) ou ao valor da renda (no caso de uma prestação de serviços), **os**

custos de utilização dizem respeito aos custos operacionais, tais como o consumo de energia ou outros recursos, os **custos de manutenção**, tal como o próprio nome indica, prendem-se com os custos suportados com a manutenção do(s) equipamento(s)/máquina(s)/outro(s) e, por último, os **custos de fim de vida** relacionam-se com a eliminação ou recolha e reciclagem do(s) equipamento(s)/máquina(s)/outro(s) (estes custos serão 0 (zero) quando se tratar de um serviço e podem ser uma receita caso o(s) equipamento(s)/máquina(s)/outro(s) seja(m) revendido(s) antes do fim da sua vida útil).

Modelo de Avaliação do Custo do Ciclo de Vida – O referido modelo consiste numa folha de cálculo que serve de apoio para o cálculo do Custo do Ciclo de Vida, mais concretamente do **CCVbase**, **CCVmin** e **CCVprop**. O mesmo será apresentado e explicado com maior precisão posteriormente na presente Instrução de Trabalho.

4. DESCRIÇÃO

4.1. Enquadramento

O CCV surge no âmbito da temática das Compras Públicas Sustentáveis e é introduzido com a finalidade de substituir o “Preço” como critério ou fator de adjudicação.

Ao revés das propostas serem avaliadas tendo em conta o Preço pago pela Lipor, as mesmas passam a ser apreciadas em função do **Custo do Ciclo de Vida** suportado com o objeto do contrato em questão.

Esta nova forma de avaliação de propostas é muito mais abrangente uma vez que engloba todos os custos relacionados com o contrato e não só o preço pago pelo mesmo.

Em certos casos, o custo suportado com um contrato é bastante superior ao preço pago pelo mesmo e, por essa razão, um contrato que apresente um preço mais baixo pode, na verdade, ser mais dispendioso no longo prazo.

Deste modo, a utilização do **Custo do Ciclo de Vida** como critério ou fator de adjudicação é muito mais viável para certos procedimentos uma vez que a proposta adjudicada será sempre a economicamente mais vantajosa (neste caso com custo mais baixo) para toda a duração do contrato.

4.2. Identificação dos procedimentos suscetíveis de aplicação do CCV

Apesar das vantagens óbvias da utilização do CCV como critério ou fator de adjudicação, nem todos os contratos da Lipor deverão ser avaliados mediante o mesmo. Em determinados casos não faz sentido a sua aplicação, sendo fulcral entender em que situações o conceito deve ser utilizado.

Para tal é fundamental, numa primeira fase, compreender o próprio conceito e os custos que este engloba (os mesmos foram já referidos e brevemente explicados na presente Instrução de Trabalho).

De seguida é necessário fazer um rápido e pequeno "exercício" de modo a averiguar se o procedimento em questão engloba todos, ou quase todos, os grupos de custos abrangidos pelo CCV. Por outras palavras, é preciso apurar se o procedimento em análise acarreta **custos relacionais com a aquisição, custos de utilização, custos de manutenção e custos de fim de vida para a Lipor**. Caso pelo menos 3 (três) dos grupos de custos supracitados estejam presentes, acredita-se que a utilização do CCV como critério ou fator de adjudicação seja a mais correta.

Veja-se o exemplo do projeto-piloto das fotocopiadoras e impressoras:

- Quais os grupos de custos que o procedimento acarreta?
 - **Custos relacionados com a aquisição:** Custo com a renda do equipamento;
 - **Custos de utilização:** Custo relacionado com o consumo do equipamento (neste caso concreto com a electricidade);
 - **Custos de manutenção:** Custo relacionado com a manutenção do equipamento, como por exemplo possíveis reparações e substituições de peças, tinteiros, entre outros.
 - **Custos de fim de vida:** Não existem custos de fim de vida uma vez que se trata de um serviço. No entanto, caso estivessemos na presença de um contrato de fornecimento, a eliminação ou a recolha e reciclagem do equipamento poderia traduzir-se num custo adicional.

Após esta rápida análise é possível concluir que se trata de um procedimento em que a aplicação do CCV faz todo o sentido.

Tal como foi supramencionado, o mesmo "exercício" deve ser feito para todos os outros procedimentos de modo a averiguar a aplicabilidade do CCV como critério de adjudicação.

4.3. Modelo de Avaliação do Custo do Ciclo de Vida

Caso o procedimento em análise seja avaliado à luz do CCV é necessário, tal como para o fator "Preço", fornecer um valor máximo (CCV_{base}) e um valor mínimo (CCV_{min}), de modo a averiguar a posição da proposta em análise.

Estes valores podem ser determinados com a ajuda do **Modelo de Avaliação do Custo do Ciclo de Vida**. Este, representado na figura em baixo, está disponível em: Documentos (H:) → DAFCG → DCA → Comuns → 9. COMPRAS_PUBLICAS_SUSTENTAVEIS_AT → ANEXOS_GERAIS_LCC_EFICIENCIA_ENERGETICA.

Anexo __: Modelo de Avaliação do Custo do Ciclo de Vida

Tipologia de Equipamento / Máquina / Outro (1)	Horas / Km / Outros (2)	Valor de aquisição / Custo anual com o aluguer do equipamento / máquina / outro (3)	Custo de aquisição / Custo anual com o aluguer do equipamento / máquina / outro (valor para 1 unidade) (4)	Consumo de equipamento / máquina / outro (através da fórmula aplicada na folha de cálculo, este consumo irá traduzir-se no custo operacional referente ao consumo de energia) (5)	Outros custos operacionais não relacionados com o consumo de energia (8)	Custo com a manutenção do equipamento / máquina / outro num ano (9)	Custo com a eliminação do equipamento / máquina / outro / Ganho com a venda do equipamento / máquina / outro (Este valor é 0 (zero) caso o procedimento seja uma prestação de serviços) (10)	Custo do Ciclo de Vida do equipamento / máquina / outro (valor para 1 unidade) (11)	Custo do Ciclo de Vida do equipamento / máquina / outro (valor para 1 unidade) (12)
			0,004					0,004	0,004
			0,004					0,004	0,004
			0,004					0,004	0,004
			0,004					0,004	0,004

Legenda: (1) – Tipologia de Equipamento / Máquina / Outro; (2) – Horas ou referência do equipamento / máquina / outro; (3) – Custo de aquisição / Custo anual com o aluguer do equipamento / máquina / outro (valor para 1 unidade); (4) – Estimativa das horas de funcionamento / Nº de quilómetros percorridos / Outros num ano (valor estimado para a Lipor); (5) – Consumo do equipamento / máquina / outro (valor para 1 unidade); (6) – Custo médio de Energia; (7) – Custo operacional do equipamento / máquina / outro referente ao consumo de energia num ano (valor para 1 unidade); (8) – Outros custos operacionais (valor para 1 unidade); (9) – Custo com a manutenção do equipamento / máquina / outro num ano (valor para 1 unidade); (10) – Custo com a eliminação do equipamento / máquina / outro / Ganho com a venda do equipamento / máquina / outro (valor para 1 unidade); (11) – Custo do Ciclo de Vida do equipamento / máquina / outro (valor para 1 unidade); (12) – Número de equipamentos / máquinas / outros por tipologia; (13) – Custo do Ciclo de Vida de tipologia de equipamento / máquina / outro (valor para 1 unidade).

167* Valor resultante de: $167 = 167 \times 1000 / 1000000$...
 171* Capitulo e parte de fórmula: (4) + (5) + (8). For o resultado de colocar os campos de fórmula no mesmo unidade de medida das fórmulas.
 187* Esta sempre para ser eliminado caso não haja custos operacionais com o consumo de energia.
 188* O valor do (10) é zero a menos caso seja um serviço.
 192* Capitulo e parte de fórmula: (4) + (5) + (8) + (9) + (10). Utiliza esta fórmula para o consumo de serviços. (11) = (4) + (5) + (8) + (9) + (10) Utiliza esta fórmula para o consumo de fornecimentos (Outro a fórmula na tabela, caso seja necessário).
 Fórmula está para um contrato de serviço de 3 anos (outras opções facultadas).
 193* Capitulo e parte de fórmula: (11) + (12).
 194* Capitulo e parte de fórmula: (11) + (12) + (13).
 195* (11) + (12) + (13) + (14). Fórmula está para 3 anos (outras opções facultadas).

Inicialmente devem ser preenchidos os campos (4), (6) e (12), que dizem respeito a alguns pressupostos necessários ao cálculo do CCV. Estes variam mediante o tipo de fornecimento / serviço adquirido e as suas estimativas de utilização e dizem respeito, mais concretamente, a:

- (4): Estimativa do número de horas de utilização / quilómetros percorridos / outro do equipamento / máquina / outro num ano;
- (6): Custo da Energia (Ex: custo da eletricidade; custo do gasóleo/gasolina; outro);
- (12): Número de equipamentos / máquinas / outro a contratar.

De seguida, é necessário estimar os valores dos custos anuais que irão ser suportados pela Lipor. Essas estimativas são imputadas nos campos:

- (3): Custo de aquisição / Custo anual com o aluguer do equipamento / máquina / outro;
- (5): Consumo do equipamento / máquina / outro (através da fórmula aplicada na folha de cálculo, este consumo irá traduzir-se no custo operacional referente ao consumo de energia);
- (8): Outros custos operacionais não relacionados com o consumo de energia;
- (9): Custo com a manutenção do equipamento / máquina / outro num ano;
- (10): Custo com a eliminação do equipamento / máquina / outro / Ganho com a venda do equipamento / máquina / outro (Este valor é 0 (zero) caso o procedimento seja uma prestação de serviços).

Estes valores máximos e mínimos podem ser determinados com base em contratos passados ou através de consultas de mercado, como por exemplo contactos com atuais ou possíveis fornecedores.

Com as estimativas máximas e mínimas de custos inseridas nos respetivos campos é possível alcançar os valores do CCVbase e do CCVmin que servirão de suporte para a determinação da posição da proposta em análise para o fator “Custo do Ciclo de Vida”.

Por sua vez, o **CCVprop** será determinado com base nas propostas apresentadas pelos Concorrentes.

Relativamente aos pressupostos assumidos nos campos (4), (6) e (12), estes devem ser iguais aos adotados para o cálculo do **CCVbase** e do **CCVmin** e, por essa razão, devem estar já preenchidos no anexo enviado.

Por outro lado, os campos (3), (5), (8), (9) e (10) serão completados pelos Concorrentes e refletem os custos anuais suportados pela Lipor para cada proposta apresentada.

O valor do **CCVprop** deverá ser um valor intermédio entre o **CCVbase** e o **CCVmin** e traduzir-se-á, mediante a aplicação de uma fórmula, na posição de cada proposta para o fator "**Custo do Ciclo de Vida**".

Resumidamente, os valores dos campos (4), (6) e (12) dizem respeito a alguns pressupostos assumidos, devendo, por essa razão, ser iguais tanto para o cálculo do **CCVbase** e do **CCVmin** como para o do **CCVprop**.

Por outro lado, os campos (3), (5), (8), (9) e (10) refletem os custos suportados pela Lipor com o procedimento em questão. Enquanto o **CCVbase** e o **CCVmin** dizem respeito a estimativas para os valores máximos e mínimos admitidos para o **Custo do Ciclo de Vida**, respetivamente, o **CCVprop** reflete o **CCV** da proposta em análise.

Nota 1: Para simplificar, pode-se assumir o valor do **CCVmin** como 50% do valor do **CCVbase** (40% para contratos de empreitada de obras), não podendo, em qualquer caso, essa diferença ser superior a esses valores por se considerar um valor anormalmente baixo.

5. FÓRMULA DE CÁLCULO DO CCV

A fórmula de cálculo do **CCV**, que é igual para o **CCVbase**, para o **CCVmin** e para o **CCVprop**, aplicada no Anexo apresentado é a seguinte:

CCV = Custo de aquisição/Custo com o aluguer do produto + Custos operacionais + Custos de manutenção + Custo de fim de vida/Valor residual

Na aplicação da fórmula e, consequentemente no preenchimento do Anexo, é sempre necessário ter em atenção se os custos imputados são anuais/mensais ou *one-off* (pontuais).

Enquanto, por exemplo, o **custo de aquisição** é pontual, uma vez que só é suportado no momento da compra, o **custo com o aluguer do produto** é, normalmente, anual/mensal. Essa especificidade reflete-se na fórmula utilizada pelo que é necessário ter este ponto em consideração de modo a não se contabilizar os custos de forma errada.

O mesmo raciocínio deve ser adotado para os restantes grupos de custos.

Nota 2: Por último, é fundamental fazer um breve apontamento sobre os custos relacionados com o contrato mas que não estão englobados no mesmo. Estes, apesar de integrarem o cálculo do CCV, não devem estar refletidos no **Preço** pago pela Lipor.

Veja-se o exemplo do projeto-piloto das fotocopiadoras e impressoras:

Os **Custos operacionais** afetos ao consumo de eletricidade fazem parte do **Custo do Ciclo de Vida** associado ao contrato, pelo que devem ser ponderados no respetivo critério de adjudicação, no entanto os mesmos não devem estar refletidos no **Preço** uma vez que são já um custo suportado pela Lipor e a sua contabilização acarretaria um duplo encargo.

6. PERIODICIDADE DE REVISÃO

A presente instrução de trabalho deverá ser revista sempre que se considerar pertinente.