

ANÁLISE UNICRITÉRIO DE PROPOSTAS

Aprofundamento da análise do critério preço

VÍTOR HUGO CARVALHO MARTINS

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES

Orientador: Professor Doutor Hipólito José Campos de Sousa

Coorientadora: Professora Doutora Fernanda Maria Campos de Sousa

SETEMBRO DE 2012

ANÁLISE UNICRITÉRIO DE PROPOSTAS

Aprofundamento da análise do critério preço

VÍTOR HUGO CARVALHO MARTINS

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES

Orientador: Professor Doutor Hipólito José Campos de Sousa

Coorientadora: Professora Doutora Fernanda Maria Campos de
Sousa

SETEMBRO DE 2012

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2011/2012

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2011/2012 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2012.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

À minha Família

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Doutor Hipólito José Campos de Sousa, e coorientadora, Professora Doutora Fernanda Maria Campos de Sousa, pela disponibilidade, interesse e espírito positivo demonstrados para o sucesso deste trabalho.

À equipa ProNIC e em especial ao investigador Pedro Mêda, pela disponibilização dos dados necessários à realização deste trabalho.

A todos os meus amigos com quem partilhei momentos inesquecíveis durante esta importante fase da minha vida, que se iniciou aquando do ingresso na Faculdade de Engenharia e que culmina com a elaboração deste trabalho.

À minha família e em especial à minha irmã, pelo apoio e motivação que me deram e principalmente por acreditarem nas minhas capacidades.

A todos o meu obrigado!

RESUMO

A realização de grandes obras públicas é atualmente alvo de grande contestação devido às derrapagens orçamentais de que têm sido alvo. De forma a evitar que as mesmas aconteçam é necessário introduzir melhorias no processo de contratação e de seleção de concorrentes, para que o preço escolhido confira maior segurança para o dono de obra e assim se reduzam as hipóteses de decorrerem gastos não previstos. Como o dinheiro público é muito importante nos dias de hoje, que naturalmente precisa de ser bem gerido pois é um bem de todos, o seu gasto deve ser devidamente ponderado e analisado. Assim a escolha de uma proposta pelo preço mais baixo pode não ser a opção mais vantajosa para o dono de obra no modelo de avaliação de propostas.

A introdução de legislação e de ferramentas de normalização da informação ao nível da construção civil são um primeiro passo para melhorar estes processos de seleção mas outros devem ser pensados, e a inclusão de outros aspetos, além do preço global na análise do critério preço, surgem como uma alternativa bastante interessante.

É nesse sentido que esta dissertação está elaborada, para que inicialmente seja estabelecida uma articulação entre a legislação reguladora da contratação pública em vigor (CCP), o ProNIC que é uma novidade no setor da construção que visa introduzir normalização na indústria da construção, as metodologias de análise multicritério e a seleção de propostas. Posteriormente é analisado um conjunto de propostas para que se verifiquem tendências nos preços globais e parciais apresentados. Um dos objetivos é também introduzir novidades ao nível das metodologias de avaliação de propostas, com a introdução dos preços parciais de forma ponderada com o preço global para robustecer a escolha de propostas.

O estudo foi realizado de forma a expor todos os aspetos relevantes no processo de contratação de empreitadas de obras públicas e a analisar três casos de estudo com base na desagregação do seu preço global em preços parciais, recorrendo à ferramenta ProNIC no âmbito de uma parceria com um dono de obra.

PALAVRAS-CHAVE: Empreitada de obra pública, Código dos Contratos Públicos, ProNIC, critério preço, preços parciais.

ABSTRACT

The carrying out of large public works is currently subject of much dispute, for its final costs consistently run over budget. In order to prevent such results in the future, improvements must be made towards enhanced processes of selection and hiring of competitors as well as of price negotiation, so that risks of unexpected expenses are minimized. Public money, such an important asset as it is these days, and whose impact on the welfare of each individual is inevitable, should be spent or invested upon proper assessment and thorough analysis. Thus the choice of a proposal based on the lowest price may not be the most advantageous option for the owner to work on the model of evaluation of bids.

The introduction of legislation and standardization of information tools at construction are a first step in improving these processes of selection but others must be designed, and the inclusion of other aspects in addition to price comprehensive analysis of the price criterion, appears as a good alternative. This dissertation is prepared in that orientation, so that a link can be established between legislation regulating public procurement in force (CCP), the ProNIC which is a novelty in the construction sector which aims to introduce standardization in the construction industry, the methodologies multicriteria analysis and selection of bids. Subsequently we analyze a set of proposals for which trends of global and partial prices are presented. One of the goals is also to introduce new level of assessment methodologies proposed, with the introduction calculation of partial price weighed with global price, strengthening hereby the choice of proposals.

The study was carried out to expose all relevant aspects in the process of hiring public works contracts and analyzing three case studies based on the breakdown of their lump in partial price, using the tool ProNIC under a partnership with a project owner.

KEYWORDS: Contract for public work, the Public Contract Code, ProNIC, price criterion, partial price.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO	1
1.2. OBJETIVOS DO TRABALHO E METODOLOGIA	2
1.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	2

2. AS EMPREITADAS DE CONSTRUÇÃO E OS PROCEDIMENTOS CONCURSAIS	4
2.1. INTRODUÇÃO	4
2.2. A EMPREITADA DE CONSTRUÇÃO E O CICLO DE VIDA DAS OBRAS	5
2.3. MODELOS USUAIS DE CONTRATAÇÃO DE EMPREITADAS PÚBLICAS DE CONSTRUÇÃO	7
2.4. CONTRATAÇÃO PÚBLICA <i>VERSUS</i> CONTRATAÇÃO PRIVADA E OS RISCOS ASSOCIADOS	9
2.5. O CCP	10
2.5.1. OBJETIVOS	11
2.5.2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO	11
2.5.3. PROCEDIMENTOS	13
2.5.3.1. AJUSTE DIRETO	14
2.5.3.2. CONCURSO PÚBLICO	15
2.5.3.3. CONCURSO LIMITADO POR PRÉVIA QUALIFICAÇÃO	15
2.5.3.4. NEGOCIAÇÃO	16
2.5.3.5. DIÁLOGO CONCORRENCIAL	16
2.5.4. CONTRATO ADMINISTRATIVO ESPECIAL: EMPREITADA DE OBRA PÚBLICA	17
2.5.4.1. TRABALHOS A MAIS E A MENOS	17
2.5.4.2. TRABALHOS SE SUPRIMENTO DE ERROS E OMISSÕES	18
2.5.4.3. INUTILIZAÇÃO DE TRABALHOS JÁ EXECUTADOS	19
2.5.4.4. REVISÃO DE PREÇOS E INDEMINIZAÇÃO POR SUPRESSÃO DE TRABALHOS	19
2.5.4.5. PAGAMENTOS	19
2.5.4.6. LIQUIDAÇÃO DA EMPREITADA E RELATÓRIO FINAL	20

2.5.4.7. INCUMPRIMENTO DO CONTRATO	20
2.5.4.8. EXTINÇÃO DO CONTRATO	21
2.6. OUTROS SISTEMAS DE CONTRATAÇÃO PRATICADOS EM PORTUGAL E NO MUNDO	23
2.7. NORMALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO E O PRONIC	24
2.7.1. OBJETIVOS	25
2.7.2. ORGANIZAÇÃO	25
2.7.3. FUNCIONALIDADES E <i>OUTPUTS</i>	26
2.7.4. BALANÇO	28

3. MÉTODOS DE ANÁLISE DE PROPOSTAS

3.1. INTRODUÇÃO	29
3.2. ANÁLISE DE PROPOSTAS SEGUNDO O CCP	29
3.2.1. A PROPOSTA	29
3.2.2. O JÚRI	30
3.2.3. ANÁLISE DAS PROPOSTAS	31
3.2.4. ADJUDICAÇÃO	32
3.2.5. MODELO DE AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS	33
3.3. A ANÁLISE MULTICRITÉRIO	33
3.3.1. MÉTODO DA SOMA PONDERADA OU DA MÉDIA PONDERADA	34
3.3.2. MÉTODO DE COMPARAÇÃO: <i>ELECTRE</i>	36
3.3.3. METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO	37
3.3.4. O CRITÉRIO PREÇO	38

4. APROFUNDAMENTO DA ANÁLISE DO CRITÉRIO PREÇO

.....	43
4.1. INTRODUÇÃO	43
4.2. METODOLOGIA DE ANÁLISE	43
4.3. CONCEITOS ESTATÍSTICOS	46
4.3.1. MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO	46
4.3.1.1. MÉDIA ARITMÉTICA AMOSTRAL	46
4.3.1.2. MEDIANA AMOSTRAL	46
4.3.2. MEDIDAS DE DISPERSÃO	46
4.3.2.1. DESVIO-PADRÃO AMOSTRAL	46

4.3.2.2. COEFICIENTE DE VARIAÇÃO	47
4.3.3. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.....	47
4.3.3.1. DIAGRAMA <i>BOXPLOT</i>	47
4.4. ANÁLISE	48
4.4.1. APRESENTAÇÃO DOS CASOS DE ESTUDO.....	48
4.4.2. CASO A.....	50
4.4.2.1. SITUAÇÃO 1.....	50
4.4.2.2. SITUAÇÃO 2.....	55
4.4.2.3. SITUAÇÃO 3.....	59
4.4.3. CASO B.....	60
4.4.3.1. SITUAÇÃO 1.....	60
4.4.3.2. SITUAÇÃO 2 E 3	65
4.4.4. CASO C.....	66
4.4.4.1. SITUAÇÃO 1.....	66
4.4.4.2. SITUAÇÃO 2.....	71
4.4.4.3. SITUAÇÃO 3.....	75
 5. CONCLUSÕES	 76
5.1. INTRODUÇÃO	76
5.2. VANTAGENS DO APROFUNDAMENTO	76
5.3. ADEQUAÇÃO DAS EXPRESSÕES DE ANÁLISE.....	82
5.4. EXISTÊNCIA DE LIMITES DE AVALIAÇÃO ELIMINATÓRIOS	83
5.5. MÉTODO DE APROFUNDAMENTO DO CRITÉRIO PREÇO QUE PONDERE PREÇOS PARCELARES	85
5.6. SATISFAÇÃO DOS OBJETIVOS E PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTO	90
 BIBLIOGRAFIA	 91

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2.1 – Síntese do processo construtivo	6
Fig. 2.2 – Modelos de contratação tradicional	9
Fig. 2.3 – Estrutura dos capítulos em obras de edifícios	25
Fig. 2.4 – Estrutura dos capítulos em estradas.....	26
Fig. 2.4 – <i>Outputs</i> e mecanismo ProNIC	28
Fig. 3.1 – Método da Soma Ponderada ou da Média Ponderada.....	35
Fig. 3.2 – Método de comparação: <i>ELECTRE</i>	36
Fig. 4.1 – Metodologia de análise	45
Fig. 4.2 – Diagrama <i>boxplot</i>	47
Fig. 4.3 – Representatividade de cada capítulo na estimativa orçamental	49
Fig. 4.4 – Diagrama <i>boxplot</i> : situação 1A - Totais	50
Fig. 4.5 – Diagrama <i>boxplot</i> : situação 1A - Capítulo 1	51
Fig. 4.6 – Diagrama <i>boxplot</i> : situação 1A - Capítulos 6, 7 e 8.....	52
Fig. 4.7 – Diagrama <i>boxplot</i> : comparativo entre situação 1A e 2A.....	56
Fig. 4.8 – Diagrama <i>boxplot</i> : situação 2A - Capítulos 9 e 10.....	57
Fig. 4.9 – Diagrama <i>boxplot</i> : situação 1B - Totais	61
Fig. 4.10 – Diagrama <i>boxplot</i> : situação 1B - Capítulos 1 e 5.....	62
Fig. 4.11 – Diagrama <i>boxplot</i> : situação 1B - Capítulos 6, 7 e 8.....	62
Fig. 4.12 – Diagrama <i>boxplot</i> : situação 1C - Totais	67
Fig. 4.13 – Diagrama <i>boxplot</i> : situação 1C - Capítulos 1, 5 e 11	68
Fig. 4.14 – Diagrama <i>boxplot</i> : situação 1C - Capítulos 2, 3, 4 e 9	68
Fig. 4.15 – Diagrama <i>boxplot</i> : comparativo entre situação 1C e 2C	72
Fig. 4.16 – Diagrama <i>boxplot</i> : situação 2C - Capítulos 1, 5 e 11	73
Fig. 5.1 – Efeito induzido pela exclusão de propostas no coeficiente de variação e na percentagem de ocorrências acima da estimativa orçamental	77
Fig. 5.2 – Relação do coeficiente de variação com o número de artigos em cada capítulo.....	79
Fig. 5.3 – Relação do coeficiente de variação com o peso do capítulo na estimativa orçamental	80
Fig. 5.4 – Relações estabelecidas segundo o coeficiente de variação	80
Fig. 5.5 – Variação da expressão 7	82
Fig. 5.6 – Situação atual da situação 3A, 3B e 3C.....	84
Fig. 5.7 – 1. Possível adequação para a situação 3	84
Fig. 5.8 – 2. Possível adequação para a situação 3	85

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Contraentes públicos previstos no CCP	12
Quadro 2.2 – Critérios limitadores do procedimento de ajuste direto	14
Quadro 2.3 – Critérios limitadores do procedimento de concurso público	15
Quadro 2.4 – Critérios limitadores do procedimento de concurso limitado por prévia qualificação	15
Quadro 2.5 – Critérios limitadores do procedimento de negociação	16
Quadro 2.6 – Critérios limitadores do procedimento de diálogo concorrencial	17
Quadro 3.1 – Documentos constituintes da proposta	30
Quadro 3.2 – Causas de não adjudicação	32
Quadro 3.3 – Expressões de pontuação do critério preço	39
Quadro 3.4 – Condições de utilização das expressões do quadro 3.3	40
Quadro 4.1 – Valores das propostas de cada caso de estudo	48
Quadro 4.2 – Estrutura dos capítulos de cada uma das hipóteses	48
Quadro 4.3 – Valores percentuais de cada capítulo na estimativa orçamental	49
Quadro 4.4 – Valores parcelares: situação 1A	50
Quadro 4.5 – Dados estatísticos: situação 1A	51
Quadro 4.6 – Pontuação do preço global: situação 1A	53
Quadro 4.7 – Peso dos capítulos para ponderação: situação 1A	54
Quadro 4.8 – Pontuações finais ponderadas: situação 1A	54
Quadro 4.9 – Valores parcelares: situação 2A	55
Quadro 4.10 – Dados estatísticos: situação 2A	56
Quadro 4.11 – Pontuação do preço global: situação 2A	57
Quadro 4.12 – Peso dos capítulos para ponderação: situação 2A	58
Quadro 4.13 – Pontuações finais ponderadas: situação 2A	59
Quadro 4.14 – Pontuação do preço global: situação 3A	59
Quadro 4.15 – Valores parcelares: situação 1B	60
Quadro 4.16 – Dados estatísticos: situação 1B	61
Quadro 4.17 – Pontuação do preço global: situação 1B	63
Quadro 4.18 – Peso dos capítulos para ponderação: situação 1B	64
Quadro 4.19 – Pontuações finais ponderadas: situação 1B	64
Quadro 4.20 – Valores parcelares: situação 1C	66
Quadro 4.21 – Dados estatísticos: situação 1C	67

Quadro 4.22 – Pontuação do preço global: situação 1C.....	69
Quadro 4.23 – Peso dos capítulos para ponderação: situação 1C.....	69
Quadro 4.24 – Pontuações finais ponderadas: situação 1C	70
Quadro 4.25 – Valores parcelares: situação 2C	71
Quadro 4.26 – Dados estatísticos: situação 2C	72
Quadro 4.27 – Pontuação do preço global: situação 2C.....	73
Quadro 4.28 – Peso dos capítulos para ponderação: situação 2C.....	74
Quadro 4.29 – Pontuações finais ponderadas: situação 2C	74
Quadro 4.30 – Pontuação do preço global: situação 3C.....	75
Quadro 5.1 – Relação entre o número de propostas com preços parcelares acima da estimativa orçamental e o coeficiente de variação, ao nível do capítulo e globalmente	77
Quadro 5.2 – Relação do número de artigos com o coeficiente de variação de cada capítulo na estimativa orçamental.....	78
Quadro 5.3 – Classificações globais <i>versus</i> classificações parciais.....	81
Quadro 5.4 – Adequação da expressão 7	83
Quadro 5.5 – Propostas vencedoras para diferentes ponderações: situação 1A.....	86
Quadro 5.6 – Variações nas pontuações entre a situação 1A e 2A	87
Quadro 5.7 – Propostas vencedoras para diferentes ponderações: situação 2A.....	87
Quadro 5.8 – Propostas vencedoras para diferentes ponderações: situação 1B.....	88
Quadro 5.9 – Propostas vencedoras para diferentes ponderações: situação 1C.....	88
Quadro 5.10 – Variações nas pontuações entre a situação 1C e 2C	89
Quadro 5.11 – Propostas vencedoras para diferentes ponderações: situação 2C.....	89

SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

APCMC – Associação Portuguesa dos Comerciantes de Materiais de Construção

APPC – Associação Portuguesa de Projetistas e Consultores

CCP – Código dos Contratos Públicos

CEE – Comunidade Económica Europeia

CIC – *Computer Integrated Construction*

DGEMN – Direção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais

DL – Decreto-Lei

DO – Dono de Obra

EP – Estradas de Portugal

EPE – Entidades Públicas Empresariais

FIDIC – *Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils*

IC – FEUP – Instituto da Construção – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

InCI – Inspeção Geral das Obras Públicas, Transportes e Comunicações

INESC – Porto – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto

INH – Instituto Nacional da Habitação

IP – Instituto da Construção e do Imobiliário

IVA – Imposto sobre o Valor Acrescentado

JOUE – Jornal Oficial da União Europeia

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

PPP – Parceria público-privada

ProNIC – Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção

RJUE – Regime Jurídico de Urbanização e Edificação

WBS – *Work Breakdown Structure*

1

Introdução

1.1. ENQUADRAMENTO

Desde os primórdios da existência de vida que a construção é utilizada para produzir bem-estar. Inicialmente para conceber abrigos de proteção para os animais e para os Humanos, sendo que com o evoluir dos tempos e com as necessidades cada vez mais crescentes, a construção foi levada para uma ordem de complexidade tal que obrigou que a mesma se fosse readaptando. Portanto, a construção de algo é uma coisa que está intimamente ligada ao ser Humano, ainda que inconscientemente.

Um ramo particular da construção em geral é a construção civil que deu origem à denominada Engenharia Civil, um domínio da Engenharia, com características técnicas e científicas próprias que inclui contribuições oriundas de outras especialidades da Engenharia como de outras áreas de conhecimento, sendo que está direta ou indiretamente ligada à construção e tem grande relevância económica e social. Em Portugal o setor da construção foi até ao presente um grande motor da economia com a construção de grandes obras públicas, sendo que entrou em declínio com o surgimento da crise económica.

O fato da construção civil apresentar problemas crónicos como a ineficiência do seu processo construtivo e a incerteza dos custos finais, acrescido do fato de a informação produzida nem sempre estar devidamente compatibilizada e do setor ser constantemente acusado de práticas duvidosas e ilegais, tem justificado ao longo do tempo a necessidade de introduzir regulamentação e normalização no setor, isto é, ferramentas que visam introduzir melhorias na indústria da construção. Na tentativa de minimizar alguns dos principais problemas da construção civil em Portugal foi desenvolvido um projeto de investigação e desenvolvimento designado por ProNIC - Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção.

Com o desenvolvimento da ferramenta informática ProNIC procura-se que seja criado um referencial para o setor da construção, isto é, uma base de dados que permita que se fale uma mesma linguagem no processo construtivo, ou seja, que assim sejam produzidos cadernos de encargos, fichas de trabalhos, fichas de materiais, fichas de custos e mapa de trabalhos e quantidades normalizados, quando se tratem de tarefas realizadas nas mesmas condições, mesmo que em obras diferentes e efetuadas por diferentes pessoas. É ainda possível a gestão de conteúdos criados e a sua utilização por parte de todos os intervenientes no processo construtivo.

Esta aplicação que integra conteúdos disponibilizados numa ferramenta informática surge no seguimento da entrada em vigor do Código dos Contratos Públicos (CCP), que é uma tentativa de uniformizar e melhorar o processo contratual e consequentemente o processo construtivo, representando um esforço de modernização ao nível da investigação e desenvolvimento, da

permeabilidade à evolução tecnológica e às possibilidades oferecidas pelas vias eletrónicas e da própria evolução jurídica e a sua articulação com outras áreas. Em termos gerais, o CCP procura trazer ao processo contratual uma maior celeridade e um maior rigor, na medida em que o processo se torna mais transparente e se minimizam os problemas de diálogo entre as partes envolvidas.

Com a introdução do ProNIC e visto que toda a informação passa a ser comparável numa mesma obra e em obras diferentes caso digam respeito a tarefas iguais, mesmo que perante diferentes concorrentes e propostas, estão criadas as condições necessárias para que esta ferramenta auxilie na tomada de decisão aquando da análise de propostas na fase de adjudicação, pois agora é possível comparar as diversas propostas e retirar das mesmas diversos indicadores que auxiliam no processo de tomada de decisão de forma mais objetiva.

Como se sabe no procedimento concursal a seleção da proposta economicamente mais vantajosa assenta em diversos critérios sendo um dos mais relevantes o preço. Neste trabalho procura-se aprofundar a análise do critério preço através da normalização da informação decorrente do ProNIC.

1.2. OBJETIVOS DO TRABALHO E METODOLOGIA

Na elaboração deste trabalho pretendem-se atingir os seguintes objectivos:

- enquadrar a empreitada de construção no ciclo de vida das obras, assim como estruturar os modelos que habitualmente são utilizados para proceder à sua contratação numa obra de âmbito público;
- perceber de que forma a legislação (CCP) e a normalização da informação (ProNIC) podem contribuir para melhorias do processo construtivo em Portugal, designadamente na tomada de decisão na contratação;
- levantamento, tratamento estatístico, análise e comparação de propostas inseridas em ProNIC tendo em conta o critério preço;
- avaliação dos preços de cada tarefa e de que forma se relacionam com os preços totais;
- proposta de um método de análise de propostas tendo em conta o critério preço, para que os preços parcelares possam ou não ser tidos em conta na análise da proposta em conjunto com o preço global.

Para a realização deste trabalho foi utilizada a seguinte metodologia: inicialmente definiram-se os objetivos principais do trabalho, que se refletem nos diferentes capítulos. Posteriormente e após pesquisa bibliográfica, procurou-se fazer uma exposição dessa pesquisa em dois capítulos de âmbito teórico. Estes subtemas iniciais são importantes para haver um enquadramento teórico com os objetivos práticos do trabalho.

Finalmente, nos dois últimos capítulos foi elaborada a análise propriamente dita onde se procurou obter resultados ao nível da ponderação do critério preço com os preços parciais das propostas e perceber a tendência das propostas em cada caso de estudo.

1.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho está organizado em cinco capítulos, sendo que além deste capítulo inicial onde é efetuado um enquadramento do tema e a definição dos objetivos gerais do trabalho, existem de seguida dois capítulos de âmbito mais teórico como é o caso dos capítulos dois e três e outros dois de conteúdo mais prático, que consistem na análise propriamente dita como é o caso dos capítulos quatro e cinco.

No capítulo dois começa-se por fazer uma referência à forma como a empreitada de construção está posicionada no ciclo de vida da obra e os modelos como ela pode ser contratada. De seguida explica-se a diferença entre a contratação pública e privada e os riscos associados a cada um dos modos de contratação. Por fim, é discutido o CCP onde são apresentados os seus objetivos; o âmbito de aplicação; os procedimentos concursais; o contrato de empreitada de obra pública, o ProNIC onde são apresentados os seus objetivos; funcionalidades e *outputs*, e ainda se faz uma pequena referência a outros sistemas de contratação que já foram aplicados em Portugal e no Mundo.

No capítulo três faz-se uma exposição dos principais métodos de análise de propostas existentes, baseados em métodos de análise multicritério e onde o critério preço assume particular importância. Ainda se mostram diferentes expressões que pontuam o critério preço, assim como as condições de utilização de cada uma delas.

No capítulo quatro analisam-se e caracterizam-se os casos de estudo, procurando obter informações úteis para propor um método de análise robusto que faça face a preços parciais mais fracos.

No capítulo cinco refere-se um conjunto de regras que procuram robustecer a análise do critério preço na análise de propostas, tendo por base o analisado no capítulo quatro. É ainda um capítulo que serve de conclusão sobre o trabalho realizado.

2

As empreitadas de construção e os procedimentos concursais

2.1. INTRODUÇÃO

A atividade construção é uma atividade ancestral, mas com especificidades muito próprias e em alguns casos com níveis relevantes de dificuldade associada. As características do resultado da atividade, bens ou realizações imóveis levadas a cabo no terreno, têm frequentemente impactes ambientais, paisagísticos, de serviço público e de custos relevantes. São assim ativos indispensáveis ao funcionamento da sociedade e da economia em qualquer parte do mundo. Acresce a sua perenidade e em geral utilidade social, bem como o facto de normalmente a análise da sua viabilidade, conceção e construção requererem, antes da sua utilização plena, tempos longos. Na atualidade há a tendência para associar a atividade construção não só à realização física das obras, mas também a incluir na designação toda a cadeia de valor, desde as atividades preliminares até às fases de operação, manutenção, reabilitação e desmantelamento.

A motivação subjacente à realização das obras pode ter na sua génese um carácter público ou privado. O primeiro visa, e apenas numa abordagem resumida e juridicamente simplificada, um conceito de obra de utilidade/serviço público para o qual são de qualquer forma alocados dinheiros públicos, devendo a sua gestão ser pautada por bons princípios de defesa da coisa pública. As obras simplificadaamente ditas privadas visam outros fins económicos e são da responsabilidade de agentes económicos privados, sujeitando-se, em determinados domínios, a mecanismos de controlo diferentes.

A execução de obras públicas foi durante muitos anos um dos grandes motores das economias nacionais, particularmente nas fases de desenvolvimento dos países e regiões, contribuindo para melhorar as condições de vida da população. Infelizmente a realização dessas obras nem sempre correu bem, sendo em muitos casos caracterizadas por grandes derrapagens orçamentais que levaram a discussões sobre os processos adotados, viabilidade ou mesmo necessidade da execução das mesmas, bem como a forma como os dinheiros públicos foram usados.

Por outro lado tendo em muitas situações atuais os Estados dificuldades em financiar as operações optaram por modelos em que recorrem a financiamento privado para levar a cabo a obra e eventualmente operar e manter essas mesmas realizações, modelo habitualmente designado de parceria público-privada (PPP). A transparência de muitas obras públicas foi assim questionada, devido à sua eventual sujeição a possíveis interesses económicos.

A forma como o Estado e o setor público em geral contrata, designadamente no domínio da construção, particularmente empreitadas é há muito tempo objeto de legislação específica,

regularmente revista. Um dos aspetos relevantes tem a ver com os critérios de escolha da proposta considerada mais vantajosa.

Sabemos que na atualidade cada vez mais a atividade de construção tem que dar resposta a um elevado número de diferentes exigências de desempenho que muitas vezes não são totalmente compatibilizadas devido ao elevado número de intervenientes no processo construtivo, assim como aos interesses diferenciados de cada uma das partes envolvidas. Por outro lado os custos de operação e manutenção tornaram-se extremamente relevantes em alguns tipos de realizações, face à enorme quantidade de “*facilities*” tecnológicas incorporadas em muitas construções.

A entrada em vigor do CCP procurou tornar todos estes processos de contratação mais transparentes, submetendo à concorrência de mercado todos os contratos de ordem pública em que naturalmente se inserem as empreitadas de obras públicas, apesar de o mesmo não regular especificamente as PPP.

Neste contexto que se procurou retratar sumariamente, o ProNIC é uma iniciativa de carácter normalizador das práticas nacionais no setor da construção, inovadora, que procura dotar o mesmo de ferramentas técnicas e conteúdos disponibilizados numa aplicação informática que uniformize a documentação, facilite a comunicação entre os agentes do setor, a torne mais rigorosa e passível de exploração, reduzindo ineficácias, aumentando a transparência e a produtividade.

Ao longo deste capítulo procura-se contextualizar os aspetos relevantes do processo construtivo, das diferentes formas de levar a cabo e contratualizar as obras, do contexto legal, do CCP e do ProNIC. Estes aspetos são indispensáveis para a compreensão do assunto em análise nesta tese.

2.2. A EMPREITADA DE CONSTRUÇÃO E O CICLO DE VIDA DAS OBRAS

Na tentativa de dar resposta às necessidades cada vez mais exigentes das pessoas e do Mundo, foi necessário introduzir novas abordagens ao processo construtivo para que o resultado final seja atingido com o máximo de rigor e sustentabilidade. Este processo tem como resultado principal a execução de uma determinada obra, que á luz da legislação é definida como qualquer construção ou intervenção (reconstrução, ampliação, adaptação, alteração, conservação, restauro, reabilitação, beneficiação ou demolição) que se incorpore no solo com carácter de permanência, ou que, sendo efêmera, se encontre sujeita a licença administrativa ou comunicação prévia nos termos do Regime Jurídico de Urbanização e Edificação (RJUE) [1].

Tendo em conta o carácter não repetitivo, a grande diferença de dimensão das obras e da organização presentes na construção civil, é difícil definir claramente todo este processo, que simplifadamente pode ser encarado como um ciclo. Uma possível síntese do processo construtivo é apresentada na figura 2.1.

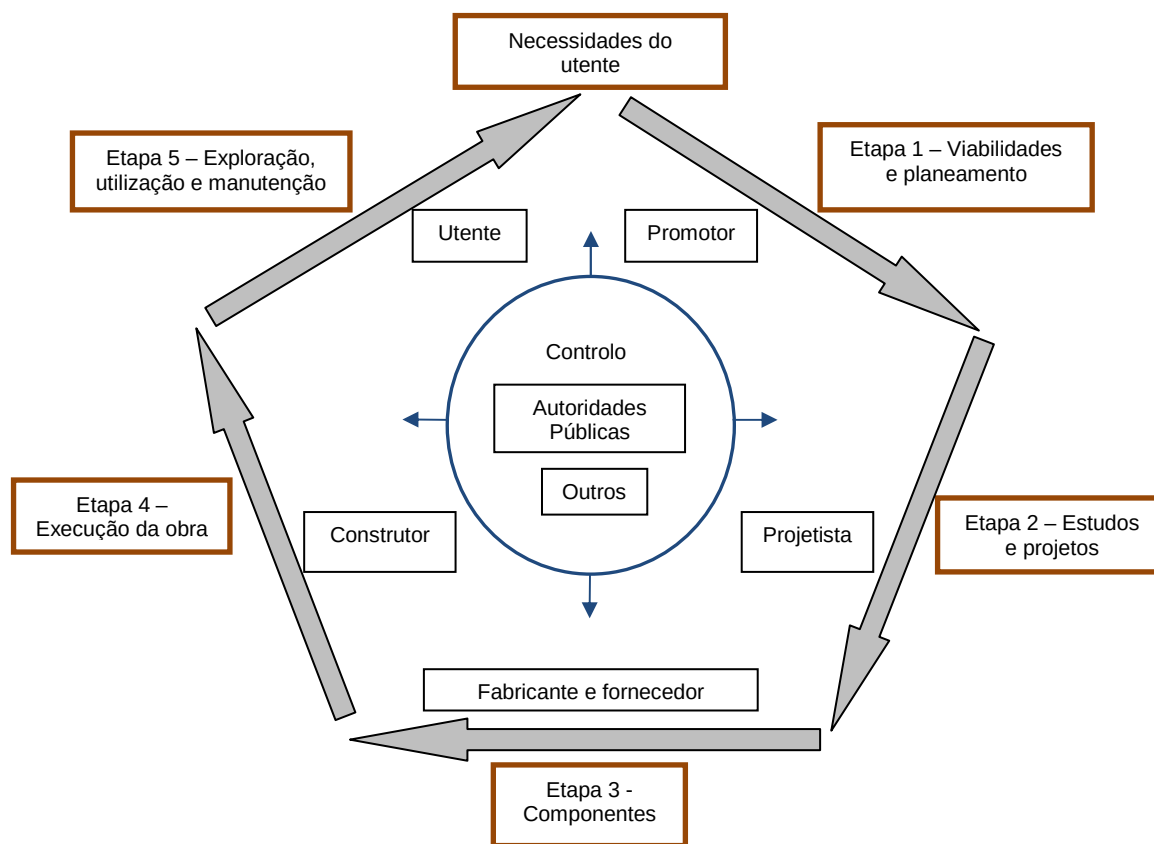


Fig. 2.1 – Síntese do processo construtivo

Como se percebe da figura 2.1 o agente responsável pelo despoletar de todo o processo é o dono de obra. Cabe-lhe a ele iniciar o processo pois é o responsável principal da obra, competindo-lhe assegurar a exequibilidade e oportunidade da obra, determinar a localização, programa, definir o enquadramento financeiro previsional, assegurar o financiamento, escolher o processo segundo o qual a obra será levada a cabo e definir, através dum conjunto de contratos tendo em vista a realização dos estudos e projetos e da empreitada. No caso dos donos de obra públicos compete-lhes assegurar também uma função e interesse geral.

Entre os diversos contratos que o dono de obra tem que efetuar conta-se o de empreitada. A empreitada de construção é o contrato oneroso que tem como objetivo a execução ou a conceção e execução em simultâneo de uma obra, mediante as condições estabelecidas nesse mesmo contrato, poderá surgir em diferentes etapas, sendo que terá de ser sempre posterior à etapa 1 (viabilidades e planeamento) e anterior à etapa 4 (execução da obra), conforme o modo pretendido pelo dono de obra para a execução da obra, seja ele uma entidade pública ou privada. O contrato de empreitada visa a execução física da obra, podendo normalmente ser efetuado com uma única entidade, empreiteiro geral, com um agrupamento, ou, em alternativa dividindo a obra a realizar em lotes. Na forma mais habitual de realizar obras, os estudos e projetos estão concluídos antes da realização do concurso da empreitada e foram objeto de um outro contrato previamente celebrado entre o dono de obra e uma equipa de arquitetos e engenheiros, fazendo parte da mesma entidade ou não. Em alternativa, menos

vulgar, mas também frequente o dono de obra pode optar por associar ao contrato de empreitada, os estudos e projetos, solução designada genericamente de conceção/construção. Neste caso o trabalho é desenvolvido mediante um programa detalhado, havendo o comprometimento com um preço. Este tipo de contrato pode evoluir para modelos em que a entidade empreiteira assume também a responsabilidade pela gestão, manutenção da realização, ou mesmo o seu financiamento. Nestas situações aproximamo-nos de modelos dos tipos concessões, contratos de longa duração, em que se confia a um operador económico a construção e exploração de um serviço. Nestes contratos o concessionário, em geral privado, é remunerado através duma renda, portagem, etc.

Do lado dos intervenientes técnicos no processo construtivo espera-se que os mesmos detenham qualificações ao nível das regras de arte que os obriga a conceber ou executar os trabalhos de acordo com um saber que é objeto de qualificação profissional (confiança pública). Esta obrigação implica que os vários agentes são obrigados a aconselhar adequadamente os outros intervenientes, e a executar os trabalhos em conformidade com essas regras. Além disso, e no caso dos construtores/empreiteiros é suposto que disponham duma mão-de-obra qualificada e corretamente enquadrada e que apliquem materiais e componentes adequados á execução da obra, em processos tradicionais ou industrializados.

Em todos estes processos um aspeto fundamental são os riscos associado a estas operações. Existem vários tipos de riscos, designadamente financeiros, de prazos, de qualidade, exploração, etc. A assunção de riscos tem custos e os intervenientes que os assumem têm que ser ressarcidos por isso. Sempre que os donos de obra pretendem transferir riscos para os outros intervenientes em geral terão que suportar os custos respetivos.

2.3. MODELOS USUAIS DE CONTRATAÇÃO DE EMPREITADAS PÚBLICAS DE CONSTRUÇÃO

Em termos gerais, podem-se distinguir dois tipos habituais de contratação para a realização de uma obra pública: a contratação tradicional e a contratação não-tradicional em forma de PPP. O que distingue cada um dos modelos de contratação é o modo como a obra é executada, faseada, gerida, financiada e principalmente quem executa o quê e a quem está associado o risco em cada fase da execução da obra.

No modelo tradicional de contratação, a entidade pública é responsável por todas as fases, desde a realização do projeto, passando pela construção e terminando na exploração e manutenção das infraestruturas, tendo do seu lado praticamente todos os riscos, à exceção dos riscos resultantes da má realização de tarefas previamente contratadas, ou seja, a entidade pública estabelece a metodologia de execução, gere os contratos (projeto, empreitada, fiscalização e outros) e tem a responsabilidade de financiamento de todo o processo e de exploração das infraestruturas.

Por outro lado, no modelo não-tradicional de contratação (PPP), existe uma partilha de riscos e responsabilidades entre a entidade pública e a entidade privada, isto é, as atividades de conceção, construção, exploração e manutenção estão a cargo das duas entidades, sendo que ao maior ou menor risco de cada uma das partes está associado o grau de complexidade do modelo adotado. De referir que neste modelo de contratação, o financiamento parte da entidade privada, sendo que cabe a si a exploração e manutenção da infraestrutura durante um determinado período de tempo (que normalmente vai de 5 a 30 anos, por vezes mais), de forma a ver compensado todo o investimento realizado para dar resposta à necessidade pública. Este tipo de contratação ocorre devido ao fato de a entidade pública (Estado, Câmaras Municipais e organizações de âmbito público) não ter capacidade financeira para cobrir o investimento inicial, que no caso do modelo tradicional é elevado. No modelo de contratação não-tradicional este investimento inicial ocorre por parte da entidade privada, sendo

que a entidade pública a partir da construção da obra é responsável pelo pagamento de uma “renda”, correspondente ao designado pagamento por disponibilidade, ou seja, pagamento pelos serviços prestados pela obra que tem utilidade pública, isto é, utilizada pela população. Na globalidade e de acordo com os pressupostos das PPP, os encargos para o parceiro público terão de ser necessariamente inferiores aos que existiriam caso se opta-se pela contratação tradicional, visto que só é possível optar-se por PPP se ficar demonstrado que o custo final é inferior ao custo global caso se recorresse aos processos tradicionais de contratação [3].

O modelo tradicional de contratação também existe quando o dono de obra é uma entidade privada (pessoa particular, empresa privada) e contrata outro parceiro privado para executar determinada empreitada, ao contrário do modelo não-tradicional, que como o nome indica é sempre estabelecida entre parceiros públicos e privados.

Dentro do modelo tradicional referido, o dono de obra pode optar por um dos seguintes modelos (figura 2.2 – página seguinte) que diferem essencialmente na altura em que a empreitada é contratada e no faseamento escolhido para a obra, sendo que o risco para o dono de obra vai aumentando, visto o seu menor envolvimento nas tarefas:

- **Chave na mão:** Modo de realização de uma obra onde o dono de obra apenas é responsável pela definição do Programa Preliminar, ficando a cargo do empreiteiro todo o restante processo até à entrega da obra, isto é, realização do projeto, o contacto com fornecedores (preparação da construção) e a execução da obra;
- **Conceção-construção alargada:** Modo de realização de uma obra onde o dono de obra em colaboração com a equipa projetista define além do Programa Preliminar, o Programa Base, sendo as restantes fases do processo construtivo responsabilidade do empreiteiro;
- **Conceção construção mínima:** Modo de realização de uma obra onde o empreiteiro contratado é responsável pelo projeto de execução, assim como pelo contacto com fornecedores e realização da obra;
- **Tradicional:** Modo de execução de uma obra mais comum, onde após a definição do projeto o dono de obra contrata determinado empreiteiro que é responsável pela execução da obra, assim como de todos os preparativos que a ela irão dar origem;
- **Administração direta:** Modo de execução de uma obra onde a empreitada apenas surge na altura da execução da obra, ficando a cargo do dono de obra e da equipa projetista todas as fases precedentes à execução.

No modelo não-tradicional podem-se estabelecer dois tipos de parcerias: as PPP de tipo puramente contratual e as PPP de tipo institucionalizado.

No que diz respeito às PPP puramente contratual, e como o próprio nome indica, baseiam-se exclusivamente na formação de contratos entre os diversos parceiros envolvidos e podem assumir diferentes modelos que diferem na maior ou menor participação dos privados. Podem assumir as seguintes formas, de uma menor para uma maior participação por parte do parceiro privado:

- DC – *Design and Construct*;
- OM – *Operate and Maintain*;
- LOO – *Lease, Own and Operate*;
- BOO – *Build, Own and Operate*;
- BOOT – *Build, Own, Operate and Transfer*;
- DBM – *Design, Build and Maintain*;
- DBO – *Design, Build and Operate*;
- DBFO – *Design, Build, Finance and Operate*.

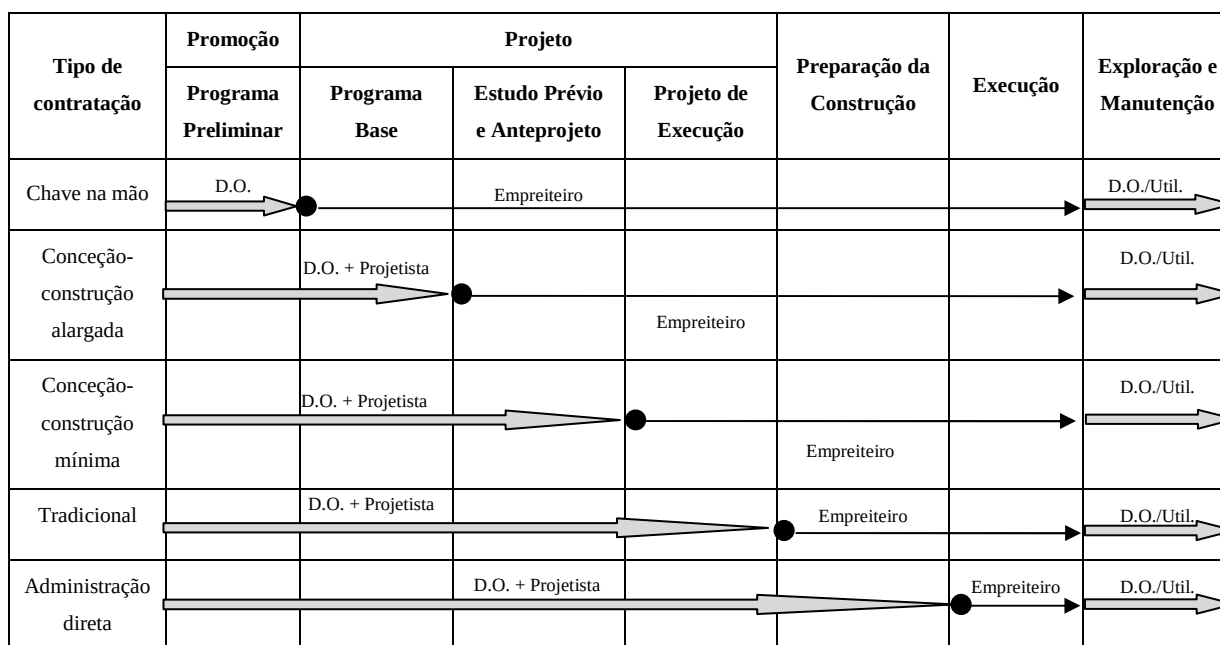


Fig. 2.2 – Modelos de contratação tradicional

Nas PPP de tipo institucionalizado é necessário a criação de uma entidade com personalidade jurídica autónoma que é detida quer pelo parceiro público, quer pelo parceiro privado, sendo que essa entidade procede à entrega de uma obra ou à prestação de um serviço em benefício do público [3].

Ao longo deste trabalho é efetuada uma análise do critério preço de propostas de obras públicas que recorreram ao modelo tradicional de contratação, mais concretamente na contratação por parte do dono de obra público de empreiteiros que apresentaram propostas para um projeto previamente elaborado, ou seja, o empreiteiro apenas ficou responsável, mediante um contrato, pela execução da obra e pelos preparativos que lhe deram origem. Normalmente, quando a obra é pública, é comum a adjudicação da proposta com o preço mais baixo, logo é necessário proceder a uma análise criteriosa do preço, de forma a ter a certeza que aquela proposta apresenta um valor aceitável e que dá resposta às reais necessidades do projeto e que não vai conduzir posteriormente a gastos não previstos, ou seja, é necessário diminuir o risco do decisor público.

2.4. CONTRATAÇÃO PÚBLICA VERSUS CONTRATAÇÃO PRIVADA E OS RISCOS ASSOCIADOS

Como parece compreensível, existem diferenças entre a contratação pública e a contratação privada.

A contratação pública é atualmente regulada pelo CCP, Decreto-Lei (DL) n.º 18/2008 de 29 de Janeiro, alterado pelo DL n.º 278/2009 de 2 de Outubro, entre as entidades que são designadas por adjudicantes à luz dessa legislação e outra entidade adjudicatária. Os contratos públicos são aqueles cuja formulação tem por objetivo dar resposta a necessidades públicas ou necessidades de algum organismo público.

Por outro, o contrato privado é regulado por outras normas e é amplamente livre, inclusive nas suas denominações, só tendo limitação em relação à ilegalidade manifesta, ou seja, se o contrato privado não ferir nenhuma norma do ordenamento jurídico, o mesmo será considerado válido e cumprido.

Visto que a contratação pública lida com dinheiros públicos, é necessário alguma cautela na sua utilização, isto é, é necessário que sejam correta e devidamente usados para o seu efeito e que os seus contratos assentem na transparência, igualdade e livre concorrência. Uma das vantagens da contratação privada é que o privado não tem de justificar o modo como usa o seu dinheiro, desde que dentro da lei, ao contrário da contratação pública, isto é, na formação de contratos públicos é necessário justificar o porquê de escolher um adjudicatário em detrimento de outro.

Perante tudo isto, a problemática do risco assume diferente grau de importância em cada um dos casos. O conceito de risco é algo que todos nós temos implicitamente, sendo gerido de uma forma essencialmente empírica no dia-a-dia. Se no quotidiano essa gestão empírica vai sendo suficiente para as atividades correntes de qualquer pessoa, o mesmo não acontece na atividade profissional onde as responsabilidades são superiores [4].

Se no caso da contratação privada, o risco é assumido pela própria entidade que contrata e a si cabem todas as responsabilidades e consequências de uma má decisão/escolha, já o mesmo não acontece quando se está perante a contratação pública, onde o(s) decisor(es) tem responsabilidades públicas, isto é, está a gerir e a decidir algo que pertence a toda uma comunidade e como tal a decisão tem de assentar na transparência e corresponder às soluções que melhor resolvem o problema em questão, sem qualquer tipo de interesse económico. Assim sendo, o decisor deve conhecer a lei reguladora dos contratos e perceber as consequências das cláusulas acordadas. Como o contrato é a peça reguladora entre as partes envolvidas na contratação, permite transferir riscos num sentido ou noutro. Por exemplo, num contrato a 'preço fixo' o risco está do lado de quem é contratado, ao passo que num contrato 'ao custo' o risco está do lado de quem contrata [5].

Tendo em conta as decisões cada vez mais difíceis que são necessárias tomar, têm vindo a ser desenvolvidas metodologias e normas com vista a assegurarem um maior domínio e controlo na área do risco. Importa referir que o risco vai estar sempre associado a qualquer decisão, embora a minimização do mesmo seja bastante importante.

2.5. O CCP

Um contrato que seja celebrado pelo Estado, por uma entidade pública, ou por privados que exerçam funções administrativas designa-se por contrato público.

O DL n.º 18/2008 de 29 de Janeiro [6], alterado pelo DL n.º 278/2009 de 2 de Outubro [7], aprova o CCP, que estabelece a disciplina aplicável à contratação pública e o regime substantivo dos contratos públicos que revistam a natureza de contrato administrativo, ou seja, é responsável por regular os contratos públicos.

Este DL realiza a transposição das Diretivas n.ºs 2004/17/CE e 2004/18/CE, ambas do Parlamento Europeu e do Conselho, de 31 de Março, que posteriormente foram alteradas pela Diretiva n.º 2005/51/CE da Comissão, de 7 de Setembro, e retificadas pela Diretiva n.º 2005/75/CE do Parlamento Europeu e da Comissão, de 16 de Novembro. Apesar de assentar em regras comunitárias, o legislador nacional teve uma margem de livre decisão, tendo em conta fatores associados à tradição Portuguesa e às práticas do passado. Além disso, representa a continuidade relativamente aos principais regimes jurídicos que na época regulavam a contratação pública Portuguesa, como o DL n.º 59/99, de 2 de Março, o DL n.º 197/99, de 8 de Junho e o DL n.º 223/2001, de 9 de Agosto, assim como altera os DL n.ºs 33/99, de 5 de Fevereiro, 18/2003, de 11 de Junho, 12/2004, de 9 de Fevereiro e 25/2007, de 7 de Fevereiro [6].

O CCP encontra-se dividido em cinco partes principais que dizem respeito a: Âmbito de aplicação (art.^{os} 1.º a 15.º), Contratação pública (art.^{os} 16.º a 277.º), Regime substantivo dos contratos administrativos (art.^{os} 278.º a 454.º), Regime contraordenacional (art.^{os} 455.º a 464.º) e Disposições finais (art.^{os} 465.º a 473.º), sendo que ainda existem anexos onde se inserem modelos de declaração e uma expressão matemática que traduz o requisito mínimo de capacidade financeira.

2.5.1. OBJETIVOS

O CCP procura essencialmente explorar duas grandes matérias, a fase da formação dos contratos e fase da exploração dos mesmos, onde os principais objetivos são [6]:

- codificar a disciplina aplicável à contratação pública e ao regime substantivo dos contratos administrativos em nomenclatura e regras procedimentais, reduzindo o número de procedimentos e a sua diversidade, visto que se encontravam com regras dispersas e por vezes com vazios jurídicos;
- introduzir um maior rigor e celeridade em matéria de contratação pública e de execução de contratos administrativos através da simplificação procedimental e modernização legislativa;
- aplicar rigor e inovação à metodologia de avaliação de propostas, fator muito importante na formação de contratos públicos quer para a entidade adjudicante como para o concorrente, para que se verifiquem os princípios de igualdade, concorrência, imparcialidade, proporcionalidade, transparência, publicidade e boa-fé;
- desmaterializar a contratação pública ao serviço da transparência e da eficácia procedimental recorrendo a comunicações em meios eletrónicos (plataformas de contratação), assim como eliminação do ato público do concurso;
- introduzir as novidades das diretivas comunitárias a nível de leilões eletrónicos, diálogo concorrencial, acordos quadro, centrais de compras e sistemas de aquisição dinâmicos;
- separação da contratação pública face ao regime substantivo dos contratos administrativos e criação de regulamentação adequada em alguns aspetos de *project finance*, *acquisition finance* e *asset finance*, que se cruzam com a atividade de contratação pública.

2.5.2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Como dito anteriormente, neste DL é estabelecida regulamentação acerca da contratação pública, assim como do regime substantivo dos contratos públicos que revistam a natureza de contrato administrativo, onde estão incluídos os contratos de execução de empreitadas de obras públicas, concessão de obras públicas e serviços públicos, locação ou aquisição de bens móveis e aquisição de serviços.

No n.º 6 do art.º 1.º [6] é definido contrato administrativo¹, que é aquele em que o acordo de vontades entre contraentes públicos e cocontratantes, ou apenas entre contraentes públicos, independentemente da sua forma ou designação, se integre em qualquer uma das seguintes categorias:

- contratos que pelo CCP, da lei ou da vontade das partes, sejam designados por contratos administrativos ou submetidos a um regime substantivo de direito público;
- contratos com objeto passível de ato administrativo e outros contratos sobre o exercício de poderes públicos;

¹ De acordo com [8], contratos administrativos são todos aqueles que são estabelecidos pela administração pública com outras entidades, de maneira a que, por via da sua gestão pública e através do contato com entidades privadas, a administração pública consiga prosseguir a sua gestão de interesse público e que tenha a colaboração dos parceiros privados na realização de fins administrativos.

- contratos que atribuam ao cocontratante direitos especiais sobre coisas públicas ou o exercício de funções dos órgãos da entidade que contrata;
- contratos que a lei submeta ou admita que sejam submetidos a um procedimento de formação que seja regulamentado por normas de direito público e em que a prestação do cocontraente possa condicionar ou substituir, de forma relevante, a realização das atribuições do contraente público.

No universo dos contratos públicos existe o grupo restrito dos contratos administrativos, onde são aplicadas regras especiais à execução contratual, as quais não são aplicáveis aos restantes contratos públicos. De referir que contraentes públicos são as entidades públicas responsáveis pela adjudicação de determinado serviço após a celebração do contrato (quem adjudicou), enquanto contratantes são as entidades responsáveis pela realização do serviço após a celebração do contrato (quem foi adjudicado). Os termos entidade adjudicante e entidade adjudicatária são os termos como as entidades são designadas antes da formação dos contratos.

Segundo os art.^{os} 2.º e 3.º do CCP [6] [7] são definidas como contraentes públicos as apresentadas no quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Contraentes públicos previstos no CCP

Entidades Adjudicantes
• Estado; • Regiões Autónomas; • Autarquias Locais; • Institutos públicos; • Fundações públicas, com exceção das previstas na Lei n.º 62/2007, de 10 de Setembro; • Associações públicas; • Associações de que façam parte uma ou várias das pessoas coletivas referidas nos itens anteriores, desde que sejam maioritariamente financiadas por estas, estejam sujeitas ao seu controlo de gestão ou tenham um órgão de administração, de direção ou de fiscalização cuja maioria dos titulares seja, direta ou indiretamente designada pelas mesmas.
Entidades adjudicantes quando os contratos por si celebrados sejam, por vontade das partes, qualificados como contratos administrativos ou submetidos a um regime substantivo
• Pessoas coletivas que independentemente da sua natureza pública ou privada (com exceção das Fundações públicas previstas na Lei n.º 62/2007, de 10 de Setembro): • Tenham sido criadas especificamente para satisfazer necessidades de interesse geral, sem carácter industrial ou comercial e sejam maioritariamente financiadas pelas entidades anteriormente referidas, estejam sujeitas ao seu controle de gestão ou tenham um órgão de administração, de direção ou de fiscalização cuja maioria dos titulares seja, direta ou indiretamente, designada por aquelas entidades; • Pessoa coletiva que se encontre na situação referida no ponto anterior relativamente a uma entidade que seja, ela própria, uma entidade adjudicante; • Associações de que façam parte uma ou várias das pessoas coletivas referidas nos pontos anteriores, desde que sejam maioritariamente financiadas estas, estejam

sujeitas ao seu controlo de gestão ou tenham um órgão de administração, de direção ou de fiscalização, cuja maioria dos titulares seja, direta ou indiretamente, designada pelas mesmas.

- Quaisquer entidades que, independentemente da sua natureza pública ou privada celebrem contratos no exercício de funções materialmente administrativas.
-

O CCP também define os contratos que estão excluídos da sua jurisdição. Segundo os art.^{os} 4.º e 5.º e assinalando apenas os que podem dizer respeito às empreitadas de obras públicas que são alvo do estudo, estão excluídos os seguintes tipos de contratos:

- contratos ao abrigo de uma convenção internacional previamente comunicada à Comissão Europeia, e concluída nos termos do tratado que institui a Comunidade Europeia, entre o Estado Português e um ou mais Estados terceiros, que tenham por objeto a realização de trabalhos destinados à execução ou à exploração em comum de uma obra pública pelos Estados signatários ou a aquisição de bens móveis ou de serviços destinados à realização ou à exploração em comum de um projeto pelos Estados signatários;
- contratos de acordo com o procedimento específico de uma organização internacional de que o Estado Português seja parte;
- contratos a celebrar por entidades adjudicantes cujo objeto abranja prestações que não estão nem sejam suscetíveis de estar submetidas à concorrência de mercado, designadamente em razão da sua natureza ou das suas características, bem como da sua posição relativa das partes no contrato ou do contexto da sua própria formação;
- contratos em que a entidade adjudicante exerça sobre a atividade da entidade adjudicatária, isoladamente ou em conjunto com outras entidades adjudicantes, um controlo análogo ao que exerce sobre os seus próprios serviços e essa entidade adjudicatária desenvolva o essencial da sua atividade em benefício de uma ou várias entidades adjudicantes que exerçam sobre ela o controlo análogo ao referido no ponto anterior;
- contratos de empreitada de obras públicas a celebrar pelos Hospitais designados por Entidades Públicas Empresariais (EPE) e pelas associações de direito privado que prossigam finalidades a título principal de natureza científica e tecnológica, bem como, exclusivamente no âmbito da atividade científica e tecnológica, pelas instituições de ensino superior públicas e pelos laboratórios de Estado, cujo valor seja inferior a €6.242.000 [9].

De referir que os setores da Água, da Energia, dos Transportes e dos Serviços Postais encontram-se sujeitos a um regime especial de contratação, em que as Entidades Adjudicantes, atividades por elas exercidas e âmbitos de contratação se encontram definidos nos art.^{os} 7.º a 15.º do CCP.

2.5.3. PROCEDIMENTOS

Na formação de contratos públicos que estejam suscetíveis à concorrência de mercado, o CCP procedeu a uma redução do número e da diversidade existente, sendo que agora é possível eleger um dos seguintes (art.º 16º):

- ajuste direto;
- concurso público;
- concurso limitado por prévia qualificação;
- procedimento de negociação;
- diálogo concorrencial.

Existe ainda a possibilidade de escolha de procedimentos especiais como o concurso de conceção que pode revestir a modalidade de concurso público e de concurso limitado por prévia qualificação (art.^{os} 219.º a 236.º); os sistemas de aquisição dinâmicos que não dizem respeito a empreitadas de obras públicas (art.^{os} 237.º a 244.º) e os sistemas de qualificação (art.^{os} 245.º a 250.º).

Cada procedimento tem as suas particularidades e a escolha de um em detrimento de outro é condicionada essencialmente pelo valor do contrato, isto é, o valor máximo do benefício económico que em função do procedimento adotado pode ser obtido pela entidade adjudicatária com a execução de todas as atividades previstas no contrato, portanto é necessário ter em conta de que valores se estão a tratar quando se opta por um procedimento em detrimento de outro (art.^{os} 17.º e 18.º). Além do valor do contrato, a escolha do procedimento também é efetuada tendo em conta critérios materiais.

2.5.3.1. AJUSTE DIRETO

Ajuste direto é o procedimento em que a entidade adjudicante convida diretamente uma ou mais entidades à sua escolha a apresentar proposta, podendo negociar com as mesmas o valor do contrato a celebrar.

No quadro 2.2 indicam-se os critérios limitadores para a escolha do procedimento de ajuste direto quando o contrato a celebrar diz respeito a empreitadas de obras públicas.

Quadro 2.2 – Critérios limitadores do procedimento de ajuste direto

Valor do contrato
• Inferior a €150.000; • Inferior a €1.000.000 quando a entidade adjudicante seja o Banco de Portugal ou uma das referidas no n.º 2 do art.º 2.º do CCP.
Critérios materiais
• Quando em anterior concurso público ou concurso limitado por prévia qualificação, nenhum candidato se tenha apresentado, e desde que o caderno de encargos, os requisitos mínimos de capacidade técnica e financeira não sejam substancialmente alterados em relação ao daquele concurso; • Quando em anterior concurso público, concurso limitado por prévia qualificação ou diálogo concorrencial, todas as propostas tenham sido excluídas e desde que o caderno de encargos não seja substancialmente alterado em relação ao daquele concurso; • Por motivos de urgência imperiosa resultante de acontecimentos imprevisíveis; • Por motivos técnicos, artísticos ou relacionados com a proteção de direitos exclusivos, a prestação do objeto do contrato só possa ser confiada a uma entidade determinada; • Caso o contrato seja declarado secreto ou a respetiva execução deva ser acompanhada de medidas especiais de segurança;

-
- Se a nova obra consistir na repetição de obras semelhantes objeto de contrato anteriormente celebrado pela mesma entidade adjudicante;
 - Se a obra a realizar seja apenas para fins de investigação, de experimentação, de estudo ou de desenvolvimento;
 - Se a obra a realizar esteja ao abrigo de um acordo quadro.
-

2.5.3.2. CONCURSO PÚBLICO

Concurso público é o procedimento publicitado pela entidade adjudicante no Diário da República, conforme modelo aprovado por portaria dos ministros responsáveis pela edição do mesmo e pelas áreas das finanças e obras públicas, onde qualquer entidade pode apresentar proposta que posteriormente é analisada. O anúncio referido pode eventualmente ser divulgado noutro meio considerado conveniente através de uma plataforma eletrónica, como é o caso do Jornal Oficial da União Europeia (JOUE).

O quadro 2.3 refere os critérios limitadores para a formação de contratos de empreitadas de obras públicas quando se pretende utilizar o procedimento de concurso público.

Quadro 2.3 – Critérios limitadores do procedimento de concurso público

Valor do contrato
• Qualquer valor caso o anúncio seja publicado no JOUE; • Inferior a €6.242.000 caso o anúncio do concurso não seja publicitado no JOUE.
Critérios materiais
• Em qualquer situação desde que o anúncio seja publicitado no JOUE; • Nas mesmas situações que o ajuste direto, quando o anúncio do concurso não seja publicitado no JOUE, com exceção dos casos em que só é possível convidar uma entidade.

2.5.3.3. CONCURSO LIMITADO POR PRÉVIA QUALIFICAÇÃO

Concurso limitado por prévia qualificação é um procedimento bastante semelhante ao concurso público. É também publicitado pela entidade adjudicante nos meios oficiais nacionais e eventualmente internacionais, no qual qualquer entidade poderá participar e apresentar a sua candidatura, mas apenas aqueles que tenham a sua candidatura qualificada serão convidados pela entidade adjudicante a apresentar proposta e assim a participar efetivamente no concurso.

No quadro 2.4 são apresentados os critérios limitadores para a escolha do concurso limitado por prévia qualificação no caso de empreitadas de obras públicas.

Quadro 2.4 – Critérios limitadores do procedimento de concurso limitado por prévia qualificação

Valor do contrato
• Qualquer valor caso o anúncio seja publicado no JOUE; • Inferior a €6.242.000, caso o anúncio do concurso não seja publicitado no JOUE.
Critérios materiais
• Em qualquer situação desde que o anúncio seja publicitado no JOUE;

-
- Nas mesmas situações que o ajuste direto, quando o anúncio do concurso não seja publicitado no JOUE, com exceção dos casos em que só é possível convidar uma entidade.
-

Como se pode verificar os critérios limitadores do concurso limitado por prévia qualificação são os mesmos do concurso público, existindo porém, a necessidade de uma prévia qualificação.

2.5.3.4. NEGOCIAÇÃO

No procedimento de negociação são utilizadas muitas das regras usadas no concurso público limitado por prévia qualificação, apesar de através do segundo não ser possível utilizar o primeiro. É publicitado pela entidade adjudicante nos meios oficiais nacionais e porventura internacionais, onde qualquer interessado poderá participar e apresentar a sua candidatura, mas apenas os candidatos que tenham a sua candidatura qualificada serão convidados pela entidade adjudicante a apresentar versões iniciais das propostas, as quais, e para aqueles que tenham sido escolhidos, serão sujeitas a uma negociação, que terminará com a apresentação das versões finais das propostas, por parte dos concorrentes sujeitos à negociação.

No quadro 2.5 são apresentados os critérios limitadores do procedimento de negociação em empreitadas de obras públicas, que apenas dependem de critérios materiais.

Quadro 2.5 – Critérios limitadores do procedimento de negociação

Critérios materiais
• Se em anterior concurso público ou concurso limitado por prévia qualificação cujo anúncio tenha sido publicado no JOUE, ou em anterior diálogo concorrencial, todas as propostas tenham sido excluídas e o caderno de encargos não seja substancialmente alterado em relação ao daquele procedimento; • Contratos cuja natureza ou condicionalismos da prestação do serviço estabelecido em contrato impeçam totalmente a fixação prévia e global de um preço base no caderno de encargos; • Contratos a realizar apenas para fins de investigação, de experimentação, de estudo ou de desenvolvimento, desde que a realização dessas obras não se destine a assegurar a visibilidade económica das mesmas ou amortizar os custos daqueles fins; • Contratos para cuja celebração possa ser adotado o concurso público ou o concurso limitado por prévia qualificação, sem publicação do anúncio no JOUE, nas mesmas condições que o ajuste direto com exceção daqueles em que só seja possível convidar uma entidade.

2.5.3.5. DIÁLOGO CONCORRENCIAL

Diálogo concorrencial é o procedimento também publicitado pela entidade adjudicante nos meios oficiais nacionais e eventualmente internacionais, em que qualquer interessado poderá participar e apresentar a sua candidatura e em que a entidade adjudicante conduz um diálogo com aqueles cuja candidatura tenha sido qualificada, tendo em vista desenvolver uma ou varias soluções aptas a responder às suas necessidades e exigências e com base na qual, ou nas quais, os candidatos selecionados serão convidados a apresentar uma proposta para posterior análise.

À semelhança do procedimento de negociação, são os critérios materiais que limitam o uso do procedimento do diálogo concorrencial, e estão apresentados no quadro 2.6.

Quadro 2.6 – Critérios limitadores do procedimento de diálogo concorrencial

Critérios materiais
• Se o contrato a celebrar, qualquer que seja o seu objeto, seja particularmente complexo, impossibilitando a adoção do concurso público ou do concurso limitado por prévia qualificação.

2.5.4. CONTRATO ADMINISTRATIVO ESPECIAL: EMPREITADA DE OBRA PÚBLICA

Na parte III do CCP é definido o regime substantivo dos contratos administrativos onde se inserem os contratos celebrados com o fim de executar empreitadas de obras públicas.

Num contrato de empreitada de obras públicas os contraentes são o dono de obra, que durante o período de execução do contrato é representado pelo diretor de fiscalização da obra, e o empreiteiro, que é representado pelo diretor de obra. O contrato estabelecido entre as partes não é um elemento fixo pois está sujeito a correções e modificações, que por sinal são bastantes comuns quando se está a tratar de empreitadas. Fazem-se a seguir referência a alguns aspetos relevantes que interferem na execução do contrato e que por vezes conduzem a algumas alterações ao mesmo.

2.5.4.1. TRABALHOS A MAIS E A MENOS

Os trabalhos a mais são elementos passíveis de alterar os contratos. Os trabalhos a mais são aqueles cuja espécie ou quantidade não esteja prevista no contrato e que se tenham tornado necessários à execução da obra na sequência de uma circunstância imprevista e não possam ser técnica ou economicamente separáveis do objeto do contrato sem inconvenientes graves para o dono de obra ou, mesmo separáveis, que sejam estritamente necessários à conclusão da mesma. Embora sejam passíveis de alterar os contratos, existem algumas condições para que seja ordenada a execução de trabalhos a mais como:

- o contrato ter sido celebrado na sequência de ajuste direto, de concurso público, de concurso limitado por prévia qualificação, de procedimento de negociação ou de diálogo concorrencial;
- o contrato ter sido celebrado na sequência de concurso público ou de concurso limitado por prévia qualificação e o anúncio tenha sido publicado no JOUE, no caso de o somatório do preço atribuído aos trabalhos a mais com o preço contratual ser igual ou superior a €6.242.000;
- o preço atribuído aos trabalhos a mais, somado ao preço de anteriores trabalhos a mais e deduzido do preço de trabalhos a menos, não exceder 5% do preço contratual, ou 25% quando as obras em causa sejam afetadas por condicionalismos naturais com especiais características de imprevisibilidade, nomeadamente as obras marítimas-portuárias e as obras complexas do ponto de vista geotécnico, em especial a construção de túneis, bem como as obras de reabilitação ou restauro de bens imóveis;
- o somatório do preço atribuído aos trabalhos a mais com o preço de anteriores trabalhos a mais e de anteriores trabalhos de suprimento de erros e omissões não exceder 50% do preço contratual.

À falta de estipulação contratual e quando se tratem de trabalhos da mesma espécie de outros previstos no contrato e a executar em condições semelhantes, o preço a pagar pelos trabalhos a mais, assim como o prazo de execução dos mesmos são os previstos no plano de trabalhos para essa espécie de

trabalhos. Sendo trabalhos de uma espécie diferente ou da mesma espécie, mas a executar em condições diferentes, o empreiteiro deve apresentar uma proposta de preço e prazo de execução. Se não houver acordo entre algum dos preços ou sobre o prazo de execução, os trabalhos são executados e pagos com base na contraproposta do dono de obra (apresentada após a proposta do empreiteiro, caso o dono de obra não concorde com algum dos preços ou prazos), efetuando-se a correspondente correção, acrescida no que respeita aos preços, dos juros de mora, assim que haja acordo ou determinação judicial ou arbitral sobre a matéria.

Quando a execução dos trabalhos a mais seja acordada entre ambas as partes e estejam definidos todos os termos e condições a que devem responder esses trabalhos, o dono de obra e o empreiteiro devem proceder à formalização por escrito do acordado.

Os trabalhos a menos são aqueles cuja espécie ou quantidade esteja prevista no contrato e que se tenham tornado desnecessários à execução da obra. O empreiteiro só pode deixar de executar trabalhos previstos no contrato se o dono de obra emitir uma ordem com esse conteúdo, especificando os trabalhos a menos, sendo que o preço correspondente aos trabalhos a menos é deduzido ao preço contratual.

2.5.4.2. TRABALHOS DE SUPRIMENTO DE ERROS E OMISSÕES

O empreiteiro tem a obrigação de executar todos os trabalhos de execução de suprimento de erros e omissões que lhe sejam ordenados pelo dono de obra, que deve entregar ao empreiteiro todos os documentos necessários para esse efeito, exceto se o responsável pelo programa ou projeto de execução for o empreiteiro. Quando o dono de obra ordenar a execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões que, apesar de terem sido detetados na formação do contrato, não tenham sido por si expressamente aceites, deve o mesmo justificar a razão pela qual os considera essenciais à conclusão da obra e fazer constar esse fato no relatório final. Se estiverem em causa erros e omissões que prejudiquem o normal desenvolvimento do plano de trabalhos, o empreiteiro deve propor ao dono de obra as modificações necessárias ao mesmo, devendo este pronunciar-se sobre o plano de trabalhos modificado e comunicar ao empreiteiro a sua posição até quinze dias após a notificação da proposta do empreiteiro, sendo que o silêncio equivale a aceitação.

A execução destes trabalhos só pode ser ordenada se o somatório do preço atribuído a esses trabalhos, juntamente com o preço atribuído a outros trabalhos do mesmo tipo, não exceder 50% do preço contratual, sendo que nesse caso os trabalhos de suprimento de erros e omissões devem ser objeto de contrato celebrado na sequência de um dos procedimentos atrás referidos.

O preço e o prazo de execução dos trabalhos de suprimento de erros e omissões são fixados de acordo com o referido para os trabalhos a mais, sendo que pode dar-se lugar a prorrogação do prazo de execução da obra quando se tratem de:

- erros e omissões detetados pelos concorrentes na fase de formação do contrato, mas que não tenham sido aceites pelo dono de obra;
- erros e omissões que ainda que atuando com a diligência objetivamente exigível em face das circunstâncias concretas, não pudessem ter sido detetados na fase de formação do contrato;
- erros e omissões que tenham sido oportunamente detetados na fase de execução do contrato.

A responsabilidade da execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões recai sobre o dono de obra quando o mesmo for o responsável pelo projeto de execução ou sobre o empreiteiro quando for ele o incumbido de realizar o projeto de execução, exceto se os erros ou omissões forem induzidos pelos elementos disponibilizados ou elaborados pelo dono de obra. O empreiteiro é ainda responsável

pelos trabalhos de suprimento de erros e omissões cuja detecção era exigível na fase de formação do contrato, exceto pelos que hajam sido identificados pelos concorrentes na fase de formação do contrato mas que não tenham sido expressamente aceitos pelo dono de obra e pelos trabalhos em que não era exigível que tivessem sido detetados na fase de formação do contrato, mas que também não tenham sido detetados pelo empreiteiro no prazo de trinta dias a contar da data em que lhe fosse exigível a sua detecção.

Se os erros e omissões ocorrerem devido ao incumprimento de obrigações de conceção assumidas por parte de terceiros perante o dono de obra, o mesmo deve exercer obrigatoriamente o direito que lhe assiste em ser indemnizado por parte desses terceiros e fica o empreiteiro sub-rogado no direito de indemnização que assista ao dono de obra perante esses terceiros até ao limite que deve por si ser suportado. A responsabilidade dos terceiros perante o dono de obra ou o empreiteiro, quando fundada em título contratual, é limitada ao triplo dos honorários a que tenham direito ao abrigo do respetivo contrato, exceto se a responsabilidade em causa tiver resultado de dolo ou negligência grosseira no cumprimento das suas obrigações.

2.5.4.3. INUTILIZAÇÃO DE TRABALHOS JÁ EXECUTADOS

Se da execução de trabalhos a mais, de trabalhos de suprimento de erros e omissões, ou da ordem para execução de trabalhos a menos resultar a inutilização de trabalhos já realizados, o seu valor não é deduzido ao preço contratual, tendo o empreiteiro direito a ser remunerado pelos trabalhos já realizados e pelos trabalhos necessários à reposição da situação anterior.

2.5.4.4. REVISÃO DE PREÇOS E INDEMNIZAÇÃO POR SUPRESSÃO DE TRABALHOS

Quanto à revisão de preços, o preço fixado no contrato para os trabalhos de execução da obra é obrigatoriamente revisto nos termos contratualmente estabelecidos e de acordo com o disposto na lei. Se existir falta de estipulação contratual quanto à fórmula de revisão de preços, é aplicável a fórmula tipo estabelecida para obras da mesma natureza.

Quanto à indemnização por supressão de trabalhos, quando devido à ordem da suspensão de trabalhos ou de outros atos ou fatos imputáveis ao dono de obra, o empreiteiro tem direito a uma indemnização correspondente a 10% do valor da diferença do preço inicial e final, quando os trabalhos executados pelo empreiteiro tenham um valor inferior em mais de 20% do preço contratual. Essa indemnização é liquidada na conta final da empreitada.

2.5.4.5. PAGAMENTOS

Após a medição das quantidades de trabalhos já efetuados e assinatura por parte do empreiteiro dos documentos que constituem a situação de trabalhos sobre os quais não haja divergências, promove-se à liquidação do preço correspondente a essas quantidades medidas, depois de deduzidos os descontos a efetuar, notificando-se o empreiteiro dessa liquidação para efeito do respetivo pagamento no prazo estipulado. Caso haja alguma reclamação por parte do empreiteiro, o dono de obra deve proceder à retificação da conta corrente, liquidando e efetuando o pagamento ao empreiteiro da importância apurada a seu favor, no prazo estipulado. Se não forem liquidados todos os trabalhos medidos é necessário mencionar o fato, mediante nota explicativa que deve ser inserida na conta corrente.

Se na data dos autos de medição ou nas datas de apresentação dos mapas de trabalhos efetuados ainda não forem conhecidos os valores finais dos indicadores económicos a utilizar na revisão de preços dos trabalhos executados, o dono de obra deve proceder ao pagamento provisório com base no respetivo preço previsto no contrato, revisto em função dos últimos indicadores conhecidos. Assim que os novos indicadores para o mês em questão sejam conhecidos, o dono de obra procede imediatamente ao cálculo definitivo da revisão, pagando ao empreiteiro ou deduzindo, na situação de trabalhos que se seguir, a diferença apurada.

2.5.4.6. LIQUIDAÇÃO DA EMPREITADA E RELATÓRIO FINAL

Caso não exista nenhuma cláusula contratual que faça referência à elaboração da conta final da empreitada, a mesma deve ser efetuada no prazo de dois meses após a primeira revisão ordinária de preços subsequente à receção provisória. Caso não exista revisão de preços, os dois meses iniciam-se a partir da receção provisória. Se existirem reclamações sobre os trabalhos e valores a liquidar que estão pendentes de decisão, os mesmos devem ser liquidados assim que forem definitivamente decididos.

De referir que da conta final da empreitada atrás referida devem constar os seguintes elementos:

- uma conta corrente à qual são levados, por verbas globais, os valores de todas as medições e revisões ou acertos decorrentes de reclamações decidida, o prémio por cumprimento antecipado do contrato e as sanções contratuais aplicadas;
- um mapa dos trabalhos a mais, dos trabalhos de suprimento de erros e omissões e dos trabalhos a menos, com referência dos preços unitários que foram utilizados para efetuar a respetiva liquidação;
- um mapa de todos os trabalhos e valores sobre os quais ainda existam reclamações ou reservas do empreiteiro ainda não decididas, com expressa referência ao mapa da alínea anterior, sempre que os mesmos também constem daquele.

Ainda no que diz respeito à conta final da empreitada, após elaborada, é enviada no prazo de quinze dias ao empreiteiro, podendo este durante o mesmo prazo, assinar ou discordar, apresentando reclamação fundamentada, sendo que o empreiteiro pode consultar e examinar os documentos de suporte à elaboração da conta final da empreitada. Caso o empreiteiro não assine a conta final da empreitada, mas também não apresente algum tipo de reclamação no prazo estipulado equivale à aceitação da mesma, sem prejuízo de alguma reclamação ainda pendente. Se o empreiteiro apresentar alguma reclamação, o dono de obra tem de comunicar a sua decisão no prazo de trinta dias a contar desde a receção da respetiva reclamação. Após ser considerada aceite pelo empreiteiro, por via da assinatura da mesma, ou devido à não existência de reclamação, o dono de obra deve enviar ao Instituto da Construção e do Imobiliário (IP) o relatório final da obra no prazo de dez dias, sendo que o modelo para formulação do relatório final é aprovado através de portaria pelo Ministro responsável pela área das Obras Públicas e deve conter todos os elementos e menções exigíveis nos termos do CCP.

2.5.4.7. INCUMPRIMENTO DO CONTRATO

Existem duas causas passíveis para se considerar o contrato como não cumprido. São elas o atraso na execução da obra e o desvio do plano de trabalhos.

No primeiro caso e se a responsabilidade do atraso for imputável ao empreiteiro, o dono de obra pode aplicar uma sanção contratual por cada dia de atraso no valor de 1% do preço contratual, não podendo o valor do contrato ser o dobro do inicialmente acordado. Se se verificar algum atraso no início da

obra, a mesma sanção pode ser aplicada, sendo que se forem verificados atrasos no cumprimento de prazos parciais por motivos imputáveis ao empreiteiro, o montante da sanção prevista é reduzido a metade. Se conseguir recuperar o atraso na execução dos trabalhos e a obra for concluída dentro do prazo de execução do contrato, o empreiteiro tem direito ao reembolso das quantias pagas pelo incumprimento de prazos parciais.

No segundo caso e se esse desvio puser injustificadamente em risco o cumprimento do prazo de execução da obra ou algum prazo parcelar, o dono de obra pode notificar o empreiteiro para apresentar no prazo de dez dias um plano de trabalhos modificado, que apresente as medidas de correção que são necessárias à recuperação do atraso verificado. Se o empreiteiro não apresentar o plano de trabalhos modificado em moldes considerados adequados pelo dono de obra, este pode elaborar um novo plano de trabalhos, acompanhado de uma memória justificativa da sua viabilidade, devendo nesse caso notificar o empreiteiro. Se novos desvios forem verificados relativamente ao plano de trabalhos modificado ou ao plano de trabalhos notificado pelo dono de obra, o mesmo pode tomar a posse administrativa da obra, bem como dos bens móveis e imóveis afetos à obra, e executá-la diretamente ou por intermédio de terceiros, procedendo aos inventários, medições e avaliações necessárias. Assim e sem prejuízo do atrás referido, o empreiteiro é responsável perante o dono de obra ou perante outros pelos danos decorrentes do desvio injustificado do plano de trabalhos, quer no que respeita ao conteúdo da respetiva apresentação, quer no que respeita ao prazo de execução da obra.

2.5.4.8. EXTINÇÃO DO CONTRATO

Ambas as partes num contrato de empreitada de obra pública podem proceder à extinção do contrato perante determinados motivos.

No caso do dono de obra, o mesmo pode resolver o contrato, sem prejuízo dos fundamentos gerais da resolução do contrato, se:

- o empreiteiro de forma grave ou reiterada não cumprir o disposto na legislação sobre segurança, higiene e saúde no trabalho;
- tendo faltado à consignação sem justificação aceite pelo dono de obra, o empreiteiro não comparecer, após a segunda notificação, no local, data e hora indicados pelo dono de obra para nova consignação desde que não apresente justificação de tal falta aceite pelo dono de obra;
- ocorrer um atraso no início da execução dos trabalhos imputável ao empreiteiro, que seja superior a 1/40 do prazo de execução da obra;
- o empreiteiro não der início à execução dos trabalhos após quinze dias da notificação da decisão do dono de obra que indefere a reclamação apresentada pelo empreiteiro e reitera a ordem para a execução dos trabalhos;
- houver suspensão da execução dos trabalhos pelo dono de obra por fato imputável ao empreiteiro ou se este suspender a execução dos trabalhos sem fundamento e fora dos casos previstos no CCP, desde que da suspensão advenham graves prejuízos para o interesse público;
- ocorrerem desvios no plano de trabalhos que justifiquem a tomada de posse administrativa da obra por parte do dono de obra;
- não forem corrigidos os defeitos detetados no período de garantia da obra ou se não for repetida a execução da obra com defeito ou substituídos os equipamentos defeituosos.

De acordo com os fundamentos gerais da resolução do contrato, o dono de obra pode ainda proceder à resolução do contrato se se verificar o seguinte:

- incumprimento definitivo do contrato por fato imputável ao empreiteiro;
- incumprimento por parte do empreiteiro de ordens, diretivas ou instruções transmitidas no exercício do poder de direção sobre matéria relativa à execução das prestações contratuais;
- imposição por parte do empreiteiro a ações de fiscalização por parte do dono de obra;
- fim da posição contratual ou subcontratação realizadas com inobservância dos termos e limites previstos na lei ou no contrato, desde que a exigência pelo empreiteiro da manutenção das obrigações assumidas pelo dono de obra contrarie o princípio de boa-fé;
- o valor das sanções contratuais com natureza pecuniária exceder 20% do preço contratual;
- incumprimento pelo empreiteiro de decisões judiciais ou arbitrais respeitantes ao contrato;
- o empreiteiro não renovar o valor da caução;
- o empreiteiro se apresentar à insolvência ou esta seja declarada pelo tribunal;
- razões de interesse público devidamente fundamentado e mediante o pagamento ao empreiteiro da respetiva indemnização;
- alterações anormais e imprevistas das circunstâncias, desde que a exigência das obrigações assumidas afete gravemente os princípios da boa-fé e não esteja coberta pelos riscos próprios do contrato.

Se a resolução acontecer, o dono de obra deve informar a Inspeção Geral das Obras Públicas, Transportes e Comunicações (InCI) e o Instituto da Construção e do Imobiliário, e ainda a Autoridade para as Condições de Trabalho se o motivo para a resolução do contrato for o fato de o empreiteiro não cumprir o disposto na legislação sobre segurança, higiene e saúde no trabalho, sendo que o IP dá conhecimento da resolução do contrato à entidade que comprova a inscrição na lista oficial de empreiteiros aprovados do país de que seja nacional ou no qual se situe o estabelecimento principal do empreiteiro. De referir que a resolução do contrato não significa que não seja possível a aplicação de sanções que se mostrem devidas nos termos da legislação que regula o exercício da atividade de construção.

Por outro lado o empreiteiro tem o direito de resolver o contrato, sem prejuízo dos fundamentos gerais de resolução do contrato, se:

- não for feita consignação da obra no prazo de seis meses contados da data da celebração do contrato por fato não imputável ao empreiteiro;
- havendo sido feitas uma ou mais consignações parciais, o retardamento da consignação ou consignações subsequentes implicar a interrupção dos trabalhos por mais de cento e vinte dias, seguidos ou interpolados;
- avaliados os trabalhos a mais, os trabalhos de suprimento de erros e omissões e os trabalhos a menos, relativos ao contrato e resultantes de atos ou fatos não imputáveis ao empreiteiro, ocorrer uma redução superior a 20% do preço contratual;
- a suspensão da empreitada se mantiver por período superior a 1/5 do prazo de execução da obra quando resulte de um caso de força maior e por um período superior a 1/10 do mesmo prazo quando resulte de fato imputável ao dono de obra;
- na reposição do equilíbrio financeiro por agravamento dos custos na realização da obra, os danos do empreiteiro excederem 20% do preço contratual.

De acordo com os fundamentos gerais de resolução do contrato, o empreiteiro pode ainda proceder à resolução do contrato se se verificar o seguinte:

- alterações anormais e imprevisíveis das circunstâncias;
- incumprimento de obrigações pecuniárias pelo dono de obra por período superior a seis meses ou quando o montante em dívida exceder 25% do preço contratual, excluindo juros;

- exercício ilícito dos poderes tipificados no capítulo sobre conformação da relação contratual pelo dono de obra, quando tornem contrária à boa-fé a exigência por parte do dono de obra da manutenção do contrato;
- incumprimento pelo dono de obra de decisões judiciais ou arbitrais que digam respeito ao contrato.

2.6. OUTROS SISTEMAS DE CONTRATAÇÃO PRATICADOS EM PORTUGAL E NO MUNDO

Desde o início do século XX que existe legislação em Portugal que tenta regular as empreitadas de obras públicas, nomeadamente desde 1906 com a publicação do Decreto de 9 de Maio que definia as Cláusulas e Condições Gerais das Empreitadas e Fornecimento de Obras Públicas.

Com a ajuda deste Decreto, assim como do Decreto n.º 4667 de 14 de Julho de 1918 ou da Portaria n.º 7702 de 24 de Outubro de 1933, a celebração de contratos de empreitadas de obras públicas esteve salvaguardada até ao fim da década de 60, por uma legislação que respondia às necessidades da época aquando da sua criação. Contudo, com a evolução do sector da construção e do direito, verificou-se a necessidade de introduzir uma legislação mais atual, e assim surge em 19 de Fevereiro de 1969 o DL n.º 48871 que aprovava o mais antigo Regime Jurídico das Empreitadas de Obras Públicas.

Com a adesão de Portugal à CEE e na tentativa de se adaptar às novas obrigações a que essa adesão originou, foram surgindo novos diplomas como o DL n.º 235/86 de 16 de Agosto e o DL n.º 405/93 de 18 de Agosto que revogavam o DL n.º 48871, e que em conjunto com as Diretivas Europeias vigentes levaram à redação da mais recente versão do Regime Jurídico das Empreitadas de Obras Públicas, o DL n.º 59/99 de 2 de Março. É então este diploma, em conjunto com outros que não estão diretamente relacionados com as empreitadas de obras públicas, que origina a redação do CCP que engloba um conjunto de regras que dizem respeito à contratação pública em geral ao nível da formação e da execução dos contratos de âmbito público. De referir que após a publicação do CCP, foram introduzidos novos documentos que procuraram complementar ou alterar o CCP. [10]

Um outro tipo de contratos existentes no Mundo são os contratos FIDIC. FIDIC é a *Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils*, ou seja, a Federação Internacional de Engenheiros Consultores, criada em 1913 sob a batuta de três países: Bélgica, França e Suíça. Atualmente, conta com 86 membros associados de diferentes países e em Portugal está representada pela Associação Portuguesa de Projetistas e Consultores (APPC).

Em termos gerais, tem como principal objetivo representar globalmente a indústria de consultoria de engenharia e é bastante reconhecida por publicar trabalhos acerca das condições dos contratos na construção entre dono de obra e empreiteiro e entre cliente e consultor, trabalhos estes que funcionam como guias e modelos por todo o Mundo. Os modelos dos contratos são:

- condições contratuais para trabalhos de construção – Livro Vermelho;
- condições contratuais para instalações e conceção-construção – Livro Amarelo;
- condições contratuais para projetos chave na mão – Livro Prateado;
- modelo simplificado de contrato – Livro Verde.

De referir que cada tipo de contrato se adequa a cada determinado caso e tem características próprias, podendo ser necessário uma adaptação às normas Nacionais, sendo que implica necessariamente que se tomem decisões ao nível da atribuição do risco e das obrigações contratuais a que cada modelo corresponde. Estes tipos de contratos apresentam cláusulas gerais e particulares, sendo que as particulares devem ser completadas conforme o caso em questão.

Assim, as características gerais dos contratos FIDIC são:

- cobrir a maior parte dos casos e situações, sendo que as condições de cada tipo de contrato são claramente definidas em cada modelo;
- apresentam definições harmonizadas, uma linguagem clara e estrutura adaptável às condições locais;
- o risco fica do lado da parte de quem melhor poderá lidar com ele;
- adequados para uso Nacional e Internacional devido ao facto de serem completos e flexíveis [11].

2.7. NORMALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO E O PRONIC

Com a evolução da indústria da construção ao longo do tempo, a produção e gestão da documentação que lhe está associada aumentou significativamente devido a fatores como a crescente complexidade dos projetos e a quantidade de informação que lhes está associada e até mesmo o crescente número de intervenientes envolvidos no projeto.

Visto que a informação técnica e contratual de suporte à obra se encontra em grande parte das situações sob formas e modelos distintos, com incompatibilidades e até mesmo com dados incorretos e desatualizados que se traduzem em problemas de análise e que é bastante difícil manter os conteúdos técnicos de caderno de encargos permanentemente atualizados, parece claro que a indústria da construção necessita de algo que lhe confira maior organização e rigor. Portanto, a normalização da informação da construção torna-se bastante imperativa para:

- conseguir sobreviver com redução dos custos de não qualidade;
- tornar os diversos intervenientes no processo de construção menos dependentes das debilidades de terceiros;
- tornar o trabalho colaborativo cada vez mais eficaz, levado a cabo segundo formatos diferentes e à distância;
- assegurar a coerência e comparabilidade, mesmo em processos relativos a realizações muito diferentes [12].

Assim, na tentativa de colmatar as deficiências da construção surgiram os Sistemas de Classificação da Informação para a Construção, os *Computer Integrated Construction* (CIC). Uma das vertentes de desenvolvimento dos CIC é a integração dos processos, mais concretamente os que diz respeito ao projeto, para que este consiga corresponder às crescentes exigências da sociedade, seja pela informação a produzir, legislação a cumprir, organização e coerência, correspondendo a uma forma de normalização de processos e de informação.

Com a entrada em vigor do CCP, assim como da Portaria 701-H/2008, surgiram ainda mais desafios para o setor da construção em Portugal, na medida em que se aumentaram as exigências, que são transversais a todo o processo construtivo, englobando a conceção, a fase de contratação, a tramitação procedimental e a fase de execução, sendo naturalmente atribuídas maiores responsabilidades aos envolvidos, que à luz da nova legislação também aumentaram.

No sentido de dotar o setor de uma ferramenta capaz de minimizar todas as dificuldades anteriormente apontadas, surgiu o ProNIC, Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção, cujo objetivo básico é desenvolver um conjunto sistematizado e integrado de conteúdos técnicos credíveis, suportados por uma ferramenta informática moderna que se possa constituir como um referencial para todo o sector da construção portuguesa. Este projeto foi promovido pelo Instituto Nacional da Habitação (INH), a Direção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais (DGEMN) e a

Estradas de Portugal (EP) e desenvolvido por um consórcio constituído pelo Instituto da Construção – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (IC-FEUP), pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e pelo Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto (INESC-Porto) [13].

2.7.1. OBJETIVOS

Atuando transversalmente a todo o processo construtivo, o ProNIC procura:

- criar uma base de dados de conhecimento sobre trabalhos de construção (nova e reabilitação) de edifícios e infraestruturas rodoviárias, incluindo especificações técnicas, regras de segurança e de medição de acordo com a legislação vigente;
- desenvolver um conjunto de funcionalidades informáticas de interface com os utilizadores que permitem elaborar e gerir todos os conteúdos: Estimativa Orçamental tendo por base cenários de custo (valores de referência), Medições Detalhadas, Mapa de Trabalhos e Quantidades normalizados, Condições Técnicas de Caderno de Encargos, Gestão de Empreitadas e Subempreitadas;
- permitir a comparação de propostas depois de submetidas na plataforma por parte de todos os concorrentes, instrumento essencial para a escolha do empreiteiro por parte do dono de obra;
- desenvolver, testar e implementar metodologias e funcionalidades destinadas à monitorização de projetos públicos de investimento imobiliário, em matéria de controlo económico da fase de produção e também na fase de utilização por via efetiva da aplicação dos resultados.

2.7.2. ORGANIZAÇÃO

Em termos de organização o ProNIC utiliza uma estrutura de desagregação (*Work Breakdown Structure – WBS*) que procura facilitar a gestão de processos mais complexos, visto desagregar progressivamente toda a obra de acordo com o grau de pormenorização pretendido. Esta aplicação informática segue níveis diferentes de organização conforme se esteja a tratar de construção/reabilitação de edifícios ou implantação de infraestruturas rodoviárias. No primeiro caso, o primeiro nível de desagregação dos trabalhos de construção nova tem por base as regras de medição do LNEC organizados em 26 capítulos referentes às diferentes ‘artes’ ou especialidades, sendo que a reabilitação de edifícios apesar de não se encontrar tratada de uma forma sistematizada, segue uma abordagem por técnicas de intervenção encaradas como um conjunto integrado, tendo a mesma estrutura de capítulos que da construção nova.

1 – Estaleiro	14 – Elementos de Carpintaria
2 – Trabalhos Preparatórios	15 – Elementos de Serralharia
3 – Demolições	16 – Elementos de Materiais Plásticos
4 – Movimentos de Terras	17 – Isolamentos e Impermeabilizações
5 – Arranjos Exteriores	18 – Revestimentos e Acabamentos
6 – Fundações e Obras de Contenção	19 – Vidros e Preenchimentos
7 – Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado	20 – Pinturas e Envernizamentos
8 – Estruturas Metálicas	21 – Instalações e Equipamentos de Águas
9 – Estruturas de Madeira	22 – Instalações e Equipamentos Mecânicos
10 – Estruturas de Alvenaria e Cantaria	23 – Instalações e Equipamentos Eléctricos
11 – Estruturas Mistas	24 – Ascensores, Monta-Cargas, Escadas Mecânicas e Tapetes Rolantes
12 – Paredes	25 – Equipamento Fixo e Móvel
13 – Elementos de Cantaria	26 – DIVERSOS

Fig. 2.3 – Estrutura dos capítulos em obras de edifícios

No caso das infraestruturas rodoviárias, o primeiro nível de desagregação dos trabalhos segue o apresentado no Caderno de Encargos das EP, sendo constituído por 10 capítulos.

1 – Terraplenagem	7 – Obras de Arte Integradas: Obras de Arte do Tipo Passagens Inferiores, Agrícolas e Hidráulicas Especiais
2 – Drenagem	
3 – Pavimentação	8 – Obras de Arte Especiais
4 – Obras Acessórias	9 – Túneis
5 – Equipamentos de Sinalização e Segurança	
6 – Obras de Arte Integradas: Obras de Arte do Tipo Passagens Superiores e Obras de Arte dos Nós	10 – DIVERSOS

Fig. 2.4 – Estrutura dos capítulos em estradas

No que diz respeito aos edifícios, sobre os quais se centra fundamentalmente este trabalho, o segundo nível de organização apresenta as opções de Trabalhos de Construção em Geral ou Técnicas de Reabilitação, isto porque, como dito anteriormente, a reabilitação de edifícios ainda não apresenta uma estrutura de capítulos própria, estando acoplada à construção nova. Nos restantes níveis de desagregação é possível estabelecer o tipo de elemento, a sua localização, as características gerais do tipo de material. A desagregação acaba quando se define um artigo, com a quantidade de trabalho, suportada por uma medição e um preço unitário. De referir que apesar de esta estrutura estar estandardizada, é possível ao projetista (s) estabelecer outras estruturas de informação, criando ou conjugando artigos já existentes.

2.7.3. FUNCIONALIDADES E OUTPUTS

O ProNIC apresenta um conjunto de funcionalidades que parecem trazer claramente melhorias e que representam uma mais-valia para o setor da construção. De entre elas salientam-se:

- estrutura de desagregação de trabalhos de construção e documental normalizada;
- conteúdos técnicos extensos e atualizados de acordo com os referenciais normativos;
- trabalho permanentemente em colaboração com outros intervenientes no processo construtivo e integração da informação em fases;
- instrumentos de apoio à decisão e procedimentos normalizados de acordo com a legislação vigente.

Existem ainda outras funcionalidades como:

- organização da documentação para processos de concurso: o ProNIC integra modelos dos documentos necessários à constituição dos processos de concurso (Programa de Concurso, Modelos de Proposta, Cláusulas Jurídico/Administrativas do C.E.) e possibilita ainda, a agregação de outros elementos de projeto (peças desenhadas, memórias descritivas e cálculos, estudos complementares).
- classificação de produtos da construção: O consórcio do ProNIC está a desenvolver com o apoio da Associação Portuguesa dos Comerciantes de Materiais de Construção (APCMC) uma base de dados de classificação e codificação dos produtos de construção, que numa fase inicial, trata de classificar os materiais ao nível do produto genérico (partindo dos atributos função, forma e material), passando-se numa fase posterior para a codificação ao nível dos produtos específicos [13].

Em termos de *outputs* o ProNIC permite a elaboração de:

- Articulados detalhados e exaustivos para criação do Mapa de Trabalhos e Quantidades: à medida que o projetista vai definindo os trabalhos a realizar, o articulado vai sendo definido, podendo ser moldado da forma que o projetista pretende, sendo que depois de atribuir as quantidades de cada trabalho a realizar fica definido o Mapa de Trabalhos e Quantidades;
- Fichas de Execução de Trabalhos e Fichas de Materiais: estes dois componentes do Caderno de Encargos vão sendo formulados aquando da definição do articulado pretendido pelo projetista, desenvolvendo-se segundo uma estrutura de organização comum e contendo requisitos de carácter técnico, indicações sobre o referencial normativo aplicável, disposições relativas à segurança e elementos sobre a manutenção e utilização. Seguem uma abordagem aberta do problema pois são produzidos à luz daquilo que o projetista define para os trabalhos da obra, refletindo a aplicação das disposições legais Europeias e Nacionais;
- Estimativa Orçamental: visto que o ProNIC é dotado de uma base de dados de preços, ela pode ser usado para a realização de uma Estimativa Orçamental. Apesar de já existirem valores pré-definidos, é possível ao projetista inserir outros valores, refletindo assim a evolução dos preços no sector da construção;
- Caderno de Encargos: sendo este elemento constituído pelas Peças Escritas (Fichas de Execução de Trabalhos e Fichas de Materiais), que são automaticamente produzidas quando o conjunto de trabalhos é definido, é possível agrupar a outra componente deste elemento, as Peças Desenhadas.



Fig. 2.5 – Outputs e mecanismo ProNIC

2.7.4. BALANÇO

Com o seu carácter transversal a todo o processo transversal, o ProNIC pretende contribuir decisivamente para:

- a melhoria da qualidade da informação técnica, com os expectáveis reflexos na qualidade dos produtos finais;
- a limitação dos problemas da contratação relacionados com indefinições e erros de interpretação dos documentos de concurso e projeto, com as consequentes reduções de custos associados à não qualidade e aos trabalhos a mais;
- uma maior facilidade na gestão das empreitadas e das subempreitadas;
- o acesso generalizado ao conhecimento dos referenciais normativos, pela disponibilização de compilação atualizada das normas e regulamentos aplicáveis aos diferentes trabalhos, podendo, nesta medida, ajudar à formação e atualização dos técnicos;
- uma maior rentabilidade das organizações com o consequente aumento de competitividade do setor.

3

Métodos de análise de propostas

3.1. INTRODUÇÃO

A análise de propostas a concurso tendo em conta diversos critérios, tem vindo desde há muito tempo a ser utilizada para auxiliar o decisor a optar pela melhor opção, tendo por base os fatores por ele definidos como sendo os mais importantes. Porém, esta tarefa nem sempre se afigura como simples, pois a solução deverá atender vários requisitos que por vezes são conflituosos. A solução ótima deverá corresponder aquela que melhor se enquadra nos critérios de decisão escolhidos, e resulta da aplicação do modelo de avaliação de propostas.

Em empreitadas de obras públicas, que normalmente apresentam valores com ordens de grandeza elevadas, a escolha de uma proposta em detrimento de outras na perspetiva do preço assenta essencialmente na análise dos preços globais, isto é, na ordenação decrescente das propostas por preço e escolha daquela que apresentar um valor mais baixo para o dono de obra. Nesse tipo de análise a escolha é efetuada segundo um único critério. Outros fatores podem ser tidos em conta, sendo classificados segundo a sua importância relativa e no final efetuada uma ponderação que englobe e agregue todos esses critérios.

De forma a robustecer a análise do critério preço, pois a escolha por ordenação do preço global parece ser demasiado e simplista, surge a necessidade de avaliar cada uma das diferentes parcelas que compõem o preço global e verificar o seu peso e reflexo no preço global, de forma a proteger o decisor de uma proposta que, embora possa apresentar um bom preço global, pode ser suportada por preços parcelares que de alguma forma tentem alterar aquilo que devem ser as características de um concurso, a transparência e concorrência.

Ao longo deste capítulo são exploradas algumas metodologias de análise de propostas, assim como o que a legislação Nacional prevê nesta matéria. São ainda estabelecidas algumas ponderações do critério preço e suas condições de utilização.

3.2. ANÁLISE DE PROPOSTAS SEGUNDO O CCP

3.2.1. A PROPOSTA

Uma proposta é a declaração pelo qual o concorrente expressa a vontade de ser contratado pela entidade adjudicante e o modo como se dispõe a fazê-lo (art.º 56.º do CCP).

Quando se trata de uma empreitada de obra pública a proposta deverá ser constituída pelos documentos apresentados no quadro 3.1 (art.º 57.º do CCP):

Quadro 3.1 – Documentos constituintes da proposta

Documentos
• Declaração do concorrente de aceitação do Caderno de Encargos, elaborada de acordo com o modelo do anexo I do CCP; • Documentos que em função do elemento sobre o qual o contrato irá ser celebrado e dos aspetos da sua execução submetidos à concorrência pelo Caderno de Encargos, contenham os atributos da proposta de acordo com os quais o concorrente dispõe a ser contratado; • Documentos exigidos pelo programa do procedimento que contenham os termos ou condições, relativos a aspetos da execução do contrato não submetidos à concorrência pelo Caderno de Encargos, aos quais a entidade adjudicante pretende que o concorrente se vincule; • Documentos explicativos da apresentação de um preço anormalmente baixo, quando esse preço resultar direta ou indiretamente das peças do procedimento; • Uma lista dos preços unitários de todos os trabalhos previstos no projeto de execução; • Um plano de trabalhos, quando o Caderno de Encargos contenha um projeto de execução; • Um estudo prévio, sendo que compete ao empreiteiro a elaboração do projeto de execução.

Relativamente aos preços das propostas, os mesmos devem ser indicados em algarismos e não incluem o IVA, sendo que se forem também apresentados por extenso, em caso de divergência com os verificados em algarismos, prevalece o redigido por extenso. Ainda se forem apresentados vários preços e se existir alguma divergência entre eles, prevalecem sempre os preços mais decompostos (art.º 60.º do CCP).

O fato de não haver normalização ao nível do número de casas decimais a apresentar em cada um dos preços unitários e globais, leva a que cada concorrente apresente a sua proposta com número de casas decimais diferentes de preço para preço, não havendo no final das contas uniformização de preços. Este foi um problema detetado com a introdução das propostas em ambiente ProNIC, pois os preços finais apresentados não eram iguais às somas dos preços unitários multiplicados pelas quantidades de cada trabalho. Esta situação deve ser revista de forma a uniformizar os preços, para que não haja dúvidas sobre os preços apresentados.

As propostas são apresentadas numa plataforma eletrónica utilizada pela entidade adjudicante, ou no caso da entrega de algum documento não ser possível por tal via, o mesmo deve ser encerrado em invólucro opaco e fechado e entregue diretamente ou enviado por correio registado à entidade adjudicante, sendo que em qualquer dos casos a receção do documento tem de ocorrer dentro do prazo fixado para a apresentação da proposta (art.º 62.º do CCP).

3.2.2. O JÚRI

O Júri é responsável por conduzir o procedimento concursal para a formação de um contrato, sendo constituído por número ímpar de indivíduos, com um mínimo de três membros efetivos, um dos quais presidente e os outros dois suplentes. Ao Júri compete a:

- apreciação das candidaturas;
- apreciação das propostas;
- elaboração de relatórios de análise das candidaturas e das propostas;
- decisão de contratar, não podendo porém delegar para a decisão de qualificação dos candidatos ou para a decisão de adjudicação. (art.º 67.º e 69.º do CCP).

O Júri só poderá funcionar quando o número de membros na reunião seja o número de membros efetivos, sendo as suas deliberações, que devem ser sempre fundamentadas, tomadas por maioria de votos, não sendo admitida a abstenção (art.º 68.º do CCP).

3.2.3. ANÁLISE DAS PROPOSTAS

As propostas serão analisadas segundo o critério de adjudicação definido previamente no programa do concurso, sendo analisados todos os fatores e subfatores que deram origem ao modelo de avaliação de propostas.

Após a apresentação das propostas dentro do prazo fixado, da análise podem resultar exclusões caso se detete (art.º 70.º do CCP):

- que não apresentem documentos que, de acordo com o objeto do contrato a celebrar e dos aspetos da sua execução submetidos à concorrência pelo Caderno de Encargos, contenham os atributos da proposta, de acordo com os quais o concorrente se dispõe a contratar;
- que apresentem atributos que violem os parâmetros base fixados no Caderno de Encargos ou que apresentem quaisquer termos ou condições que violem aspetos da execução do contrato a celebrar por aquele não submetidos à concorrência;
- a impossibilidade de avaliação das mesmas, em virtude da forma de apresentação de algum dos atributos;
- que o preço contratual seria superior ao preço base;
- que esclarecimentos justificativos para um preço anormalmente baixo não tenham sido apresentados, ou não tenham sido considerados válidos;
- que o contrato a celebrar implicaria a violação de quaisquer vinculações legais ou regulamentares aplicáveis;
- a existência de fortes indícios de atos, acordos, práticas ou informações suscetíveis de falsear as regras de concorrência.

A exclusão de alguma proposta com justificação nos pontos atrás referidos deve ser imediatamente comunicada à Autoridade da Concorrência, ao IP e ainda à Comissão Europeia, se a causa da exclusão for a existência de um preço anormalmente baixo e se o procedimento tiver publicado no JOUE.

O preço base referido anteriormente é o preço máximo que a entidade adjudicante se dispõe a pagar pela execução de todos os trabalhos previstos contratualmente, enquanto o preço anormalmente baixo é aquele que é 40% ou mais inferior ao preço base fixado no caso de contratos de empreitadas de obras públicas. Se o Caderno de Encargos não fixar o preço base a partir do qual é definido o preço anormalmente baixo, a entidade adjudicante deve fundamentar a decisão de considerar que o preço total de determinada proposta é considerado como tal. Um aspeto muito importante da análise de propostas é que nenhuma proposta pode ser excluída com fundamento no fato de o seu preço ser considerado anormalmente baixo, sem que tenha sido solicitado ao concorrente, por escrito e em prazo adequado, esclarecimentos justificativos para o preço anormalmente baixo quando o caderno de encargos não fixar um preço base (art.º 71.º do CCP). Se ainda assim, o concorrente resolver apresentar uma proposta com um preço que seja considerado anormalmente baixo, mesmo conhecendo

os limites para que tal aconteça, deve inserir na sua proposta os documentos que fundamentem o preço em questão.

Quando lhe for solicitado o concorrente pode apresentar justificações ao nível da(s) (art.º 71.º do CCP):

- economia do processo de construção, de fabrico ou de prestação do serviço;
- soluções técnicas adotadas ou às condições excecionalmente favoráveis de que o concorrente comprovadamente disponha para a execução da prestação objeto do contrato a celebrar;
- originalidade da obra, dos bens ou dos serviços propostos;
- específicas condições de trabalho de que beneficia o concorrente;
- possibilidade de obtenção de um auxílio do Estado pelo concorrente, desde que legalmente concedido.

3.2.4. ADJUDICAÇÃO

Adjudicação é o ato pelo qual o órgão competente para a decisão de contratar (entidade adjudicante) aceita a única proposta apresentada ou escolhe entre uma das propostas apresentadas depois de efetuar todas as ponderações previstas no programa do concurso.

A adjudicação deverá ser realizada segundo um dos seguintes critérios (art.º 74.º do CCP):

- o da proposta economicamente mais vantajosa para a entidade adjudicante: poderá funcionar como uma análise multicritério de propostas, consoante o número de critérios e subcritérios fixados para análise;
- o do preço mais baixo: neste caso a análise é uni critério pois apenas existe um critério de decisão que é o do preço mais baixo. A análise efetuada no capítulo 4 irá incidir numa análise deste tipo, sendo que dentro do critério preço é possível analisar-se preços parcelares.

A escolha do segundo critério só é possível quando o Caderno de Encargos defina todos os restantes aspetos da execução do contrato a celebrar, submetendo apenas à concorrência de mercado o preço a pagar pela entidade adjudicante pela execução de todas as prestações que constituem o objeto do contrato.

Quando o critério de adjudicação for o da proposta economicamente mais vantajosa é necessário definir os fatores e subfatores que definem o critério de adjudicação (modelo de avaliação). De referir que no caso de empreitadas de obras públicas os fatores e subfatores devem abranger todos os aspetos de execução do contrato a celebrar submetidos à concorrência pelo Caderno de Encargos, não podendo dizer respeito, direta ou indiretamente, a situações, qualidades, características ou outros elementos relativos aos concorrentes (art.º 75.º do CCP).

De acordo com o CCP é possível que não haja adjudicação. As causas para tal acontecer estão apresentadas no quadro 3.2 (art.º 79.º do CCP).

Quadro 3.2 – Causas de não adjudicação

Causas de não adjudicação
• Nenhum candidato se haja apresentado ou nenhum concorrente haja apresentado proposta; • Todas as candidaturas ou propostas tenham sido excluídas; • Seja necessário alterar aspetos fundamentais das peças do procedimento após o termo do prazo fixado para a apresentação das propostas, devido a circunstâncias

imprevistas;

- Se circunstâncias supervenientes ao termo do prazo fixado para a apresentação das propostas, relativas aos pressupostos da decisão de contratar, o justificarem;
 - Perante o procedimento de ajuste direto em que só tenha sido convidada uma entidade e não tenha sido fixado preço base no caderno de encargos, o preço contratual seja manifestamente desproporcionado;
 - Perante o procedimento de diálogo concorrencial, nenhuma das soluções apresentadas satisfaça as necessidades e as exigências da entidade adjudicante.
-

3.2.5. MODELO DE AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS

O modelo de avaliação de propostas tem de ser referido no programa do concurso incluindo cada fator ou subfactor utilizado na análise, assim como os seus coeficientes de ponderação. Deve ser também definida uma escalar de pontuação através de uma expressão matemática ou em função de um conjunto ordenado de diferentes atributos suscetíveis de serem propostos para o aspeto da execução do contrato submetido à concorrência pelo Caderno de Encargos, respeitante a esse fator ou subfactor. Após a utilização da expressão matemática é efetuada a soma ponderada e verificado qual é a proposta a adjudicar.

3.3. A ANÁLISE MULTICRITÉRIO

A análise multicritério, que pode ser descrita como uma abordagem estruturada para um conjunto de preferências, é utilizada para ajudar o decisor na escolha de uma proposta em detrimento de outra, quando se opta por definir mais do que um critério de avaliação, sendo o resultado final dessa análise em grande parte dos casos bastante simplista não representando as reais dificuldades na definição de uma metodologia de avaliação de propostas suficientemente robusta. Este tipo de metodologia de análise tem vindo a ser desenvolvida no âmbito do planeamento industrial e territorial, sendo no entanto possível a sua aplicação a diversas outras situações, como é o caso das empreitadas de obras públicas, embora seja comum que para esse caso a análise das propostas seja efetuada apenas segundo o critério preço, tornando assim a análise uni critério, ou seja, um caso particular da análise multicritério.

Como todos os problemas de avaliação de propostas apresentam uma certa complexidade, parece ser razoável em primeiro lugar identificar o método que melhor se adapta ao problema proposto, sendo que cada metodologia exhibe as suas dificuldades, não existindo por isso métodos perfeitos. Portanto, partindo do mesmo conjunto de propostas, existem diversas formas de as analisar e comparar, sendo que essencialmente podem ser definidos dois tipos principais:

- perante dois ou mais critérios escolhidos como sendo os mais relevantes para a análise, o objetivo é obter um único valor numa determinada escala que sintetize toda a informação respeitante aos diferentes critérios, isto é, procura-se uma nota¹ global através de uma soma onde a classificação num critério é agregada à classificação de outro, tendo em conta os respetivos pesos na classificação global. Este tipo de metodologia é a mais comumente utilizada e nela duas outras situações podem surgir. Uma em que a síntese obtida é uma nota resultado da soma ponderada das pontuações de cada critério e outra onde essa síntese é dada por um valor monetário pois procedeu-se à monetarização,

¹ **Nota:** tradução da performance num valor numérico segundo uma escala normalizada (de 0 a 10 ou de 0 a 100, por exemplo).

isto é, a transformação duma performance² técnica num valor monetário que é a unidade do critério base, o preço (euros ou outra unidade monetária);

- perante dois ou mais critérios escolhidos como sendo os mais relevantes, a análise consiste na comparação das propostas duas a duas em cada critério e através dessa comparação definir aquela que apresenta melhor desempenho em relação à outra. Nesta metodologia não existe a transformação de performances em notas ou em unidades monetárias, assim como a agregação dos diferentes critérios, ou seja, uma classificação má num critério não vai influenciar uma classificação boa noutro critério.

Existe ainda outro tipo de metodologias multicritério que consistem no julgamento iterativo, isto é, utilizam a abordagem de tentativas e erros e estruturas de programação matemática multiobjectivo.

Como parece notório, numa análise multicritério é necessário ter em conta todos os critérios que sejam importantes para caraterizar uma proposta e por vezes esses critérios têm naturezas diferentes, conforme o modo como descrevem a proposta. Se no caso de empreitadas de obras públicas as características económicas parecem ser as mais importantes e mais concretamente a análise do critério preço ser preponderante, noutras situações as características funcionais ou estéticas da proposta podem ser também importantes para descrever determinada proposta. Assim, na análise podem existir duas formas de exprimir as performances, de forma numérica ou de forma qualitativa.

Na avaliação numérica, o critério é avaliado segundo uma quantidade, um número que consegue medir de forma precisa e objetiva a performance desse mesmo critério. O critério preço parece ser aquele que mais rapidamente se insere neste tipo de avaliação, mas noutras áreas de análise, critérios como a distância, o consumo elétrico, a velocidade, o atraso, o número de pessoas também são suscetíveis de ver a sua performance representada por números. Estes critérios são em geral de simples análise e estão em posição privilegiada em relação a critérios qualitativos, pois a performance é anunciada pelo candidato como é o caso do preço e sendo assim não é necessário trabalho de análise suplementar.

Por outro lado, quando a avaliação da performance do critério não se faz de forma numérica, mas sim pelo julgamento de uma característica da proposta, está-se perante uma apreciação qualitativa. Essa apreciação é efetuada pelo decisor e o fato do mesmo ter de exprimir o seu ponto de vista de forma subjetiva dificulta um pouco a classificação e a análise em geral. Este tipo de análise subjetiva não seria à partida consensual caso se mudasse o decisor, portanto é aconselhável que se dedique alguma atenção à explicação dos argumentos que levaram à atribuição de tal performance a determinado critério qualitativo. Para reforçar a legitimidade da análise em critérios difíceis de avaliar ou com forte componente subjetiva, a análise poderá ser efetuada por um conjunto de decisores que por maioria ou consenso atribuam a performance mais adequada ao critério em questão.

Faz-se a seguir uma pequena explicação do modo de funcionamento dos dois tipos de metodologias principais referidas anteriormente, sendo para o caso da classificação global feita uma descrição do Método da Soma Ponderada ou da Média Ponderada e para o caso da classificação por meio de comparação é descrito o Método *Electre* [14] [15].

3.3.1. MÉTODO DA SOMA PONDERADA OU DA MÉDIA PONDERADA

O Método da Soma Ponderada ou da Média Ponderada é o método mais comum em análises multicritério e em muitos casos não é designado por este nome, sendo apenas considerado como a análise multicritério comum e bastante aplicado no mundo educativo.

² **Performance:** avaliação quantitativa ou qualitativa de uma proposta em determinado critério, isto é, exhibe-se a performance nas unidades de origem do critério.

Como dito anteriormente este método consiste em traduzir as performances das propostas em cada critério para uma escala de notas multiplicando-as pelo respetivo peso do critério, posteriormente somá-las e verificar qual a proposta que apresenta uma classificação global superior. Para que a análise das propostas por este método seja válida é necessário que se verifiquem duas condições, que a pontuação seja justa para as diferentes propostas e que a pontuação seja homogênea entre os diferentes critérios. O seu processo simplificado está descrito na figura 3.1.

No que diz respeito aos pesos dos diferentes critérios, podem ser atribuídos de duas formas distintas, uma usando coeficientes numéricos simples (1, 2, 3, por exemplo) que representam o peso de um critério em relação a outro, e outra usando percentagens em que a soma delas pode no limite atingir 100%. No primeiro caso o resultado vem sob a forma de uma soma ponderada enquanto no segundo caso é uma média ponderada, daí os nomes atribuídos ao método. Como exemplo imaginemos uma proposta com três critérios de avaliação A, B e C, com pesos de 1, 2 e 3 respetivamente. A soma deles seria naturalmente 6 e dividindo o peso de cada critério pela soma dos pesos obtém-se a percentagem de cada um dos critérios no total da avaliação, que neste caso seria 16,7% para o critério A, 33,3% para o critério B e 50% para o critério C.

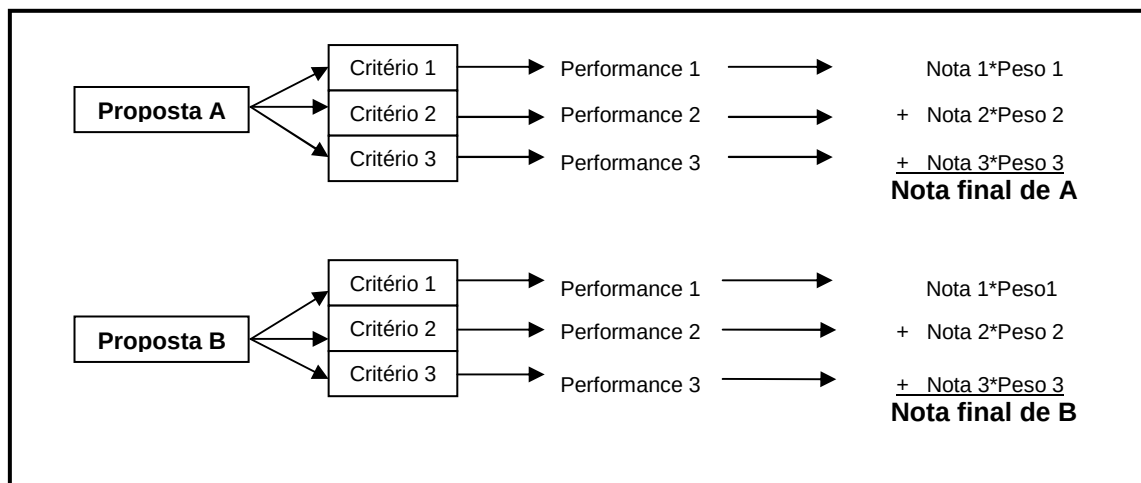


Fig. 3.1 – Método da Soma Ponderada ou da Média Ponderada

Este método também se diz compensatório, pois um pior desempenho ou valor obtido num fator de apreciação pode ser compensado por um melhor desempenho noutra fator. Contudo, nestes modelos há que ter em atenção situações em que para o decisor não possa haver a referida compensação (casos em que terão de ser definidos e impostos níveis mínimos de desempenho para determinadas características, constituindo-se como condições de rejeição de propostas - critérios de exclusão).

Uma das desvantagens de utilizar um método numérico como este é que o mesmo não tem em conta algum tipo de incomparabilidade entre critérios e atribui um resultado incontestável, ou que pelo menos dá a ilusão disso, o que nem sempre poderá ser bom. Apresenta alguma dificuldade quando o número de critérios aumenta porque quanto mais critérios, mais é preciso elaborar regras de notação e o risco de se alterar a informação inicial das performances aumenta e quando existe bastante heterogeneidade de critérios a homogeneidade das regras de pontuação também se pode tornar pouco fiável [15].

3.3.2. MÉTODO DE COMPARAÇÃO: *ELECTRE*

Ao contrário do Método da Soma Ponderada ou da Média Ponderada, que parte do princípio que todos os critérios podem ser reduzidos a um único valor (agregação completa) e onde a proposta que recebe a nota mais alta é considerada como a ótima para o decisor, a análise por comparação e mais especificamente o Método *Electre* que apresenta várias variantes, mantém as performances dos critérios intatas, isto é, as mesmas apenas são comparadas dentro de um mesmo critério e assim evita-se o fato de ter de dar notas a essas performances.

Neste método as relações de superioridade e de inferioridade estão sempre presentes e vão sendo expandidas ao longo do método que é constituído por quatro etapas essenciais. O funcionamento simplificado do tipo de metodologia que se está a tratar está representado na figura 3.2.

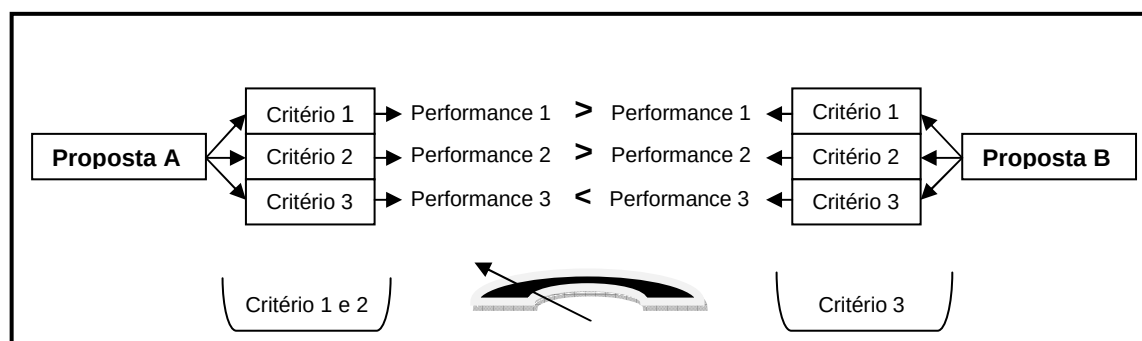


Fig. 3.2 – Método de comparação: *ELECTRE*

A primeira consiste numa comparação simples entre as propostas, isto é, determinar se a proposta A é melhor que a B conforme o número de critérios que tiver a seu favor, considerando ainda que os critérios analisados têm pesos iguais. É um primeiro modo de comparação bastante rudimentar e insuficiente que necessariamente precisa de ser ponderado pelo peso de cada critério.

A segunda corresponde à atribuição de pesos aos critérios e nesta etapa para se verificar qual é a melhor proposta deve-se fazer o quociente entre a soma dos pesos dos critérios que são favoráveis à proposta A e entre a soma dos pesos dos critérios favoráveis a B, quando se está a comparar as duas propostas entre si. Se este rácio for superior à unidade então a proposta A é melhor que a B, enquanto se for inferior à unidade então a proposta B é melhor que A. Em caso do rácio ser igual à unidade então verifica-se uma igualdade de desempenho entre as propostas analisadas. Um fato interessante é que se o rácio for próximo da unidade então a decisão de uma proposta em favor de outra não pode ser tomada firmemente, acontecendo precisamente o contrário quando o rácio se afasta da unidade, tornando a decisão mais válida e sólida. Nesta fase as lacunas de desempenho ainda não são consideradas, o que torna a comparação de propostas pouco satisfatória. Essas lacunas serão mitigadas pela consideração de dois casos que dão forma às duas etapas finais do método.

Quando para um critério as performances de duas propostas são bastante aproximadas, não será muito relevante considerar essa diferença ao comparar as propostas. Assim parece ser interessante que para os critérios mais pertinentes sejam definidos limites de indiferença, isto é, limites dentro dos quais não é necessário ter em conta o critério para obtenção dos rácios de desempenho, pois as diferenças entre as propostas são tão pequenas que podem ser desprezadas. Esta é a terceira etapa do método.

Na etapa final do método é considerado o veto que basicamente funciona como critério excludor das propostas. Nas situações em que a diferença de performance entre duas propostas seja demasiado grande torna-se necessário impor um limite máximo para o qual é possível que a proposta exiba tal

performance. Em termos do cálculo dos rácios nada é alterado, sendo por isso obtidos os mesmos da etapa três. O que acontece é que se a proposta A for considerada melhor que a B até à etapa três, mas na etapa quatro ao serem consideradas as diferenças de veto, se se verificar que alguma das performances da proposta A ultrapassa esses limites em determinado critério, então A deixa de ser considerada superior a B.

Este tipo de metodologia parece numa primeira análise difícil de entender, mas na verdade torna-se bastante simples e fácil de aplicar, conseguindo incluir uma grande variedade de critérios, validando perfeitamente a escolha final. Se em todo o caso a análise parecer um pouco grosseira, tem a vantagem de pelo menos ser intelectualmente honesta, em contraste com o Método da Soma Ponderada ou da Média Ponderada que em função dos pesos e das regras de notação definidas atribui uma classificação e uma escolha que parecem incontestáveis [15] [16].

3.3.3. METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO

Quando existe a necessidade de realizar um procedimento concursal, cabe à entidade contratante definir o modelo de avaliação de propostas para ser utilizado na ordenação das propostas dos concorrentes e seleção da melhor. O tipo de procedimento concursal escolhido influenciará os modelos de avaliação a definir, pois no caso de se adotar um procedimento com fase de qualificação, terá que ser definido o modelo de qualificação/seleção dos candidatos, de modo semelhante ao modelo de avaliação de propostas relativo aos atributos das propostas.

A definição desse modelo de avaliação e decisão não constitui uma tarefa fácil, pois, como modelo de decisão que é, pretende representar de forma simplificada um conjunto de preferências por parte do decisor, tendo em conta uma determinada conjuntura. O resultado da aplicação do modelo de avaliação deverá traduzir a melhor alternativa para o decisor e consequentemente determinar a escolha da melhor proposta.

Os modelos que tem como base a agregação constituem a generalidade dos modelos de avaliação multicritério e são aqueles para os quais o CCP aponta, caso se esteja a fazer a análise pela proposta economicamente mais vantajosa. A comparabilidade das propostas deverá estar assegurada por esse modelo de avaliação, o qual deverá ainda estar articulado com o modelo da proposta, em particular com os documentos solicitados para integrarem as propostas, o conteúdo que neles é incluído e o formato em que deverá ser disponibilizado. Em concreto, o modelo da proposta deverá ser definido no Programa do Procedimento segundo os moldes que identifiquem os documentos a incluir na proposta com a informação e os conteúdos de análise em cada fator. Para que a definição dos modelos seja simplificada e o mais fiel possível, conduzindo à decisão acertada, existe um conjunto de princípios para a estruturação desses modelos, apresentando-se de seguida alguns deles.

Na estruturação e construção de um modelo de avaliação multicritério, poderá ser adotada a seguinte metodologia, composta pelas seguintes grandes etapas:

- caracterização do contexto de decisão, com a identificação do decisor, dos atores envolvidos e das condicionantes do processo, assim como das eventuais alternativas (potenciais respostas dos concorrentes em termos de atributos das propostas);
- definição dos critérios de rejeição e dos fatores de avaliação, identificando e estruturando os aspetos relevantes para a apreciação e avaliação das propostas e o que o decisor tomará em linha de conta para suportar a decisão. O resultado do exercício de estruturação dos pontos de vista fundamentais poderá traduzir-se na identificação de critérios de rejeição e na definição de fatores e subfatores de avaliação, acompanhados da especificação dos respetivos indicadores e das

características que os compõem. Os critérios de avaliação deverão ser definidos salvaguardando as propriedades da exaustividade, da não-redundância e da isolabilidade dos pontos de vista fundamentais (isto é, dos objetivos, preocupações, indicadores, características, atributos, restrições, entre outros aspetos, que o decisor considera relevantes para a avaliação de propostas), devendo no seu conjunto ser concisos, deverão naturalmente refletir as especificidades e exigências do objeto a contratar;

- construção de um descritor de impactes em cada fator de avaliação, tendo em conta o indicador ou sistemas de indicadores, bem como as características que permitem definir esses fatores;
- determinação de coeficientes de ponderação que definem a importância relativa de cada critério de avaliação no quadro de um modelo aditivo de agregação.

Por fim a avaliação das propostas consistirá, segundo esta metodologia, na avaliação parcial das propostas em cada fator de avaliação, através da construção de escalas de valor pretendido, seguido do cálculo do valor global de cada proposta, aplicando o método aditivo de agregação e da análise de sensibilidade e de robustez dos resultados.

É importante que o modelo de avaliação tenha uma definição completa, para que seja garantida a total transparência do processo. Se, nos procedimentos concursais, é comum definirem-se com alguma objetividade os fatores e subfatores, os coeficientes de ponderação e as escalas de valorização do modelo, já não é tão comum ver a mesma objetividade na identificação da correspondência de atributos com a escala de valores de cada fator.

Num modelo de avaliação, as preferências relativamente aos pontos de vista fundamentais do decisor encontram-se plasmadas, de forma completa e articulada, para cada fator de apreciação, nos coeficientes de ponderação, na escala de valores e nos respetivos atributos. Se alguma destas componentes do modelo não for corretamente definida no programa do procedimento e houver margem para que a mesma possa ser definida já em fase de avaliação de propostas, tal poderá significar uma alteração posterior dos pontos de vista fundamentais anteriormente publicitados, ou uma adaptação dos mesmos às propostas rececionadas (situação que não abona a favor dos desejados princípios da transparência, da igualdade e da livre concorrência da contratação pública defendidos no CCP) [3].

3.3.4. O CRITÉRIO PREÇO

O critério preço é um dos pontos mais sensíveis na análise de propostas e em muitas situações o único fator analisado. Na tentativa de dar resposta à necessidade de uma análise suficientemente robusta foram desenvolvidos diversos métodos quantitativos concorrentes que procuram representar da melhor forma as performances do critério preço em notas. O fato de os decisores públicos estarem responsáveis pela gestão de dinheiros públicos e obrigados perante a Lei a fazerem a melhor gestão possível desses recursos, torna esta análise de primeira importância e obriga que a mesma seja efetuada com bastante rigor e seriedade.

Uma outra dificuldade que existe ao analisar o critério preço, reside no fato de nem sempre ser possível fazer uma boa estimativa orçamental sobre o objeto do contrato celebrado. A estimativa é feita com base nos preços base existentes no momento, que porventura poderão estar desatualizados e que assim irão originar uma estimativa pouco rigorosa.

Em termos de atribuição de notas aos preços das diferentes propostas, segundo [15] existem dois tipos de metodologias:

- as transformações não lineares: podem ser baseadas no preço mínimo ou no preço médio das propostas e refletem as performances numa escala de notas que varia de forma não linear (não proporcional);

- as transformações lineares: utilizam geralmente duas referências (ou apenas uma), o preço máximo e o preço mínimo que deverão receber a nota mínima e máxima respetivamente, e em que as restantes notas se distribuem entre as duas de forma linear (proporcionalmente).

De acordo com [15], apresenta-se de seguida um quadro com expressões que atribuem notas aos preços das propostas.

Quadro 3.3 – Expressões de pontuação do critério preço

Transformações não lineares	Baseadas no preço mínimo	$N = \left(\frac{P_{min}}{P} \right) * 10$	1
		$N = \left(\frac{P_{min}}{P} \right)^2 * 10$	2
		$N = \left(\frac{P_{min}}{P} \right)^3 * 10$	3
	Baseadas no preço médio	$N = \left(\frac{P_{med}}{P} \right) * 10$	4
		$N = \left(\frac{P_{med}}{P_{med} + P} \right) * 10$	5
		$N = \left(\frac{P_{med}^4}{P_{med}^4 + P^4} \right) * 10$	6
Transformações lineares	A partir de 2 pontos de referência: o preço máximo e o preço mínimo	$N = \left(\frac{P_{max} - P}{P_{max} - P_{min}} \right) * 10$	7
	A partir de 1 ponto de referência (preço mínimo) e segundo uma variação	$N = 10 - 1 * \left(\frac{P - P_{min}}{P_{min}} \right) * \left(\frac{100}{5} \right)$	8
		$N = 10 - \left(\frac{1}{2} \right) * \left(\frac{P - P_{min}}{P_{min}} \right) * \left(\frac{100}{5} \right)$	9
		$N = 10 - \left(\frac{1}{2} \right) * \left(\frac{P - P_{min}}{P_{min}} \right) * \left(\frac{100}{10} \right)$	10

De referir que nenhuma das expressões anteriores corresponde a uma expressão homologada, pelo que qualquer entidade responsável por formular o modelo de avaliação de propostas poderá formular uma expressão que dê uma melhor resposta às necessidades do problema. Em qualquer das situações as expressões devem retratar da melhor forma a relação das performances com as notas atribuídas e adaptar-se às circunstâncias e à configuração do mercado, não existindo uma expressão que dê a resposta ideal para todas as situações.

Na escolha da expressão que atribuí notas aos preços, três hipóteses podem surgir:

a. o decisor não tem confiança na sua estimativa orçamental, mas por experiência tem noção do número de propostas que poderão ser apresentadas assim como da sua possível dispersão. Nesse caso deve optar por analisar o preço tendo por base os limites dados pelos valores das propostas recebidas que não contemplariam nenhum tipo de exclusão, ou seja, seriam analisadas todas as propostas visto que o decisor não foi capaz de definir limites justos e que retratem a realidade da situação. Assim uma transformação linear com limites definidos pelos valores observados parece ser a mais lógica;

b. o decisor dispõe de uma estimativa orçamental realista e robusta, logo a ponderação do critério preço deverá ser feita tendo como limites os valores dados por essa mesma estimativa (à luz do CCP o limite superior seria o preço base e o limite inferior seria limitado a 60% do preço base – preço anormalmente baixo), valores esses que funcionariam como critérios de exclusão. Esses valores são independentes dos valores do concurso e assim o decisor deverá optar por uma expressão que defenda os seus valores, sendo aconselhado o uso de uma fórmula linear baseada na sua estimativa e nos seus limites excluidores;

c. o decisor não tem confiança nos valores da sua estimativa, mas também não tem a certeza de quantos concorrentes se irão apresentar assim como da razoabilidade das propostas apresentadas. Neste caso é sugerido a utilização das expressões não lineares baseadas no preço mínimo ou então o uso de expressões lineares segundo uma variação tendo como ponto de referência o preço mínimo observado. Nesta situação podem-se fazer várias conjunturas, visto que não existe um ponto de referência sólido e soluções como apresentar um intervalo de análise diferente do apresentado na legislação (caso se considerem limites excluidores) ou expressões mais cautelosas que possam abranger um amplo conjunto de propostas, podem parecer interessantes.

Indicam-se no quadro 3.4 as condições de utilização das diferentes expressões apresentadas no quadro 3.3.

Quadro 3.4 – Condições de utilização das expressões do quadro 3.3.

Expressão	Condições de utilização
1 $N = \left(\frac{P_{min}}{P} \right) * 10$	• É baseada numa escala observada e não projetada. • As diferenças entre as notas atribuídas não são proporcionais às diferenças entre os preços. • Preços mais altos não são penalizados o suficiente. • Um preço que seja o dobro do preço mínimo obtém a nota média – 5. • Aplicável sem utilizar a média das propostas, quando a média não faz sentido e mesmo com poucas propostas recebidas. • O preço mais baixo recebe a nota máxima (10), pelo que não há o risco de haver uma nota superior a ela, assim como não há o risco de atribuir notas negativas. • Não usa toda a escala de notação.
2 $N = \left(\frac{P_{min}}{P} \right)^2 * 10$	• É baseada numa escala observada e não projetada. • As diferenças entre as notas atribuídas não são proporcionais às diferenças entre os preços. • Preços mais altos não são penalizados o suficiente. • Sanciona mais do que a expressão 1. Faz do critério preço mais exigente pois as notas vão descendo mais rapidamente. As diferenças de notas acontecem com a elevação ao quadrado do quociente entre o preço do mínimo e entre o preço da proposta. • Aplicável sem utilizar a média das propostas, quando a média não faz sentido e mesmo com poucas propostas recebidas. • O preço mais baixo recebe a nota máxima (10), pelo que não há o risco de haver uma nota superior a ela, assim como não há o risco de atribuir notas negativas. • Aconselhada se existir a previsão de se receberem poucas propostas e caso a estimativa orçamental não seja robusta. • Aconselhada para mercados de serviços. • Um preço que seja o dobro do preço mínimo obtém a nota de 2,5. • Não usa toda a escala de notação.

3	$N = \left(\frac{P_{\min}}{P} \right)^3 * 10$	• É baseada numa escala observada e não projetada. • As diferenças entre as notas atribuídas não são proporcionais às diferenças entre os preços. • Preços mais altos não são penalizados o suficiente. • Sanciona mais do que as expressões 1 e 2. Faz do critério preço mais exigente pois as avaliações vão descendo mais rapidamente. As diferenças de notas acontecem com a elevação ao cubo do quociente entre o preço do mínimo e o preço da proposta.	• Aplicável sem utilizar a média das propostas, quando a média não faz sentido e mesmo com poucas propostas recebidas. • O preço mais baixo recebe a nota máxima (10), pelo que não há o risco de haver uma nota superior a ela, assim como não há o risco de atribuir notas negativas. • Permite que a escala de notação seja mais aproveitada em relação às expressões 1 e 2. • Um preço que seja o dobro do preço mínimo obtém a nota de 1,25. • Não usa toda a escala de notação.
4	$N = \left(\frac{P_{\text{méd}}}{P} \right) * 10$	• Há risco de haver uma nota superior à nota máxima (10), logo raramente é utilizada. • Quando existem poucas propostas o preço médio não tem grande significado, porém pode ser utilizada independentemente do número de propostas a analisar.	• Quando se quer utilizar uma expressão que envolva o preço médio, esta não é a mais indicada.
5	$N = \left(\frac{P_{\text{méd}}}{P_{\text{méd}} + P} \right) * 10$	• O preço mais baixo não recebe a nota máxima (10), assim como o preço mais alto não recebe a nota mínima (0). • Ao preço médio é atribuída a nota média - 5.	• Quando existem poucas propostas o preço médio não tem grande significado, porém pode ser utilizada independentemente do número de propostas a analisar. • É pouco discriminante.
6	$N = \left(\frac{P_{\text{méd}}^4}{P_{\text{méd}}^4 + P^4} \right) * 10$	• O preço médio recebe a nota média - 5. • O preço mínimo não obtém a nota máxima (10), assim como o preço mais alto não recebe a nota mínima (0). À medida que o preço vai sendo mais alto a nota tende para 0. Se o preço for sendo mais baixo a nota tende para 10. • Havendo poucas ofertas o preço médio faz pouco sentido.	• Quando se está perante mercados que se conhecem bem, pode-se aumentar o seu grau (n>4), tornando-se assim numa expressão mais discriminadora. • Não há o risco de haver notas negativas nem notas superiores à nota máxima.
7	$N = \left(\frac{P_{\text{máx}} - P}{P_{\text{máx}} - P_{\text{mín}}} \right) * 10$	• Aplicável independentemente no número de propostas recebidas. • Quando se usa uma escala projetada atribui a nota máxima (10) ao preço mínimo projetado e a nota mínima (0) ao preço máximo projetado. Deve-se considerar que uma proposta é anormalmente baixa quando for inferior ao preço mínimo projetado e inaceitável quando for superior ao preço máximo projetado.	• Quando se usa uma escala observada a nota máxima (10) é atribuída ao preço mínimo observado e a nota mínima (0) é atribuída ao preço máximo observado. • Não é recomendado o uso desta expressão em função de uma escala observada quando o número de propostas recebidas é baixo.
8	$N = 10 - 1 * \left(\frac{P - P_{\min}}{P_{\min}} \right) * \left(\frac{100}{5} \right)$	• A pontuação mais baixa é definida pela diferença em relação à mais alta. • Ao preço mais baixo é atribuída a nota máxima -10. • Aplicável independentemente no número de propostas recebidas. • Discrimina bastante as propostas mais altas: uma proposta 1,5 vezes maior que o preço mínimo recebe a nota 0.	• Risco de existirem notas negativas se as propostas 1,5 vezes superiores ao preço máximo não forem declaradas como inaceitáveis. • Adequada para obras e fornecimento de materiais, quando o decisor conhece bem os preços praticados.
9	$N = 10 - \left(\frac{1}{2} \right) * \left(\frac{P - P_{\min}}{P_{\min}} \right) * \left(\frac{100}{5} \right)$	• A pontuação mais baixa é definida pela diferença em relação à mais alta. • Ao preço mais baixo é atribuída a nota máxima - 10. • Aplicável independentemente no número de propostas recebidas.	• Risco de existirem notas negativas se as propostas 2 vezes superiores ao preço máximo não forem declaradas como inaceitáveis. • Discrimina bastante as propostas mais altas: uma proposta 2 vezes maior que o preço mínimo recebe a nota 0.

10 $N = 10 - \left(\frac{1}{2} \right) * \left(\frac{P - P_{mín}}{P_{máx}} \right) * \left(\frac{100}{10} \right)$	• A pontuação mais baixa é definida pela diferença em relação à mais alta. • Ao preço mais baixo é atribuída a nota 10. • Discrimina pouco as propostas mais altas: uma proposta 3 vezes maior que o preço mínimo recebe a nota 0. • Risco de existirem notas negativas se as propostas 3 vezes superiores ao preço máximo não foram declaradas como inaceitáveis. • Aplicável independentemente no número de propostas recebidas.
--	--

É importante referir ainda que estas expressões obedecem a três princípios:

- a dois preços diferentes são atribuídas notas diferentes;
- uma proposta A com preço superior a uma proposta B deve ter uma nota inferior à de B;
- as diferenças relativas entre preços devem ser encontradas com alguma proporcionalidade entre as diferenças relativas das notas atribuídas.

Por vezes outro tipo de expressões pode não verificar os princípios acima enunciados. De salientar ainda que numa análise multicritério à medida que o sistema vai sendo mais complexo a importância do critério preço tende a diminuir.

4

Aprofundamento da análise do critério preço

4.1. INTRODUÇÃO

No âmbito da contratação pública a análise de propostas tem uma importância muito particular, de forma direta para o decisor que tem a obrigação e está pressionado a tomar a melhor decisão, e de forma indireta para o contribuinte, visto que se trata da necessária boa gestão do dinheiro público, muito escrutinada nos dias de hoje.

Nesse sentido procura-se ao longo deste capítulo proceder a uma análise aprofundada do critério preço de propostas de empreitadas de obras públicas, de forma a tentar perceber algumas tendências ou singularidades nas propostas apresentadas. A análise recaiu sobre três casos de estudo inseridos em ambiente ProNIC, no âmbito do protocolo com um dono de obra, sendo que para o caso A existem 9 propostas, para o caso B 13 propostas e para o caso C 12 propostas. De referir que o modelo concursal utilizado em cada um dos casos de estudo foi o concurso limitado por prévia qualificação.

De referir ainda que ao longo deste capítulo além da análise propriamente dita, é apresentada a metodologia utilizada e ainda uma pequena referência a medidas estatísticas que irão ser usadas durante a análise.

4.2. METODOLOGIA DE ANÁLISE

Numa primeira fase pretende-se realizar uma apresentação geral dos casos de estudo, onde se pode ter uma ideia dos valores de cada uma deles, da estimativa orçamental, assim como da importância relativa que cada capítulo tem nessa mesma estimativa. Posteriormente será analisado mais detalhadamente cada caso de estudo.

Na análise de cada caso de estudo é necessário definir à partida o que analisar e em que termos o fazer. Portanto, nesta análise irão ser tidas em conta as seguintes situações:

1. Todas as propostas são analisadas, ou seja, não são definidos critérios excludores. Nesta situação a pontuação global das propostas irá ser efetuada tendo em conta a escala observada, isto é, ao preço mais baixo observado irá ser atribuída a nota mais alta, enquanto ao preço mais alto observado irá ser atribuída a nota mais baixa;

2. São definidos critérios de exclusão *a priori*, em que o limite superior seria a estimativa orçamental (preço base) e o limite inferior seria 60% do preço base. Em termos de pontuação global utiliza-se uma escala observada, tendo em conta os critérios de exclusão, isto é, após excluir as propostas que não se enquadram dentro do intervalo referido, irá ser atribuída ao preço mais baixo

observado a nota mais alta e ao preço mais alto observado a nota mais baixa. Este tipo de análise é o normalmente utilizado e o que a legislação prevê;

3. São definidos critérios de exclusão *à priori*, em que o limite superior seria a estimativa orçamental (preço base) e o limite inferior seria 60% do preço base, mas na pontuação global das propostas utiliza-se uma escala projetada tendo em conta os critérios de exclusão, ou seja, as pontuações das propostas vêm em função dos valores definidos para esses limites. Imagine-se duas propostas virtuais em que ao preço base (limite máximo) é atribuída a nota mínima e ao preço anormalmente baixo (limite mínimo) é atribuída a nota máxima, sendo que aos restantes preços é atribuída uma classificação em função desses limites;

Fazendo uma analogia com as hipóteses descritas no final do capítulo 3 para analisar o critério preço, a situação 1 enquadra-se na hipótese A, ou seja, como o decisor não tem confiança na sua estimativa orçamental e não foi capaz de definir limites justos que retratem a realidade da situação, então opta por analisar o preço tendo por base os limites dados pelos valores das propostas recebidas (escala observada) e assim a análise só depende do resultado do concurso. Quanto às situações 2 e 3, elas enquadram-se na hipótese B porque como o decisor dispõe de uma estimativa orçamental realista e robusta utiliza os valores dessa estimativa para efetuar exclusões de propostas que não se insiram no intervalo entre a estimativa orçamental (preço base) e 60% desse valor (preço anormalmente baixo). Nesta hipótese e em termos de ponderação global poderá utilizar a escala observada e assim estaria a representar a situação de análise 2, ou pode aproveitar esses mesmo limites e atribuir as restantes notas em função deles e assim estaria perante a situação de análise 3.

Perante cada uma das três situações referidas efetua-se um tratamento estatístico descritivo para ter noção do comportamento das propostas, sendo que para as situações 2 e 3 os resultados desse tratamento serão exatamente iguais, visto que os dados para análise são os mesmos devido à exclusão efetuada se basear nos mesmos princípios. Para os diferentes capítulos e para o valor total são calculados a média e a mediana como medidas de localização central, o desvio-padrão para avaliar a dispersão, o coeficiente de variação para medir a homogeneidade e ainda o mínimo e máximo para avaliar a amplitude dos valores observados. Também são utilizados gráficos de barras e caixas de bigodes (diagramas *boxplot*) para uma melhor compreensão.

Após esse tratamento estatístico é necessário definir para cada situação quais são as expressões mais adequadas para ponderar o critério preço. Recorrem-se às expressões apresentadas no capítulo 3 para ponderar globalmente o critério preço e verificar aquela que melhor responde às necessidades de um modelo de avaliação. Escolhendo aquela que melhor se adequa ao problema é necessário perceber a influência que o preço dos diversos capítulos poderá ter caso se opte por inseri-los numa análise do critério preço.

O demonstrar da influência que os preços parcelares podem ter na troca de posições entre as propostas é bastante importante, pois nem sempre a análise do preço global poderá ser robusta o suficiente para se optar por esse tipo de análise tão simplista que nem sempre defende os interesses do dono de obra. Esta análise auxilia a perceber o que faz sentido analisar quando se avalia o desempenho do critério preço, isto é, poderá ajudar a definir os subfatores do critério preço para um modelo de avaliação. Assim, poderão ser consideradas as seguintes hipóteses:

- analisar só o preço global, como normalmente é efetuado;
- ter em conta, além do preço global, também os preços dos capítulos. Nesse caso é necessário ponderar a importância relativa do preço global e do preço dos capítulos, isto é, atribuir uma importância de X% ao preço global e atribuir uma importância de 100-X % aos preços parcelares, no caso de apenas serem analisadas estas duas questões.

Ao determinar o peso de cada um dos capítulos são consideradas duas situações distintas. Na situação de análise 1 e visto que a estimativa orçamental não é suficientemente robusta para se considerarem os pesos resultantes da importância de cada um dos capítulos na sua estimativa orçamental, o peso de cada um dos capítulos é determinado pela média dos seus valores face à soma desses valores médios. Nas situações 2 e 3 como a estimativa orçamental é considerada como robusta, os pesos utilizados são os dados pela importância de cada capítulo nessa mesma estimativa. A metodologia de análise encontra-se descrita na figura 4.1.

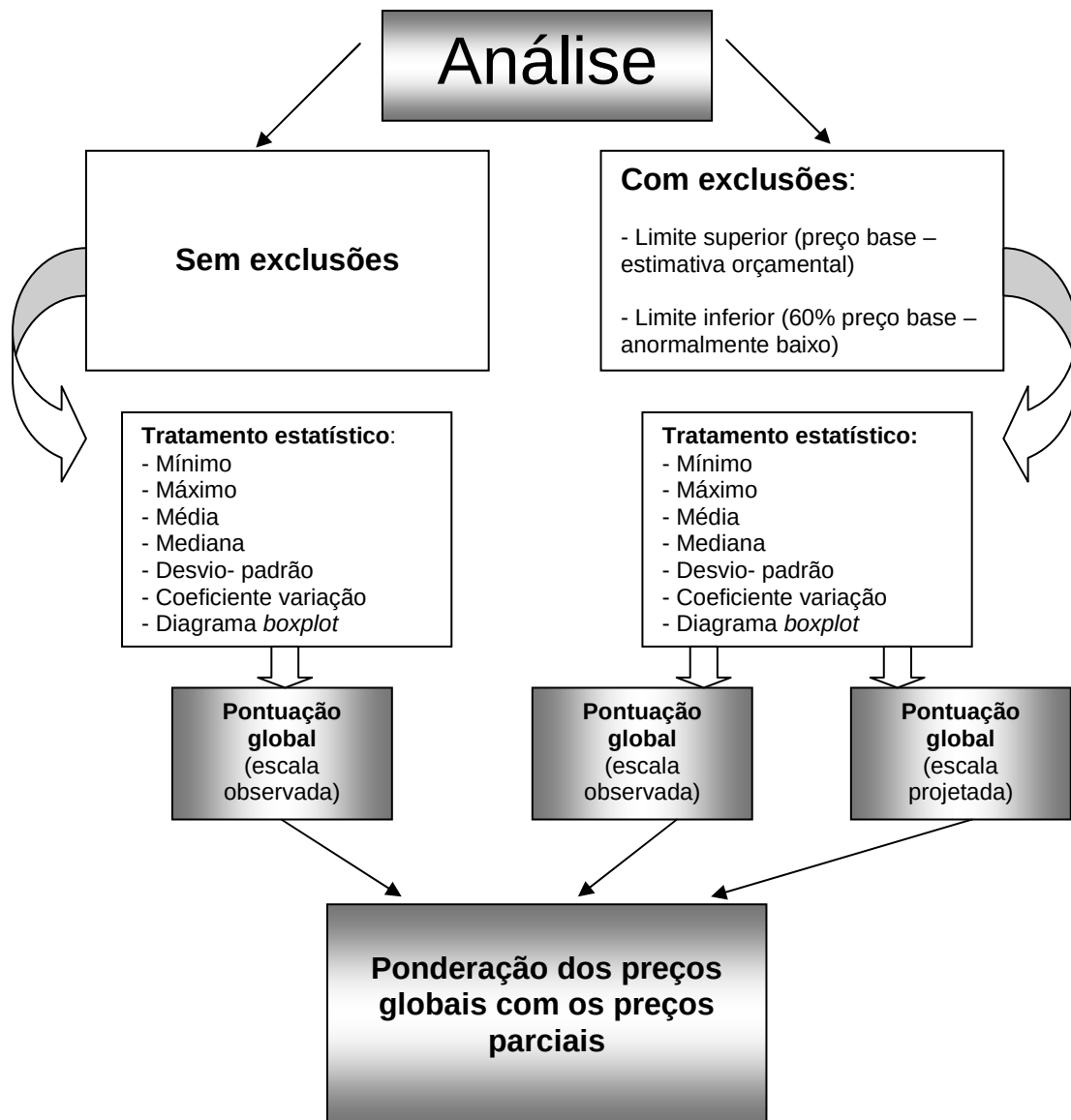


Fig. 4.1 – Metodologia de análise

4.3 CONCEITOS ESTATÍSTICOS

O recurso à estatística surge como uma necessidade de descrever e resumir a informação contida nos dados, caracterizando-os em parâmetros sintéticos que sejam comparáveis entre si, isto é, traduzir em números aquilo que pode ser observado numa tabela que contenha os dados da análise. Além do cálculo de estatísticas de localização e dispersão também se irá recorrer à representação gráfica, cujos conceitos se fazem referência a seguir.

4.3.1. MEDIDAS DE LOCALIZAÇÃO

4.3.1.1. MÉDIA ARITMÉTICA AMOSTRAL

A mais utilizada das medidas de localização é a média aritmética amostral ou apenas média como normalmente se designa. Uma propriedade simples da média aritmética é que a soma dos desvios observados em relação ao valor médio é sempre nula, isto é, a média é o centro de gravidade do conjunto de dados observados. Perante uma amostra constituída por N dados x_n ($n=1, 2, \dots, N$) a média é definida pela seguinte expressão [17]:

$$\bar{x} = \left(\frac{1}{N}\right) \cdot \sum_{n=1}^N x_n \quad (4.1)$$

4.3.1.2. MEDIANA AMOSTRAL

A mediana (*Med*) é um valor que divide a amostra a meio e é mais robusto do que a média, já que esta última é bastante sensível a valores aberrantes (*outliers*). Considerando um conjunto de dados de uma amostra colocados por ordem crescente ou decrescente dos seus valores, formando um vetor $(x_1, x_2, \dots, x_N)$, a mediana amostral é definida da seguinte forma [17]:

- se o número de dados que constituem a amostra for ímpar, a mediana toma o valor que ocupa a posição central do vetor, isto é, $Med = x_{(N+1)/2}$;
- se o número de dados que constituem a amostra for par, a mediana toma o valor médio dos dois termos que no vetor se localizem mais próximo da posição central, isto é, $Med = (x_{N/2} + x_{N/2+1})/2$.

4.3.2. MEDIDAS DE DISPERSÃO

4.3.2.1. DESVIO-PADRÃO AMOSTRAL

O desvio-padrão amostral, s é usado para caraterizar a dispersão dos dados e apresenta as mesmas unidades dos dados a partir dos quais é calculado, assumindo um valor positivo e que quanto maior for, maior será a dispersão dos dados. Como as dimensões amostrais (N) aqui tratadas são reduzidas utiliza-se o desvio-padrão amostral corrigido, que perante um conjunto de dados x_n ($n=1, 2, \dots, N$) é dado por [17]:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N (x_n - \bar{x})^2}{N - 1}} \quad (4.2)$$

4.3.2.2. COEFICIENTE DE VARIAÇÃO

Uma medida de homogeneidade é o coeficiente de variação, também vista usualmente como medida de dispersão relativa, e é utilizada para comparar a dispersão entre diferentes distribuições, isto é, como o desvio padrão é relativo à média amostral da distribuição e como as médias podem ser de ordens de grandeza muito diferentes não seria razoável comparar as diferentes distribuições com recurso ao desvio-padrão. Este coeficiente é designado por c_v e dado por [17]:

$$c_v = 100\% * \frac{s}{\bar{x}} \quad (4.3)$$

4.3.3. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

4.3.3.1. DIAGRAMA *BOXPLOT*

O diagrama mais utilizado para a representação gráfica de estatísticas é o diagrama tipo caixa ou em Inglês, *boxplot*. Nele são representados graficamente a mediana, o primeiro quartil, o terceiro quartil e os valores máximos e mínimos da distribuição. Neste tipo de diagrama também são representados, caso existam, os valores aberrantes (*outliers*), valores que se distanciam bastante do grosso das observações. Todas as observações que excedam os limites dos bigodes em 1,5 vezes o valor da amplitude da caixa serão assinalados por $\circ$. Se algum dos *outliers* ultrapassar 3 vezes a largura da caixa, para além dos limites da mesma, é assinalado por $*$, e são designados por *outliers* severos [17].

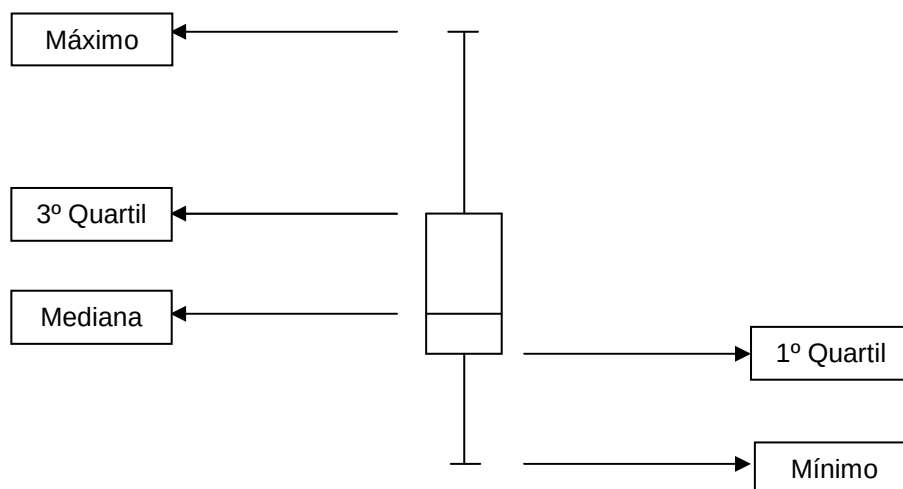


Fig 4.2 – Diagrama *boxplot*

4.4 ANÁLISE

4.4.1. APRESENTAÇÃO DOS CASOS DE ESTUDO

A análise irá incidir em três casos de estudo: A, B e C. O caso A inclui 9 propostas, o caso B 13 propostas sendo o caso que mais propostas tem, enquanto para o caso C foram apresentadas 12 propostas. Os valores das propostas em cada um dos casos, assim como da estimativa orçamental para cada um deles estão apresentados no quadro seguinte

Quadro 4.1 – Valores das propostas de cada caso de estudo

	Caso A	Caso B	Caso C
1	16.298.375,00	12.476.478,86	10.877.954,00
2	17.500.023,75	12.703.820,20	13.507.626,76
3	16.445.000,00	12.498.900,00	11.037.012,00
4	16.575.000,00	13.998.600,00	10.938.000,00
5	17.688.815,95	13.521.474,00	11.867.557,26
6	17.261.112,00	14.356.480,97	11.213.730,26
7	16.479.611,72	14.410.395,00	13.050.000,00
8	16.520.774,67	14.139.214,74	10.622.998,00
9	16.594.315,14	15.230.710,71	12.714.231,00
10	-	14.496.350,69	11.251.946,97
11	-	14.528.300,00	11.642.814,02
12	-	14.199.420,00	12.834.000,00
13	-	14.112.650,18	-
Est. Orç.	16.648.097,75	12.339.816,88	11.904.913,57

O caderno de encargos de cada uma das propostas está organizado segundo capítulos definidos em ProNIC, sendo que os casos de estudo A, B e C apresentam propostas organizadas segundo os 11 capítulos apresentados no quadro 4.2.

Quadro 4.2 – Estrutura dos capítulos de cada uma das propostas

Cap. 1	Estaleiro
Cap. 2	Trabalhos Preparatórios e Preliminares
Cap. 3	Demolições
Cap. 4	Movimento de terras
Cap. 5	Arranjos Exteriores
Cap. 6	Estruturas
Cap. 7	Construção Civil
Cap. 8	Instalações e Infraestruturas prediais
Cap. 9	Ascensores, monta-cargas, escadas mecânicas e tapetes rolantes
Cap. 10	Instalações e Equipamentos de produção de energia renovável
Cap. 11	Mobiliário e Equipamento fixo e móvel

Segundo os valores parciais e globais fornecidos para a estimativa orçamental é possível averiguar o peso que cada capítulo teria numa proposta caso se comportasse da mesma forma que na estimativa. A importância relativa de cada um deles está representada na figura 4.3 e no quadro 4.3.

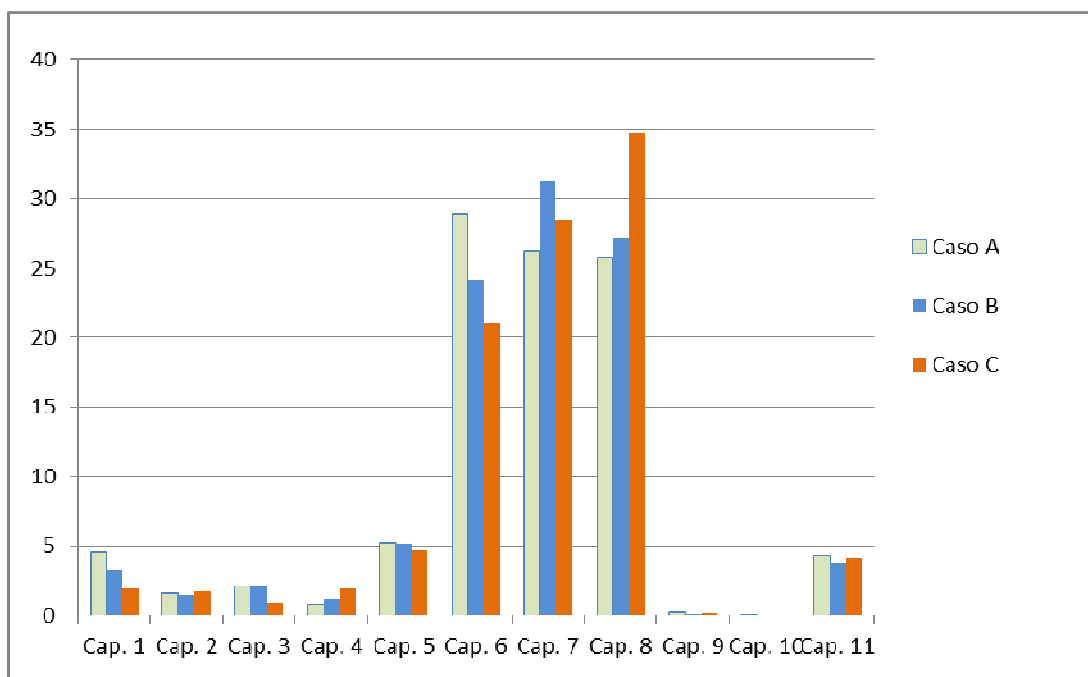


Fig. 4.3 – Representatividade de cada capítulo na estimativa orçamental

Quadro 4.3 – Valores percentuais de cada capítulo na estimativa orçamental

%	Caso A	Caso B	Caso C
Cap. 1	4,58	3,26	1,96
Cap. 2	1,68	1,52	1,76
Cap. 3	2,11	2,19	0,91
Cap. 4	0,82	1,20	1,91
Cap. 5	5,23	5,22	4,68
Cap. 6	28,92	24,14	21,02
Cap. 7	26,22	31,31	28,54
Cap. 8	25,83	27,20	34,83
Cap. 9	0,22	0,13	0,22
Cap. 10	0,06	0,00	0,02
Cap. 11	4,34	3,81	4,15
Total	100	100	100

Como se pode constatar pelos elementos gráficos apresentados os capítulos 6, 7 e 8, de estruturas, construção civil e instalações e estruturas prediais, respetivamente, são aqueles que terão a partida maior importância no valor final da proposta, significando em conjunto e em qualquer dos casos de estudo um valor superior a 80% do valor da estimativa orçamental. Como são capítulos com grande peso uma análise mais detalhada sobre os mesmos poderá ser útil para descortinar algum preço unitário anómalo. Em sentido contrário estão os capítulos 2, 3, 4, 9 e 10 que em conjunto representam cerca de 5% do valor total da estimativa orçamental, um valor bastante reduzido e que de alguma forma injustifica uma análise mais detalhada nestes capítulos, pois poderá não ter grande significado em termos práticos.

De referir que casos de estudo diferentes podem estar organizados de forma diferente e o que nestes casos parece ser corrente, como a grande representatividade dos capítulos 6, 7 e 8, noutro tipo de obra poderá não acontecer, logo é necessário ter em conta as características e exigências dos trabalhos que estão a ser executados e de que forma os mesmos são organizados.

4.4.2. CASO A

4.4.2.1. SITUAÇÃO 1

Como dito anteriormente, nesta situação 1 não é aplicado qualquer limite excludor às propostas e assim sendo todas são englobas na análise. No quadro seguinte são apresentados os valores parcelares de todas as propostas consideradas e da estimativa orçamental. A vermelho estão assinalados todos os valores que estão acima da estimativa orçamental, quer seja no capítulo quer seja no valor global.

Quadro 4.4 – Valores parcelares: situação 1A

1A	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6
Proposta 1	358.868,77	234.347,05	656.334,78	462.164,66	1.028.127,99	4.822.034,74
Proposta 2	489.105,08	407.065,56	532.100,58	235.994,19	988.110,44	4.938.615,77
Proposta 3	297.505,07	398.684,57	472.567,91	195.780,18	830.714,89	4.804.228,28
Proposta 4	401.675,48	412.600,41	550.500,48	352.567,83	996.215,26	4.466.275,15
Proposta 5	591.353,82	474.832,17	299.277,65	151.681,11	959.988,39	4.798.212,17
Proposta 6	1.557.645,32	411.604,11	446.618,30	242.510,11	1.121.546,84	4.739.973,26
Proposta 7	480.581,51	334.115,78	339.957,63	186.783,56	1.018.862,66	4.729.673,04
Proposta 8	561.680,38	345.138,68	603.843,53	512.817,74	1.018.712,29	4.164.063,38
Proposta 9	1.109.560,72	208.611,30	256.120,97	164.752,94	731.376,14	4.254.387,34
Est. Orça.	762.000,00	279.060,49	351.936,88	136.739,03	871.018,69	4.813.877,98

1A	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Total
Proposta 1	4.021.336,03	3.894.659,30	28.579,14	10.925,34	780.287,93	16.298.375,00
Proposta 2	4.632.667,85	4.513.217,02	40.030,00	5.533,70	717.053,57	17.500.023,75
Proposta 3	4.108.962,91	4.515.926,67	41.858,96	14.598,52	763.374,86	16.445.000,00
Proposta 4	4.216.959,62	4.360.798,29	28.730,00	14.211,23	773.481,49	16.575.000,00
Proposta 5	4.780.428,64	4.725.161,28	36.662,22	22.517,89	846.383,03	17.688.815,95
Proposta 6	4.024.671,11	3.881.207,92	28.936,91	9.863,85	795.399,53	17.261.112,00
Proposta 7	4.354.386,07	4.266.100,07	23.563,16	11.723,94	732.802,72	16.479.611,72
Proposta 8	3.900.183,33	4.732.301,96	22.113,45	8.228,05	651.243,21	16.520.774,67
Proposta 9	4.042.577,60	5.077.852,11	29.965,40	12.149,74	706.400,49	16.594.315,14
Est. Orça.	4.365.609,82	4.299.793,17	36.000,00	9.345,36	722.716,33	16.648.097,75

A proposta mais baixa é a 1 e apresenta o valor de €16.298.375,00 enquanto a mais alta tem o valor de €17.688.815,95 correspondente à proposta 5, ou seja, a mais alta representa um acréscimo de €1.390.440,95 em relação ao valor mais baixo, que correspondem a 8,5% desse mínimo. Uma representação dessa amplitude é apresentada na figura 4.4. Este gráfico permite visualizar a existência de uma concentração de observações nos valores mais baixos.

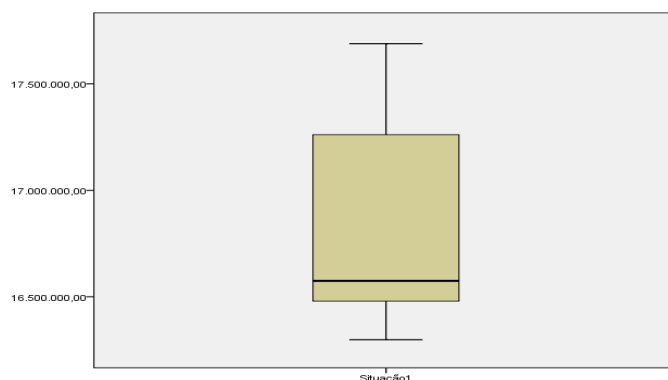


Fig. 4.4 – Diagrama boxplot: situação 1A - Totais

Representando as medidas estatísticas atrás referidas obtêm-se o seguinte quadro:

Quadro 4.5 – Dados estatísticos: situação 1A

	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6
Mínimo	297.505,07	208.611,30	256.120,97	151.681,11	731.376,14	4.164.063,38
Máximo	1.557.645,32	474.832,17	656.334,78	512.817,74	1.121.546,84	4.938.615,77
Média	649.775,13	358.555,51	461.924,65	278.339,15	965.961,66	4.635.273,68
Mediana	489.105,08	398.684,57	472.567,91	235.994,19	996.215,26	4.739.973,26
Desvio-padrão	414.053,18	87.968,14	139.077,01	132.994,94	116.413,13	273.298,83
Coef. Variação (%)	63,7	24,5	30,1	47,8	12,1	5,9

	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Total
Mínimo	3.900.183,33	3.881.207,92	22.113,45	5.533,70	651.243,21	16.298.375,00
Máximo	4.780.428,64	5.077.852,11	41.858,96	22.517,89	846.383,03	17.688.815,95
Média	4.231.352,57	4.440.802,74	31.159,92	12.194,70	751.825,20	16.818.114,25
Mediana	4.108.962,91	4.513.217,02	28.936,91	11.723,94	763.374,86	16.575.000,00
Desvio-padrão	301.038,90	392.251,78	6.909,29	4.793,02	57.012,59	517.312,47
Coef. Variação (%)	7,1	8,8	22,2	39,3	7,7	3,1

Sobre os quadros 4.4 e 4.5 é pertinente fazer-se algumas considerações.

O capítulo 1 (estaleiro) é aquele que tem a maior variação por comparação com os restantes com um coeficiente de variação de 63,7%, apresentando uma grande amplitude de valores. Fazendo o *boxplot* para este capítulo (fig.4.5) pode-se constatar que o mesmo apresenta *outliers* que correspondem às propostas 6 (*outlier* moderado) e 9 (*outlier* severo), isto é, valores aberrantes que afetam claramente a média que tem um valor de €649.775,13 enquanto a mediana é €489.105,13. Os desvios em relação à média (desvio-padrão) são também bastante elevados tendo em conta a gama de valores apresentados e devido à presença dos valores aberrantes referidos. Porém, este capítulo é um pouco subjetivo pois o estaleiro é algo menos físico, isto é, engloba trabalhos, produtos e materiais e serviços que não ficam na obra, não sendo contudo justificável a diferente gama de valores que apresenta. O fato deste capítulo apresentar pouca desagregação ao nível dos artigos também pode justificar esta amplitude, visto que maior detalhe dos trabalhos traduz-se em geral numa maior objetividade daquilo que se está a vender.

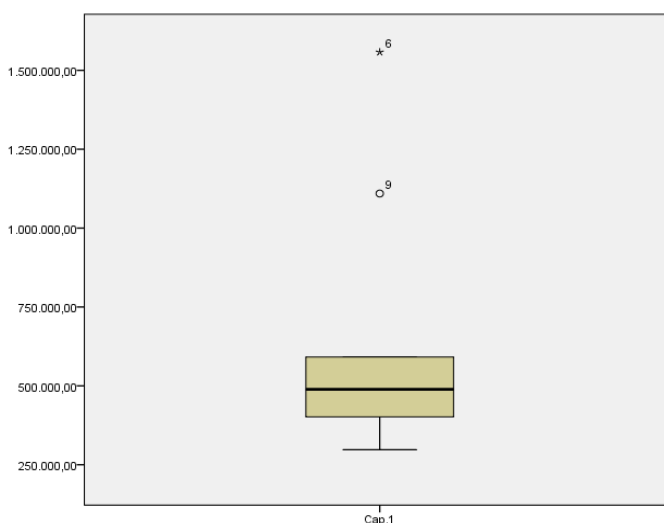


Fig. 4.5 – Diagrama *boxplot*: situação 1A – Capítulo 1

Outros capítulos que apresentam variação significativa são o 4.º e 10.º com coeficientes de variação de 47,8% e 39,3%, respetivamente. Apesar de apresentarem variações importantes estes capítulos têm pouca preponderância no custo global das propostas, representando as médias dos valores 1,65% para o capítulo 4 e 0,07% para o capítulo 10, em relação à soma desses mesmos valores médios que é €16.817.164,90, que não é igual ao valor médio das propostas que é €16.818.114,25.

Os capítulos 6, 7, 8 são dos que têm menos variação e têm o maior peso no valor global da proposta, justificável pelo fato de existir uma grande desagregação e detalhe dos trabalhos desses capítulos. Nestes capítulos não existem valores aberrantes como se pode verificar na figura 4.6.

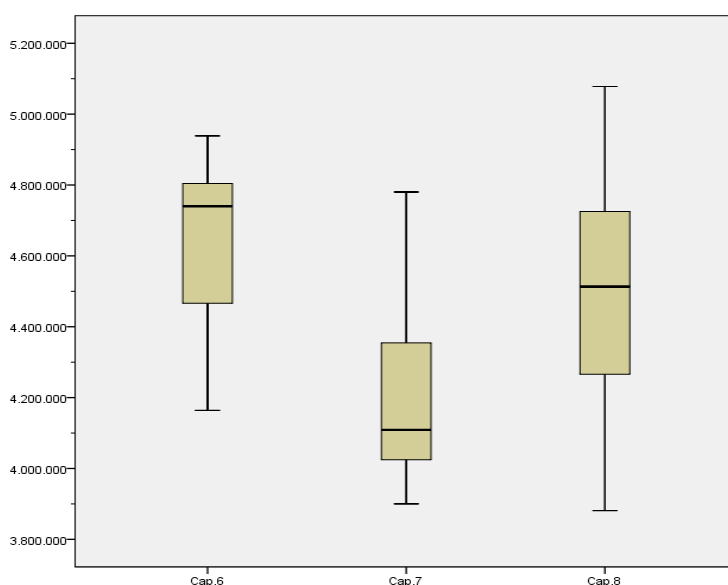


Fig. 4.6 – Diagrama *boxplot*: situação 1A – Capítulos 6, 7 e 8

Outra curiosidade é o fato de o valor global das propostas apresentar uma variação pequena (3,1%) em relação ao verificado nos capítulos, o que pode anunciar que os valores parciais não seguem a mesma orientação dos valores totais, isto é, em determinada proposta existem valores baixos em relação à média desse capítulo enquanto noutros esse valor é compensado por um valor elevado, resultando em valores globais relativamente próximos. Isto pode significar que os empreiteiros pretendem receber mais dinheiro em determinados trabalhos do que noutros, visto que as propostas não seguem uma distribuição por capítulo análoga à da estimativa orçamental. Também poderá querer dizer que essa estimativa orçamental não retrata os valores praticados pelo mercado.

O próximo passo da análise consiste em atribuir pontuações aos valores globais das propostas segundo as expressões expostas no capítulo 3, sendo que segundo esta situação de análise o preço mínimo considerado é o preço mais baixo observado, €16.298.375,00, o preço máximo é o preço mais alto observado, €17.688.815,95, enquanto o preço médio considerado é a média de todas as propostas, ou seja, €16.818.114,25. As pontuações atribuídas estão representadas no quadro 4.6.

Quadro 4.6 – Pontuação do preço global: situação 1A

Propostas	Pontuações do preço global segundo as expressões 1 a 10 (Cap. 3)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Proposta 1	10,00	10,00	10,00	10,32	5,08	5,31	10,00	10,00	10,00	10,00
Proposta 2	9,31	8,67	8,08	9,61	4,90	4,60	1,36	8,53	9,26	9,63
Proposta 3	9,91	9,82	9,73	10,23	5,06	5,22	8,95	9,82	9,91	9,96
Proposta 4	9,83	9,67	9,51	10,15	5,04	5,15	8,01	9,66	9,83	9,92
Proposta 5	9,21	8,49	7,82	9,51	4,87	4,50	0,00	8,29	9,15	9,57
Proposta 6	9,44	8,92	8,42	9,74	4,94	4,74	3,08	8,82	9,41	9,70
Proposta 7	9,89	9,78	9,67	10,21	5,05	5,20	8,70	9,78	9,89	9,94
Proposta 8	9,87	9,73	9,60	10,18	5,04	5,18	8,40	9,73	9,86	9,93
Proposta 9	9,82	9,65	9,47	10,13	5,03	5,13	7,87	9,64	9,82	9,91
Est. Orça.	9,79	9,58	9,38	10,10	5,03	5,10	7,48	9,57	9,79	9,89

Analisando as pontuações obtidas pelas diferentes expressões, conclui-se que as expressões não lineares baseadas no preço mínimo (expressões 1, 2 e 3), não penalizam suficientemente as propostas mais altas. Para a expressão 3 que é aquela que penaliza mais de entre as 3, verifica-se que as classificações apenas variam de 8,08 (nota mais baixa) até 10 (nota mais alta).

Quanto às expressões não lineares baseadas no preço médio (expressões 4, 5 e 6), a expressão 4 atribui notas superiores a 10 às propostas que tem um preço mais baixo que à média das propostas, o que não abona nada a favor desta expressão. Nas duas outras expressões, elas centram as pontuações à volta do valor médio da escala de notação (nota 5) o que também não é um bom indicador.

Passando para as transformações lineares baseadas no preço mínimo e segundo uma variação linear da pontuação (expressões 8, 9 e 10), verifica-se que as mesmas também não utilizam grande parte da escala de notação.

A expressão 7 é aquela que melhor poderá responder a um modelo de avaliação, pois atribuí a nota máxima (10) ao preço mais baixo e a nota mínima (0) ao preço mais alto e as restantes classificações variam de forma linear entre os dois valores. É a partir desta expressão que se vai tentar perceber a influência que os preços dos capítulos poderão ter na análise do critério preço e que alterações trazem em termos de classificação, sendo que neste momento e segundo a expressão 7, a proposta mais bem classificada é a 1, seguida da 3 e da 7, respetivamente.

Determinando agora o peso de cada um dos capítulos, obtém-se o quadro 4.7. A equação utilizada para a obtenção desses pesos é a seguinte:

$$Peso = 100\% * \frac{\text{Média dos preços}}{\text{Soma das médias}} \quad (4.4)$$

De referir que existe uma diferença entre a soma das médias que é de €16.817.164,90 e a média dos valores globais que é de €16.818.114,25, justificável pelo fato de aos capítulos não estarem somados os erros e omissões apresentados pelo concorrente e aceites pelo dono de obra.

Quadro 4.7 – Peso dos capítulos para ponderação: situação 1A

	Média dos preços	Peso (%)
Cap.1	649.775,13	3,86
Cap.2	358.555,51	2,13
Cap.3	461.924,65	2,75
Cap.4	278.339,15	1,66
Cap.5	965.961,66	5,74
Cap.6	4.635.273,68	27,56
Cap.7	4.231.352,57	25,16
Cap.8	4.440.802,74	26,41
Cap.9	31.159,92	0,19
Cap.10	12.194,70	0,07
Cap.11	751.825,20	4,47
Total	16.817.164,90	100

O quadro 4.8 retrata as ponderações finais, caso se opte por pontuar apenas o preço global ou ter em linha de conta também os preços parciais. Quando se considera que o preço global representa 100% da análise está-se na coluna mais à esquerda, enquanto se se considerar apenas os preços parciais está-se na coluna mais à direita. As pontuações da coluna mais à direita foram obtidas segundo a seguinte equação:

$$Nota = \frac{(N_{cap1} * Peso_{cap1} + N_{cap2} * Peso_{cap2} + N_{cap3} * Peso_{cap3} + N_{cap4} * Peso_{cap4} + N_{cap5} * Peso_{cap5} + N_{cap6} * Peso_{cap6} + N_{cap7} * Peso_{cap7} + N_{cap8} * Peso_{cap8} + N_{cap9} * Peso_{cap9} + N_{cap10} * Peso_{cap10} + N_{cap11} * Peso_{cap11})}{100} \quad (4.5)$$

Relativamente à ponderação foi utilizada a seguinte equação:

$$Nota\ final = (Nota_{100\%P.\ Global} * \%P.\ Global + Nota_{100\%P.\ Parciais} * \%P.\ Parciais) * \frac{1}{100} \quad (4.6)$$

Quadro 4.8 – Pontuações finais ponderadas: situação 1A

% Preço Global	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
% Preços Parciais	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Pontuações											
Proposta 1	10,00	9,61	9,21	8,82	8,43	8,04	7,64	7,25	6,86	6,47	6,07
Proposta 2	1,36	1,50	1,64	1,78	1,92	2,06	2,20	2,34	2,48	2,62	2,76
Proposta 3	8,95	8,55	8,15	7,75	7,36	6,96	6,56	6,17	5,77	5,37	4,97
Proposta 4	8,01	7,79	7,56	7,34	7,12	6,90	6,67	6,45	6,23	6,00	5,78
Proposta 5	0,00	0,22	0,44	0,67	0,89	1,11	1,33	1,56	1,78	2,00	2,22
Proposta 6	3,08	3,36	3,65	3,94	4,23	4,51	4,80	5,09	5,37	5,66	5,95
Proposta 7	8,70	8,33	7,95	7,58	7,21	6,84	6,47	6,10	5,72	5,35	4,98
Proposta 8	8,40	8,27	8,14	8,01	7,88	7,75	7,61	7,48	7,35	7,22	7,09
Proposta 9	7,87	7,71	7,54	7,38	7,21	7,05	6,89	6,72	6,56	6,39	6,23

Legenda:1º Classificado – 2º Classificado – 3º Classificado – 

Verifica-se que quando se atribuí uma importância de apenas 30% ao preço global e de 70% aos preços parciais existe uma alteração na proposta melhor pontuada, sendo que nessa altura deixa de ser a proposta 1 a melhor posicionada para passar a ser a proposta 8. Curiosamente a proposta 8 não é aquela que apresenta o segundo melhor preço em termos globais, que pertence à proposta 3 com o valor de €16.445.000,00, enquanto a proposta 8 tem o 4º melhor preço global com o valor de €16.520.774,67. A proposta que inicialmente apresenta o 2º melhor preço global nunca se chega a posicionar na liderança do *ranking* pois possui preços parciais mais fracos em relação às suas concorrentes.

Perante isto é possível concluir que independentemente do tipo de análise efetuado, apenas as propostas 1 e 8 têm possibilidade de serem escolhidas.

4.4.2.2. SITUAÇÃO 2

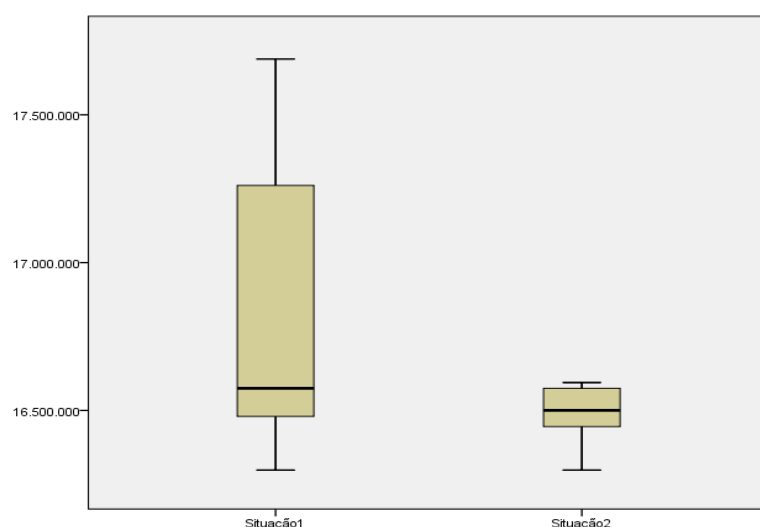
Na situação 2 são aplicados limites excludores que tendo em conta a estimativa orçamental teriam como limite superior o preço base com o valor de €16.648.097,75 e como limite inferior o preço anormalmente baixo com o valor de €9.988.858,65. Assim e em relação à situação 1 são excluídas da análise as propostas 2, 5 e 6, por terem um preço superior ao limite máximo. No quadro 4.9 são apresentadas as propostas que fazem parte da análise, onde a vermelho estão assinalados todos os valores que estão acima da estimativa orçamental, quer seja no capítulo quer seja no valor global.

Quadro 4.9 - Valores parcelares: situação 2A

2A	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6
Proposta 1	358.868,77	234.347,05	656.334,78	462.164,66	1.028.127,99	4.822.034,74
Proposta 3	297.505,07	398.684,57	472.567,91	195.780,18	830.714,89	4.804.228,28
Proposta 4	401.675,48	412.600,41	550.500,48	352.567,83	996.215,26	4.466.275,15
Proposta 7	480.581,51	334.115,78	339.957,63	186.783,56	1.018.862,66	4.729.673,04
Proposta 8	561.680,38	345.138,68	603.843,53	512.817,74	1.018.712,29	4.164.063,38
Proposta 9	1.109.560,72	208.611,30	256.120,97	164.752,94	731.376,14	4.254.387,34
Est. Orça.	762.000,00	279.060,49	351.936,88	136.739,03	871.018,69	4.813.877,98

2A	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Total
Proposta 1	4.021.336,03	3.894.659,30	28.579,14	10.925,34	780.287,93	16.298.375,00
Proposta 3	4.108.962,91	4.515.926,67	41.858,96	14.598,52	763.374,86	16.445.000,00
Proposta 4	4.216.959,62	4.360.798,29	28.730,00	14.211,23	773.481,49	16.575.000,00
Proposta 7	4.354.386,07	4.266.100,07	23.563,16	11.723,94	732.802,72	16.479.611,72
Proposta 8	3.900.183,33	4.732.301,96	22.113,45	8.228,05	651.243,21	16.520.774,67
Proposta 9	4.042.577,60	5.077.852,11	29.965,40	12.149,74	706.400,49	16.594.315,14
Est. Orça.	4.365.609,82	4.299.793,17	36.000,00	9.345,36	722.716,33	16.648.097,75

A proposta mais baixa continua a ser a 1 com o valor de €16.298.375,00 mas agora a mais alta tem o valor de €16.594.315,14 correspondente à proposta 9, ou seja, a mais alta representa um acréscimo de €292.940,14 em relação ao valor mais baixo, correspondentes a 1,8% desse mínimo, enquanto na situação 1 esse valor era de 8,5%, ou seja, verificava-se uma amplitude muito superior à que existe neste momento. Uma representação comparativa das amplitudes é apresentada na figura 4.7.

Fig. 4.7 – Diagrama *boxplot*: comparativo entre situação 1A e 2A

Voltando a analisar as medidas estatísticas calculados e representados no quadro 4.10, verifica-se que relativamente ao capítulo 1 a amplitude diminui devido à exclusão das propostas atrás referidas, sendo que o coeficiente de variação passa para 55,4% e a média aproxima-se da mediana devido à exclusão de um dos *outliers* (proposta 7).

No capítulo 4 o valor mínimo deixou de ser €151.681,11 para passar a ser €164.752,94 com a exclusão das propostas, o que faz com que a média das propostas suba para €312.477,82. No capítulo 7 verifica-se uma redução sensivelmente para metade do desvio-padrão, assim como do coeficiente de variação que passa a ser 3,9%.

Quadro 4.10 – Dados estatísticos: situação 2A

	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6
Mínimo	297.505,07	208.611,30	256.120,97	164.752,94	731.376,14	4.164.063,38
Máximo	1.109.560,72	412.600,41	656.334,78	512.817,74	1.028.127,99	4.822.034,74
Média	534.978,66	322.249,63	479.887,55	312.477,82	937.334,87	4.540.110,32
Mediana	441.128,50	339.627,23	511.534,20	274.174,01	1.007.463,78	4.597.974,10
Desvio-padrão	296.308,86	84.036,67	155.685,80	151.914,10	125.511,89	287.636,66
Coef. Variação (%)	55,4	26,1	32,4	48,6	13,4	6,3

	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Total
Mínimo	3.900.183,33	3.894.659,30	22.113,45	8.228,05	651.243,21	16.298.375,00
Máximo	4.354.386,07	5.077.852,11	41.858,96	14.598,52	780.287,93	16.594.315,14
Média	4.107.400,93	4.474.606,40	29.135,02	11.972,80	734.598,45	16.485.512,76
Mediana	4.075.770,26	4.438.362,48	28.654,57	11.936,84	748.088,79	16.500.193,20
Desvio-padrão	159.721,99	406.149,13	6.977,24	2.328,89	49.343,58	107.504,39
Coef. Variação (%)	3,9	9,1	23,9	19,5	6,7	0,7

No capítulo 9 existe a presença de um *outlier* que diz respeito à proposta 3 (aparece assinalada com o número 2 mas apenas devido ao fato de nesta análise ser a 2ª proposta). No capítulo 10 há uma redução importante do coeficiente de variação dos valores para esse capítulo, contudo não é um capítulo que tenha um peso significativo no preço global. Este coeficiente passou a ser de 19,5% quando na situação 1 era de 39,3%. Os *boxplot* dos dois capítulos estão representados na figura 4.8.

Outro aspeto a ser referido é o fato de que com a exclusão das propostas mais altas, o desvio-padrão do preço global das propostas diminuir drasticamente passando a ser €107.504,39, enquanto na situação 1 era de €517.312,47. O coeficiente de variação também passou a ser significativamente menor devido a esse mesmo motivo, diminuindo de 3,1% para 0,7%, ou seja, um valor que pode ser considerado como residual.

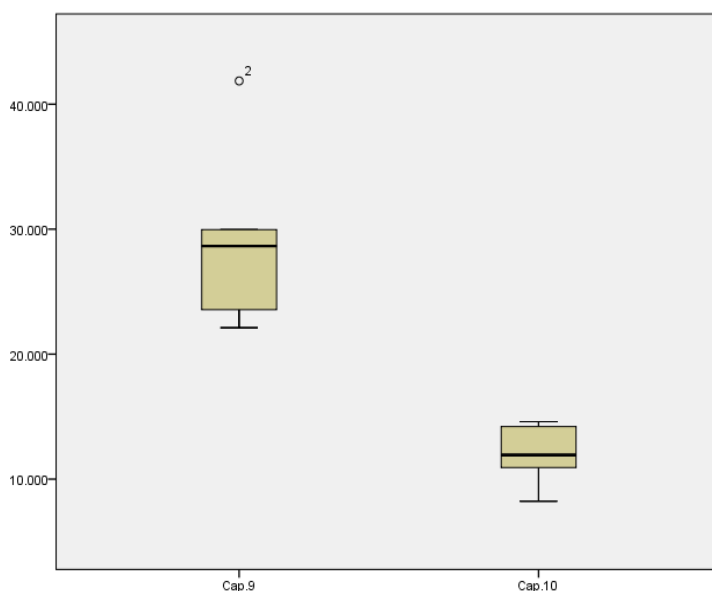


Fig. 4.8 - Diagrama *boxplot*: situação 2A – Capítulos 9 e 10

Passando agora para a pontuação dos preços globais das propostas e segundo esta situação de análise, o preço mínimo considerado será o preço mínimo observado após a exclusão das propostas e o preço máximo considerado será o preço máximo observado após a exclusão das propostas, enquanto o preço médio é a média de todas as propostas que não tenham sido excluídas. Esses valores são €16.298.375,00, €16.594.315,14 e € 16.485.512,76, respetivamente. As pontuações atribuídas estão representadas no quadro 4.11.

Quadro 4.11 - Pontuação do preço global: situação 2A

Propostas	Pontuações do preço global segundo as expressões 1 a 10 (Cap. 3)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Proposta 1	10,00	10,00	10,00	10,11	5,03	5,11	10,00	10,00	10,00	10,00
Proposta 3	9,91	9,82	9,73	10,02	5,01	5,02	5,05	9,82	9,91	9,96
Proposta 4	9,83	9,67	9,51	9,95	4,99	4,95	0,65	9,66	9,83	9,92
Proposta 7	9,89	9,78	9,67	10,00	5,00	5,00	3,88	9,78	9,89	9,94
Proposta 8	9,87	9,73	9,60	9,98	4,99	4,98	2,48	9,73	9,86	9,93
Proposta 9	9,82	9,65	9,47	9,93	4,98	4,93	0,00	9,64	9,82	9,91
Est. Orça.	9,79	9,58	9,38	9,90	4,98	4,90	-1,82	9,57	9,79	9,89

Da mesma forma que na situação anterior as expressões 1, 2 e 3 não penalizam suficientemente as propostas mais altas. Na expressão 3 que é aquela que mais penaliza de entre as três, verifica-se que a escala apenas varia entre 9,65 (nota mais baixa) até 10 (nota mais alta).

Quanto às expressões lineares baseadas no preço médio, a expressão 4 atribui notas superiores a 10, enquanto as outras duas expressões centram as pontuações à volta do valor médio (nota 5). As expressões 8, 9 e 10, à semelhança das expressões 1, 2 e 3 não penalizam o suficiente as propostas com valores mais altos.

A expressão 7 é aquela que melhor responde ao atribuir notas, porém já não de forma tão satisfatória em relação ao verificado na situação 1, pois atribui a nota 10 ao preço mais baixo mas ao segundo preço mais baixo já atribui a nota de 5,05, quando esta apenas representa um acréscimo de €146.625,00 em relação ao preço mais baixo. Esta última situação ocorre devido ao estreitar do intervalo de análise e devido ao fato de as propostas se situarem mais próximo do limite superior.

O 3.º melhor preço global é o da proposta 7 com a nota de 3,88, seguido da proposta 8 com nota de 2,48 e da proposta 4 com a nota de 0,65. A proposta pior classificada é a proposta 9.

Passando para a ponderação dos preços parciais, o peso de cada um dos capítulos está apresentado no quadro 4.12. Nesta situação o peso de cada um dos capítulos é o correspondente ao peso desse capítulo na estimativa orçamental.

Quadro 4.12 – Peso dos capítulos para ponderação: situação 2A

	Preço Est.	Peso (%)
Cap.1	762.000,00	4,58
Cap.2	279.060,49	1,68
Cap.3	351.936,88	2,11
Cap.4	136.739,03	0,82
Cap.5	871.018,69	5,23
Cap.6	4.813.877,98	28,92
Cap.7	4.365.609,82	26,22
Cap.8	4.299.793,17	25,83
Cap.9	36.000,00	0,22
Cap.10	9.345,36	0,06
Cap.11	722.716,33	4,34
Total	16.648.097,75	100

O quadro 4.13 mostra que a proposta com o preço global mais baixo só deixa de ser a melhor posicionada quando se considera que o preço global tem uma importância de 20% e os preços parciais de 80%. A proposta que apresenta o preço global mais baixo apenas é a 3.ª classificada quando se analisam apenas os preços parciais (100% de importância). De referir também que a proposta 3 que inicialmente está na 2.ª posição nunca chega a ser a melhor classificada, portanto consoante o tipo de análise escolhido a proposta adjudicada seria a proposta 1 ou a proposta 8, sendo que em termos de preços globais a proposta 1 tem o valor mais baixo com o preço de €16.298.375,00 e a proposta 8 o preço de €16.520.774,67.

Mais uma vez as pontuações da coluna mais à direita do quadro 4.13 foram obtidas segundo a seguinte equação:

$$Nota = \frac{(N_{cap1} * Peso_{cap1} + N_{cap2} * Peso_{cap2} + N_{cap3} * Peso_{cap3} + N_{cap4} * Peso_{cap4} + N_{cap5} * Peso_{cap5} + N_{cap6} * Peso_{cap6} + N_{cap7} * Peso_{cap7} + N_{cap8} * Peso_{cap8} + N_{cap9} * Peso_{cap9} + N_{cap10} * Peso_{cap10} + N_{cap11} * Peso_{cap11})}{100} \quad (4.5)$$

Relativamente à ponderação foi utilizada a seguinte equação:

$$Nota\ final = (Nota_{100\%P.Global} * \%P.Global + Nota_{100\%P.Parciais} * \%P.Parciais) * \frac{1}{100} \quad (4.6)$$

Quadro 4.13 – Pontuações finais ponderadas: situação 2A

% Preço Global % Preços Parciais	100 0	90 10	80 20	70 30	60 40	50 50	40 60	30 70	20 80	10 90	0 100
Pontuações											
Proposta 1	10,00	9,51	9,02	8,53	8,04	7,55	7,06	6,57	6,07	5,58	5,09
Proposta 3	5,05	4,92	4,79	4,66	4,53	4,41	4,28	4,15	4,02	3,90	3,77
Proposta 4	0,65	1,04	1,42	1,81	2,19	2,57	2,96	3,34	3,73	4,11	4,49
Proposta 7	3,88	3,79	3,71	3,62	3,53	3,45	3,36	3,28	3,19	3,11	3,02
Proposta 8	2,48	2,95	3,41	3,88	4,34	4,80	5,27	5,73	6,20	6,66	7,12
Proposta 9	0,00	0,55	1,11	1,66	2,21	2,77	3,32	3,87	4,42	4,98	5,53

Legenda:

- 1º Classificado – 
- 2º Classificado – 
- 3º Classificado – 

4.4.2.3. SITUAÇÃO 3

Analisando agora a situação 3, a mesma só difere da situação 2 em termos da pontuação do critério preço, logo a exposição estatística é a mesma que a da situação 2.

Passando assim para a pontuação das propostas em termos globais, a mesma é efetuada tendo em conta uma escala observada, isto é, os limites excludores das propostas são considerados como propostas virtuais a quem irão ser atribuídas as notas máxima (10) e mínima (0), ao preço anormalmente baixo e ao preço base, respetivamente. Assim o preço mínimo considerado é €9.988.858,65, o preço máximo é €16.648.097,75, enquanto o preço médio é o valor médio entre os dois, ou seja, €13.318.478,20. As pontuações obtidas estão representadas no quadro 4.14.

Quadro 4.14 - Pontuação do preço global: situação 3A

Propostas	Pontuações do preço global segundo as expressões 1 a 10 (Cap. 3)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Proposta 1	6,13	3,76	2,30	8,17	4,50	3,08	0,53	-2,63	3,68	6,84
Proposta 3	6,07	3,69	2,24	8,10	4,47	3,01	0,30	-2,93	3,54	6,77
Proposta 4	6,03	3,63	2,19	8,04	4,46	2,94	0,11	-3,19	3,41	6,70
Proposta 7	6,06	3,67	2,23	8,08	4,47	2,99	0,25	-3,00	3,50	6,75
Proposta 8	6,05	3,66	2,21	8,06	4,46	2,97	0,19	-3,08	3,46	6,73
Proposta 9	6,02	3,62	2,18	8,03	4,45	2,93	0,08	-3,23	3,39	6,69
Est. Orça.	6,00	3,60	2,16	8,00	4,44	2,91	0,00	-3,33	3,33	6,67

Analisando os resultados das pontuações pelas diferentes expressões, verifica-se que nenhuma delas parece contribuir para que um possível modelo de avaliação seja bem construído. O verdadeiro

problema não está nas expressões utilizadas, mas no modo como o intervalo de notação foi construído, isto é, ao considerarem-se os limites excluídores como os próprios limites da escala de pontuação, acrescido do fato de os preços se encostarem ao limite superior faz com que as notas atribuídas pela expressão 7, que é aquela que nas situações anteriores melhor respondeu, também se encostem ao mínimo. Assim, com estas condições de análise não faz grande sentido prosseguir para uma análise ponderada entre o preço global e os preços parciais, à semelhança do que foi feito nas situações anteriores.

4.4.3. CASO B

4.4.3.1. SITUAÇÃO 1

Tendo em conta as propostas existentes para o caso de estudo B e que não é aplicado qualquer critério excluir às propostas é apresentado o quadro 4.15 com os valores parciais e globais para esta situação, onde a vermelho estão assinalados todos os valores que estão acima da estimativa orçamental, quer seja no capítulo quer seja no valor global.

Quadro 4.15 – Valores parcelares: situação 1B

1B	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6
Proposta 1	408.771,53	169.878,88	331.999,82	188.420,16	611.313,51	2.710.025,33
Proposta 2	1.167.048,75	182.530,93	244.437,33	120.255,70	487.169,31	2.374.220,86
Proposta 3	890.013,58	245.771,37	254.451,09	95.447,62	626.622,19	2.577.638,07
Proposta 4	878.712,75	271.658,78	358.272,25	222.565,35	1.132.982,96	2.823.020,96
Proposta 5	202.593,28	149.144,86	247.302,61	188.828,81	721.248,29	2.691.562,44
Proposta 6	79.584,88	760.508,41	241.290,37	127.483,76	659.577,81	2.802.821,72
Proposta 7	354.568,98	210.635,00	419.162,61	234.274,20	948.150,25	3.037.415,64
Proposta 8	807.490,82	221.377,00	445.218,57	164.686,62	627.131,55	5.108.555,08
Proposta 9	403.301,18	294.875,06	456.955,76	173.327,79	1.059.410,34	3.293.802,47
Proposta 10	638.975,77	277.840,57	431.328,10	179.120,48	810.492,42	2.865.100,32
Proposta 11	588.968,70	176.087,20	242.452,89	113.055,31	674.315,34	3.424.501,62
Proposta 12	661.959,54	399.315,30	605.397,69	244.678,25	753.806,39	2.953.286,79
Proposta 13	575.680,20	272.796,20	376.934,64	217.961,55	619.617,53	2.783.788,51
Est. Orça.	402.500,00	188.145,00	269.823,35	147.773,38	644.463,62	2.979.228,88

1B	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Total
Proposta 1	3.789.875,52	3.763.768,13	21.396,50	12.689,77	428.501,62	12.476.478,86
Proposta 2	4.378.447,48	3.179.954,79	24.764,36	3.397,14	444.993,44	12.703.820,20
Proposta 3	3.266.877,24	3.764.209,70	16.995,00	10.031,29	589.523,82	12.498.900,00
Proposta 4	4.293.352,93	3.444.732,52	26.535,20	11.433,04	507.568,97	13.998.600,00
Proposta 5	4.510.180,19	4.147.758,99	30.225,30	9.224,76	536.388,57	13.521.474,00
Proposta 6	3.759.617,91	5.229.536,08	19.500,01	6.806,59	620.759,05	14.356.480,97
Proposta 7	4.370.608,81	4.100.703,94	31.500,00	13.705,00	525.346,68	14.410.395,00
Proposta 8	2.859.928,67	3.262.443,51	3.081,90	667,27	638.633,77	14.139.214,74
Proposta 9	4.313.835,77	4.530.848,28	28.507,64	14.439,94	586.352,47	15.230.710,71
Proposta 10	4.109.954,06	4.484.002,02	21.425,25	14.057,08	597.985,25	14.496.350,69
Proposta 11	3.875.094,24	4.646.088,03	25.973,37	16.874,73	690.610,98	14.528.300,00
Proposta 12	3.688.100,70	4.114.077,85	25.600,00	12.891,64	603.714,80	14.199.420,00
Proposta 13	4.417.001,31	4.319.615,66	26.562,50	10.319,20	468.486,41	14.112.650,18
Est. Orça.	3.863.950,12	3.357.046,05	16.346,63	261,97	470.277,88	12.339.816,88

Analisando o quadro anterior verifica-se que a proposta mais baixa tem o valor de €12.476.478,86 correspondente à proposta 1, enquanto o preço mais alto é o da proposta 9 com o valor de €15.230.710,71, ou seja, €2.754.231,85 a mais em relação ao preço mais baixo, que em termos percentuais correspondem a 22,1% desse mínimo, um valor já bastante significativo e que mostra a amplitude de valores que existe neste caso de estudo. A representação dessa amplitude é representada na figura 4.9.

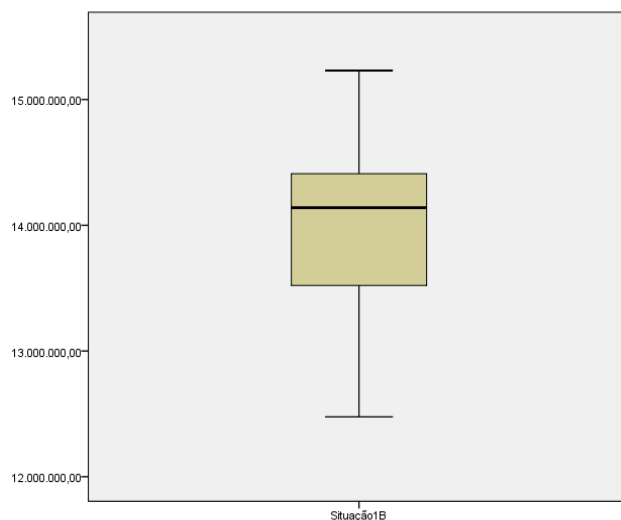


Fig. 4.9 – Diagrama *boxplot*: situação 1B – Totais

Representam-se no quadro 4.16 as medidas estatísticas incluídas na análise.

Quadro 4.16 – Dados estatísticos: situação 1B

	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6
Mínimo	79.584,88	149.144,86	241.290,37	95.447,62	487.169,31	2.374.220,86
Máximo	1.167.048,75	760.508,41	605.397,69	244.678,25	1.132.982,96	5.108.555,08
Média	589.051,54	279.416,89	358.092,59	174.623,51	748.602,92	3.034.287,68
Mediana	588.968,70	245.771,37	358.272,25	179.120,48	674.315,34	2.823.020,96
Desvio-padrão	302.097,87	159.278,33	112.398,97	48.642,18	190.544,38	682.225,47
Coef. Variação (%)	51,3	57,0	31,4	27,9	25,5	22,5

	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Total
Mínimo	2.859.928,67	3.179.954,79	3.081,90	667,27	428.501,62	12.476.478,86
Máximo	4.510.180,19	5.229.536,08	31.500,00	16.874,73	690.610,98	15.230.710,71
Média	3.971.759,60	4.075.979,96	23.235,93	10.502,88	556.835,83	13.897.907,33
Mediana	4.109.954,06	4.114.077,85	25.600,00	11.433,04	586.352,47	14.139.214,74
Desvio-padrão	496.073,61	588.325,90	7.348,81	4.592,78	79.122,48	854.178,30
Coef. Variação (%)	12,5	14,4	31,6	43,7	14,2	6,1

Sobre os últimos dois quadros podem-se fazer algumas referências. Os capítulos 1, 2 e 10 apresentam um coeficiente de variação significativo com os valores de 51,3%, 57,0% e 43,7%, respetivamente. Mais uma vez o capítulo 1 apresenta uma grande amplitude com o mínimo de €79.584,88 e o máximo de €1.167.048,75. O capítulo 5 apresenta um *outlier* que corresponde ao valor da proposta 4, assim como o capítulo 6 correspondente à proposta 8. Os capítulos 1 e 5 estão representados na figura 4.10, enquanto o capítulo 6, 7 e 8 estão representados na figura 4.11.

Nesta situação de análise verifica-se que todos os coeficientes de variação têm valores significativos que são o resultado de uma grande variação entre os preços dentro de um mesmo capítulo, sendo uma situação bastante caricata. A existência de preços tão díspares de empreiteiro para empreiteiro não parece uma situação normal e pode ser justificada pelos interesses de cada um deles em obterem pagamentos nas fases da obra que mais lhes convêm.

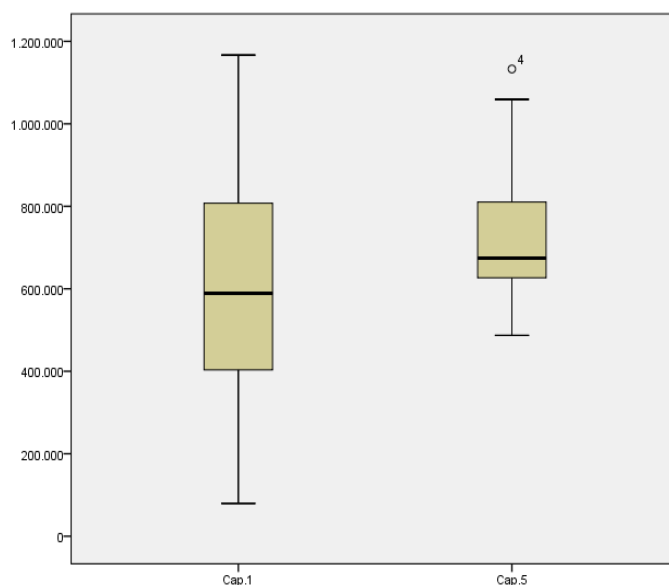


Fig. 4.10 – Diagrama *boxplot*: situação 1B – Capítulos 1 e 5

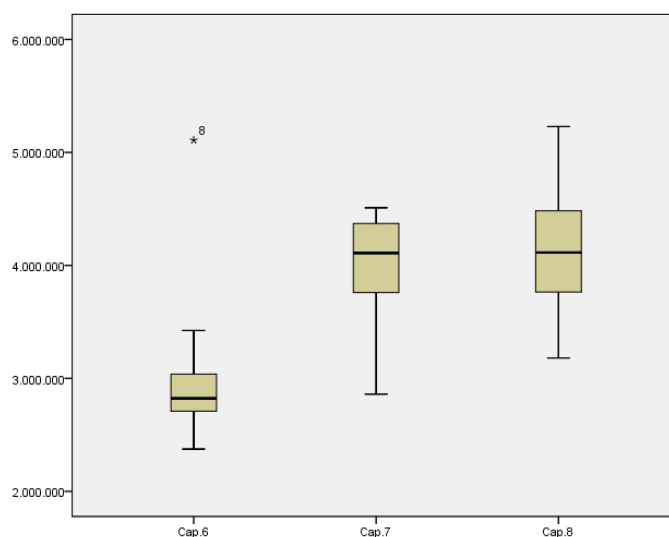


Fig. 4.11 – Diagrama *boxplot*: situação 1B – Capítulos 6, 7 e 8

No que diz respeito às médias e às medianas as mesmas só apresentam valores ligeiramente diferentes nos capítulos 5 e 6 devido à presença dos *outliers* atrás referidos. A média é mais sensível a esses valores aberrantes fazendo com que nesses capítulos a mesma seja superior à mediana, logo em termos de *boxplot* o traço dentro da caixa situa-se numa zona mais inferior.

Ao analisar o coeficiente de variação dos preços globais das propostas verifica-se que o mesmo é de 6,1% para valores que têm como média €13.897.907,33 enquanto para a situação 1A esse valor médio é significativamente maior, €16.818.114,25, e apresenta um coeficiente de variação de 3,1%, sensivelmente metade.

Passando agora para a pontuação dos preços globais pelas expressões apresentadas no capítulo 3 e tendo em conta que o preço mínimo considerado é €12.476.478,86, o preço máximo é €15.230.710,71 e o preço médio é €13.897.907,33, obtém-se o quadro 4.17.

Quadro 4.17 – Pontuação do preço global: situação 1B

Propostas	Pontuações do preço global segundo as expressões 1 a 10 (Cap. 3)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Proposta 1	10,00	10,00	10,00	11,14	5,27	6,06	10,00	10,00	10,00	10,00
Proposta 2	9,82	9,65	9,47	10,94	5,22	5,89	9,17	9,64	9,82	9,91
Proposta 3	9,98	9,96	9,95	11,12	5,26	6,05	9,92	9,96	9,98	9,99
Proposta 4	8,91	7,94	7,08	9,93	4,98	4,93	4,47	7,56	8,78	9,39
Proposta 5	9,23	8,51	7,86	10,28	5,07	5,27	6,21	8,32	9,16	9,58
Proposta 6	8,69	7,55	6,56	9,68	4,92	4,68	3,17	6,99	8,49	9,25
Proposta 7	8,66	7,50	6,49	9,64	4,91	4,64	2,98	6,90	8,45	9,22
Proposta 8	8,82	7,79	6,87	9,83	4,96	4,83	3,96	7,33	8,67	9,33
Proposta 9	8,19	6,71	5,50	9,12	4,77	4,09	0,00	5,58	7,79	8,90
Proposta 10	8,61	7,41	6,38	9,59	4,89	4,58	2,67	6,76	8,38	9,19
Proposta 11	8,59	7,37	6,33	9,57	4,89	4,56	2,55	6,71	8,36	9,18
Proposta 12	8,79	7,72	6,78	9,79	4,95	4,79	3,74	7,24	8,62	9,31
Proposta 13	8,84	7,82	6,91	9,85	4,96	4,85	4,06	7,38	8,69	9,34
Est. Orça.	10,11	10,22	10,34	11,26	5,30	6,17	10,50	10,22	10,11	10,05

Nesta situação verifica-se um melhor comportamento por parte das expressões 3 e 8, mas apenas devido ao fato dos preços das propostas serem mais amplos nesta situação de análise. Na expressão 3 o intervalo de notação tem como limites os valores de 10,00 e 5,50, enquanto a expressão 8 tem as notas atribuídas no intervalo de 10,00 até 5,58.

À semelhança dos casos anteriores a expressão 7 será aquela que irá ser utilizada para avaliar o comportamento da classificação das propostas, caso se pondere os preços parciais com o preço global. Tendo em conta os preços globais verifica-se que segundo a expressão 7, as propostas 1, 2 e 3 apresentam uma pontuação bastante superior às restantes, devido aos seus preços bastante mais baixos relativamente às restantes propostas.

Determinando o peso que cada capítulo terá pela sua média face à soma dessas mesmas médias, apresentam-se esses resultados no quadro 4.18. A equação 4.4 mostra como são calculados os pesos para esta situação de análise.

$$\text{Peso} = 100\% * \frac{\text{Média dos preços}}{\text{Soma das médias}} \quad (4.4)$$

Quadro 4.18 – Peso dos capítulos para ponderação: situação 1B

	Média dos Preços	Peso (%)
Cap.1	589.051,54	4,26
Cap.2	279.416,89	2,02
Cap.3	358.092,59	2,59
Cap.4	174.623,51	1,26
Cap.5	748.602,92	5,42
Cap.6	3.034.287,68	21,95
Cap.7	3.971.759,60	28,73
Cap.8	4.075.979,96	29,49
Cap.9	23.235,93	0,17
Cap.10	10.502,88	0,08
Cap.11	556.835,83	4,03
Total	13.822.389,32	100

Representa-se no quadro 4.19 os resultados da ponderação entre o critério preço e os preços parcelares. Verifica-se que a proposta que inicialmente ocupa a 2ª posição (proposta 3) passa para a 1ª posição a partir do momento em que se utiliza uma ponderação de 80% para o preço global e de 20% para os preços parciais, trocando de posição com a proposta 1, estando a proposta 2 sempre classificada como a 3ª melhor. Estas três propostas apresentam claramente um preço global bastante melhor que as restantes, logo os preços parciais não introduzem grandes alterações na classificação à exceção da referida. Uma nota ainda para a proposta 8, que apresenta apenas o 7.º melhor preço global mas consegue posicionar os seus preços parciais na 4.ª posição, o que significa que este empreiteiro pratica preços parciais mais baixos nos capítulos de grande importância e preços significativamente mais altos nos restantes capítulos.

Quadro 4.19 – Pontuações finais ponderadas: situação 1B

% Preço Global	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
% Preços Parciais	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Pontuações											
Proposta 1	10,00	9,69	9,37	9,06	8,75	8,43	8,12	7,81	7,49	7,18	6,86
Proposta 2	9,17	8,94	8,71	8,48	8,24	8,01	7,78	7,55	7,31	7,08	6,85
Proposta 3	9,92	9,68	9,44	9,21	8,97	8,73	8,49	8,26	8,02	7,78	7,54
Proposta 4	4,47	4,58	4,69	4,79	4,90	5,00	5,11	5,21	5,32	5,43	5,53
Proposta 5	6,21	6,08	5,96	5,83	5,71	5,58	5,46	5,33	5,21	5,09	4,96
Proposta 6	3,17	3,30	3,43	3,56	3,68	3,81	3,94	4,07	4,19	4,32	4,45
Proposta 7	2,98	3,14	3,30	3,46	3,62	3,78	3,94	4,10	4,26	4,42	4,58
Proposta 8	3,96	4,24	4,51	4,79	5,07	5,34	5,62	5,89	6,17	6,45	6,72
Proposta 9	0,00	0,36	0,73	1,09	1,46	1,82	2,19	2,55	2,92	3,28	3,65
Proposta 10	2,67	2,85	3,04	3,23	3,41	3,60	3,78	3,97	4,16	4,34	4,53
Proposta 11	2,55	2,74	2,93	3,13	3,32	3,51	3,70	3,90	4,09	4,28	4,47
Proposta 12	3,74	3,92	4,10	4,28	4,46	4,64	4,82	5,00	5,18	5,36	5,54
Proposta 13	4,06	4,12	4,19	4,25	4,31	4,37	4,44	4,50	4,56	4,63	4,69

Legenda:1º Classificado – 2º Classificado – 3º Classificado – 

De referir mais uma vez que as pontuações da coluna mais à direita do quadro 4.19 foram obtidas segundo a seguinte equação:

$$Nota = \frac{(N_{cap1} * Peso_{cap1} + N_{cap2} * Peso_{cap2} + N_{cap3} * Peso_{cap3} + N_{cap4} * Peso_{cap4} + N_{cap5} * Peso_{cap5} + N_{cap6} * Peso_{cap6} + N_{cap7} * Peso_{cap7} + N_{cap8} * Peso_{cap8} + N_{cap9} * Peso_{cap9} + N_{cap10} * Peso_{cap10} + N_{cap11} * Peso_{cap11})}{100} \quad (4.5)$$

Relativamente à ponderação foi utilizada a seguinte equação:

$$Nota_{final} = (Nota_{100\%P.Global} * \%P.Global + Nota_{100\%P.Parciais} * \%P.Parciais) * \frac{1}{100} \quad (4.6)$$

4.4.3.2. SITUAÇÃO 2 E 3

Nestas situações de análise verifica-se que perante as condições previamente estabelecidas, o concurso ficava sem correntes visto que todas as propostas eram excluídas perante o valor apresentado para a estimativa orçamental. A estimativa orçamental com o valor de €12.339.816,88 é sempre inferior a qualquer uma das propostas apresentadas, onde o mínimo verificado é €12.476.478,86.

Esta situação tem de servir necessariamente de reflexão porque a estimativa apresentada pelo dono de obra não parece corresponder à realidade do mercado e aquilo que o mercado está preparado para oferecer. Esta situação leva-nos a afirmar que em qualquer concurso tem de haver seriedade de ambas as partes porque esta situação pode ter ocorrido devido ao fato de o dono de obra apresentar um valor inferior ao real, mesmo tendo essa noção, ou porque todos os concorrentes se aproveitaram de alguma debilidade do concurso ou do projeto para apresentarem preços demasiado altos. Conceber um modelo de avaliação que acautele estas situações também parece ser razoável e aconselhável.

4.4.4. CASO C

4.4.4.1. SITUAÇÃO 1

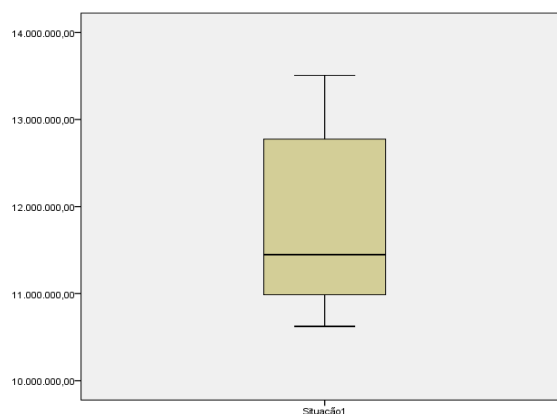
No caso de estudo C são apresentadas 12 propostas e como perante esta situação de análise não é aplicado nenhum limite excludor todas as propostas são englobadas na análise. No quadro 4.20 são apresentados os valores parcelares de todas as propostas consideradas assim como da estimativa orçamental, onde mais uma vez a vermelho estão assinalados os valores que estão acima da estimativa quer ao nível do capítulo, quer ao nível do preço global.

Quadro 4.20 – Valores parcelares: situação 1C

1C	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6
Proposta 1	241.706,17	36.442,56	137.452,77	145.483,75	454.431,37	2.256.758,12
Proposta 2	334.177,75	34.201,68	107.601,57	53.028,93	513.082,48	2.178.344,53
Proposta 3	637.007,12	25.727,35	96.289,13	75.916,14	495.608,90	2.388.679,35
Proposta 4	214.428,31	24.583,38	113.886,87	223.216,20	531.594,82	1.980.798,97
Proposta 5	694.524,46	40.711,94	153.913,65	133.311,85	929.159,50	2.452.785,38
Proposta 6	232.145,51	85.178,98	166.965,65	107.057,77	660.882,25	2.277.924,01
Proposta 7	327.366,61	28.122,50	52.314,51	189.763,22	720.024,14	2.893.498,55
Proposta 8	94.026,80	24.464,49	258.476,40	88.232,71	567.782,28	2.146.300,63
Proposta 9	149.399,27	112.412,63	85.587,92	295.318,54	662.990,33	2.701.645,41
Proposta 10	314.128,89	28.795,89	141.837,80	144.949,95	454.294,02	2.324.911,34
Proposta 11	477.224,58	20.434,29	170.427,83	157.219,90	601.391,78	2.287.521,71
Proposta 12	483.767,68	19.542,01	120.329,90	128.268,68	654.560,04	2.652.801,11
Est. Orça.	233.409,71	209.258,86	108.109,35	227.878,13	556.610,31	2.502.144,19

1C	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Total
Proposta 1	3.143.989,81	3.730.964,86	17.757,60	1.585,50	555.292,35	10.877.954,00
Proposta 2	5.763.685,16	3.859.706,97	18.042,69	3.249,50	485.917,94	13.507.626,76
Proposta 3	3.206.762,93	3.519.341,14	14.744,26	1.548,40	336.321,81	11.037.012,00
Proposta 4	3.569.681,01	3.607.902,09	20.900,00	4.842,00	548.110,32	10.938.000,00
Proposta 5	2.855.628,14	4.050.211,87	22.260,00	1.671,80	378.466,87	11.867.557,26
Proposta 6	2.904.089,28	4.105.769,04	15.715,56	2.586,20	526.065,61	11.213.730,26
Proposta 7	3.920.578,29	4.016.302,44	25.884,81	2.095,60	736.593,57	13.050.000,00
Proposta 8	3.525.313,04	3.092.334,34	54.909,27	1.327,00	570.292,05	10.622.998,00
Proposta 9	3.563.432,14	4.331.676,01	2.627,30	2.627,30	675.397,62	12.714.231,00
Proposta 10	3.157.028,36	3.953.319,58	20.076,28	1.667,20	549.437,61	11.251.946,97
Proposta 11	3.396.461,52	3.802.718,27	14.154,97	1.687,00	534.840,20	11.642.814,02
Proposta 12	3.450.124,67	4.673.333,85	25.241,72	4.246,20	523.611,32	12.834.000,00
Est. Orça.	3.398.014,00	4.146.693,93	26.544,00	1.872,40	494.378,69	11.904.913,57

A proposta mais baixa é a 8 com o valor de €10.662.998,00 enquanto a mais alta é a 7 com o valor de €13.507.626,76, ou seja, a mais alta apresenta um preço superior ao da mais baixa em €2.844.628,76, que correspondem a 26,7% desse valor mínimo. É difícil encontrar justificação para uma diferença de preços tão grande, podendo porém a proposta mais baixa ser demasiado baixa na tentativa de conseguir a todo o custo a adjudicação da obra. A representação da amplitude das propostas está representada na figura 4.12.

Fig. 4.12 – Diagrama *boxplot*: situação 1C -Totais

Analisando o quadro 4.21, pode-se constatar que neste caso de estudo o capítulo 2 é aquele que apresenta maior coeficiente de variação (71,7%) devido à grande gama de valores existentes, não tendo contudo uma grande expressão no valor global das propostas. Os capítulos 1, 4, 9 e 10 também merecem atenção neste particular, pois exibem uma gama de preços onde não existe uma concentração dos valores, ou seja, os preços apresentados são bastante dispersos. Curiosamente os capítulos onde se verifica menor variação são aqueles que representam mais no valor global da proposta, ou seja, os capítulos 6, 7 e 8. As variações existentes neste caso de estudo são as maiores que se observaram até ao momento em comparação aos restantes casos de estudo, situação explicável pela presença de *outliers* em quase todos os capítulos e em certos casos mais do que um. As figuras 4.13 e 4.14 retratam essa mesma situação.

Quadro 4.21 – Dados estatísticos: situação 1C

	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6
Mínimo	94.026,80	19.542,01	52.314,51	53.028,93	454.294,02	1.980.798,97
Máximo	694.524,46	112.412,63	258.476,40	295.318,54	929.159,50	2.893.498,55
Média	349.991,93	40.051,48	133.757,00	145.147,30	603.816,83	2.378.497,43
Mediana	320.747,75	28.459,20	128.891,33	139.130,90	584.587,03	2.306.216,52
Desvio-padrão	187.558,30	28.734,15	52.313,69	66.862,43	134.779,28	259.148,92
Coef. Variação (%)	53,6	71,7	39,1	46,1	22,3	10,9

	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Total
Mínimo	2.855.628,14	3.092.334,34	2.627,30	1.327,00	336.321,81	10.622.998,00
Máximo	5.763.685,16	4.673.333,85	54.909,27	4.842,00	736.593,57	13.507.626,76
Média	3.538.064,53	3.895.298,37	21.026,21	2.427,81	535.028,94	11.796.489,19
Mediana	3.423.293,09	3.906.513,27	19.059,49	1.891,30	541.475,26	11.447.380,49
Desvio-padrão	763.197,98	403.124,64	12.302,49	1.143,31	108.285,53	982.453,26
Coef. Variação (%)	21,6	10,3	58,5	47,1	20,2	8,3

De referir também que o capítulo 2 não apresenta nenhum preço acima da estimativa orçamental para esse mesmo capítulo, apesar de ter dois *outliers*, ou seja, grande parte dos valores são bastante baixos e existem dois deles que apesar de serem altos face ao que é normal nesse capítulo, ainda conseguem ser menores que a estimativa, o que poderá dizer que nesse capítulo a estimativa foi mal efetuada, ou o projetista não conseguiu explicar corretamente aquilo que pretendia para esses trabalhos. Os capítulos 4 e 9 só apresentam um

valor acima da estimativa orçamental mas neste caso as diferenças face à estimativa não são tão pronunciadas como no caso referido.

Outro aspeto que merece atenção é o fato do desvio-padrão dos preços globais ser elevado o que quer dizer que os desvios em relação à média são bastante grandes, ou seja, existem poucos valores que se aproximem da média. Esse valor é de €982.453,26 representando quase 10% do valor mínimo apresentado, coisa que não acontece nos restantes casos de estudo.

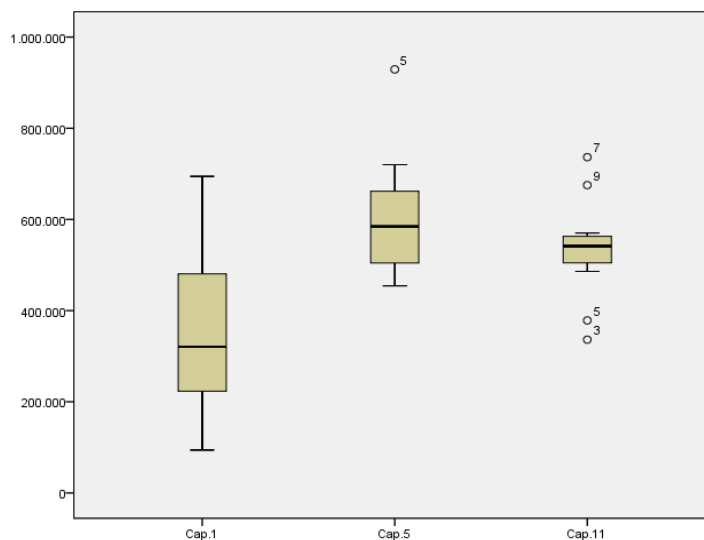


Fig. 4.13 – Diagrama *boxplot*: situação 1C – Capítulos 1, 5 e 11

O capítulo 11 apresenta *outliers* nas propostas 3, 5, 7 e 9, enquanto o capítulo 5 apresenta um correspondente à proposta 5. O capítulo 2 apresenta *outliers* relativos à proposta 6 e 9, o capítulo 3 na proposta 8, o capítulo 4 na proposta 4 e o capítulo 9 na proposta 8. Perante tudo, verifica-se que a proposta 9 é aquela que tem mais valores aberrantes, tendo como consequência um preço global alto.

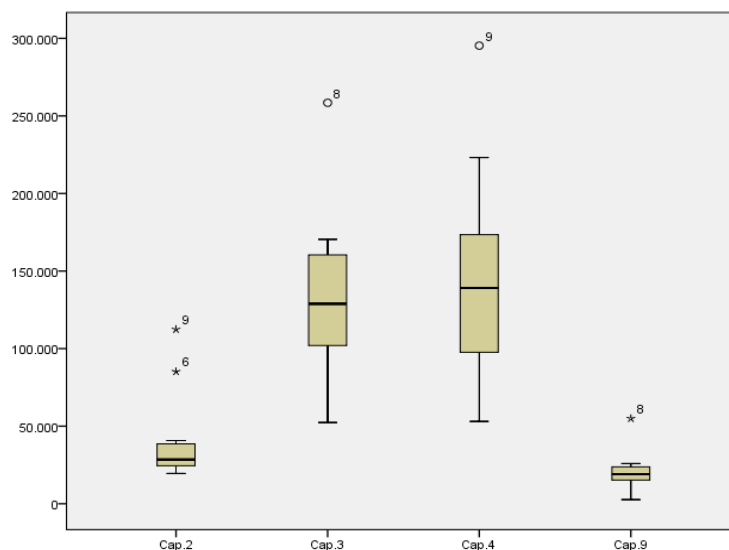


Fig. 4.14 – Diagrama *boxplot*: situação 1C – Capítulos 2, 3, 4 e 9

Passando agora para a pontuação das diversas propostas obtém-se o quadro 4.22. Como é sabido o preço mais baixo observado recebe a nota mais alta e o preço mais alto recebe a nota mais baixa. O preço médio utilizado é a média do valor global das propostas, ou seja, €11.796.489,19.

Quadro 4.22 – Pontuação do preço global: situação 1C

Propostas	Pontuações do preço global segundo as expressões 1 a 10 (Cap. 3)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Proposta 1	9,77	9,54	9,31	10,84	5,20	5,80	9,12	9,52	9,76	9,88
Proposta 2	7,86	6,18	4,86	8,73	4,66	3,68	0,00	4,57	7,28	8,64
Proposta 3	9,62	9,26	8,92	10,69	5,17	5,66	8,56	9,22	9,61	9,81
Proposta 4	9,71	9,43	9,16	10,78	5,19	5,75	8,91	9,41	9,70	9,85
Proposta 5	8,95	8,01	7,17	9,94	4,98	4,94	5,69	7,66	8,83	9,41
Proposta 6	9,47	8,97	8,50	10,52	5,13	5,50	7,95	8,89	9,44	9,72
Proposta 7	8,14	6,63	5,39	9,04	4,75	4,00	1,59	5,43	7,72	8,86
Proposta 8	10,00	10,00	10,00	11,10	5,26	6,03	10,00	10,00	10,00	10,00
Proposta 9	8,36	6,98	5,83	9,28	4,81	4,26	2,75	6,06	8,03	9,02
Proposta 10	9,44	8,91	8,42	10,48	5,12	5,47	7,82	8,82	9,41	9,70
Proposta 11	9,12	8,32	7,60	10,13	5,03	5,13	6,46	8,08	9,04	9,52
Proposta 12	8,28	6,85	5,67	9,19	4,79	4,16	2,34	5,84	7,92	8,96
Est. Orça.	8,92	7,96	7,10	9,91	4,98	4,91	5,56	7,59	8,79	9,40

De entre todas as expressões utilizadas a expressão 7 é aquela que dá um resultado mais condizente com a realidade ao atribuir a nota máxima (10) ao preço mais baixo (proposta 8) e a nota mínima (0) ao preço mais alto (proposta 2). Os restantes preços variam de forma linear entre os dois valores.

As expressões 1, 2, 3, 8, 9 e 10 não penalizam o suficiente os preços mais altos e as expressões 5 e 6 centram as pontuações à volta da nota média (5). A expressão 4 atribuiu notas negativas, logo também não tem interesse em termos práticos.

Com isto, a expressão 7 será aquela que irá ser utilizada para analisar a influência que os preços parciais podem ter. Porém antes é necessário determinar que pesos irão ser utilizados. Tendo em conta o descrito na metodologia de análise e segundo a equação 4.4, obtém-se o quadro 4.23.

$$Peso = 100\% \times \frac{\text{Média dos preços}}{\text{Soma das médias}} \quad (4.4)$$

Quadro 4.23 – Peso dos capítulos para ponderação: situação 1C

	Média dos Preços	Peso (%)
Cap.1	349.991,93	3,01
Cap.2	40.051,48	0,34
Cap.3	133.757,00	1,15
Cap.4	145.147,30	1,25
Cap.5	603.816,83	5,19
Cap.6	2.378.497,43	20,43
Cap.7	3.538.064,53	30,39
Cap.8	3.895.298,37	33,46
Cap.9	21.026,21	0,18
Cap.10	2.427,81	0,02
Cap.11	535.028,94	4,60
Total	11.643.107,81	100

Utilizando esta metodologia verifica-se que a soma das médias tem o valor de €11.643.107,81 e é praticamente igual à média de todas as propostas €11.796.489,19, assim como os pesos são bastante semelhantes aos dados pela estimativa orçamental. Parece razoável utilizar esta metodologia, existindo ainda a vantagem dos resultados dependerem apenas do resultado do concurso.

Mais uma vez as pontuações da coluna mais à direita do quadro 4.24 foram obtidas segundo a seguinte equação:

$$Nota = \frac{(N_{cap1} * Peso_{cap1} + N_{cap2} * Peso_{cap2} + N_{cap3} * Peso_{cap3} + N_{cap4} * Peso_{cap4} + N_{cap5} * Peso_{cap5} + N_{cap6} * Peso_{cap6} + N_{cap7} * Peso_{cap7} + N_{cap8} * Peso_{cap8} + N_{cap9} * Peso_{cap9} + N_{cap10} * Peso_{cap10} + N_{cap11} * Peso_{cap11})}{100} \quad (4.5)$$

Relativamente à ponderação desse mesmo quadro foi utilizada a seguinte equação:

$$Nota\ final = (Nota_{100\%P.\ Global} * \%P.\ Global + Nota_{100\%P.\ Parciais} * \%P.\ Parciais) * \frac{1}{100} \quad (4.6)$$

Perante as expressões anteriormente apresentadas, obtém-se o quadro 4.24 que tem como resultado a ponderação do preço global com os preços parciais.

Quadro 4.24 – Pontuações finais ponderadas: situação 1C

% Preço Global	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
% Preços Parciais	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Pontuações											
Proposta 1	9,12	8,93	8,75	8,57	8,38	8,20	8,02	7,83	7,65	7,47	7,29
Proposta 2	0,00	0,45	0,90	1,35	1,79	2,24	2,69	3,14	3,59	4,04	4,48
Proposta 3	8,56	8,45	8,34	8,23	8,12	8,00	7,89	7,78	7,67	7,56	7,44
Proposta 4	8,91	8,78	8,65	8,52	8,40	8,27	8,14	8,01	7,89	7,76	7,63
Proposta 5	5,69	5,71	5,73	5,76	5,78	5,81	5,83	5,85	5,88	5,90	5,93
Proposta 6	7,95	7,81	7,66	7,51	7,37	7,22	7,08	6,93	6,78	6,64	6,49
Proposta 7	1,59	1,82	2,06	2,29	2,52	2,76	2,99	3,23	3,46	3,70	3,93
Proposta 8	10,00	9,84	9,68	9,51	9,35	9,19	9,03	8,87	8,71	8,54	8,38
Proposta 9	2,75	2,89	3,04	3,18	3,32	3,47	3,61	3,75	3,90	4,04	4,18
Proposta 10	7,82	7,70	7,58	7,46	7,34	7,22	7,10	6,98	6,86	6,74	6,62
Proposta 11	6,46	6,47	6,48	6,48	6,49	6,50	6,50	6,51	6,51	6,52	6,53
Proposta 12	2,34	2,48	2,63	2,78	2,92	3,07	3,22	3,36	3,51	3,66	3,80

Legenda:

1º Classificado – 

2º Classificado – 

3º Classificado – 

Da análise do quadro 4.24 podem-se tirar algumas notas. A proposta 8 é aquela que exibe o melhor preço global e os melhores preços parciais, logo independentemente da ponderação que é efetuada seria sempre a proposta adjudicada. A proposta 1 que inicialmente se posicionava na 2ª posição da classificação com um valor global de €10.877.954,00, apresenta-se no 4º lugar quando se consideram

apenas os preços parciais, o que indica que esta proposta apresenta grandes variações de preços face à média dos capítulos das diferentes propostas, logo apesar de apresentar um preço global interessante não apresenta robustez. As propostas 3 e 4 com preços globais de €11.037.012,00 e €10.938.000,00 respetivamente, que inicialmente estão posicionadas na 4ª e 3ª posição, apresentam mais robustez do que a proposta 1 e com isso acabam por ultrapassá-la quando se pondera o preço global com 60% e os preços parciais com 40% (proposta 4 ultrapassa a 1) e também quando os preços globais têm uma importância de 30% e os preços parciais de 70% (proposta 3 ultrapassa a 1).

4.4.4.2. SITUAÇÃO 2

Aplicando os critérios excludores que seriam o preço base no valor de €11.904.913,57 (limite superior) e 60% desse valor, €7.142.948,14 (limite inferior), verifica-se que são excluídas quatro propostas: 2, 7, 9 e 12. Apresenta-se no quadro 4.25 os valores parciais e globais envolvidos nesta situação de análise, onde a vermelho se assinalam aqueles que estão acima da estimativa orçamental, ao nível do capítulo e em termos globais.

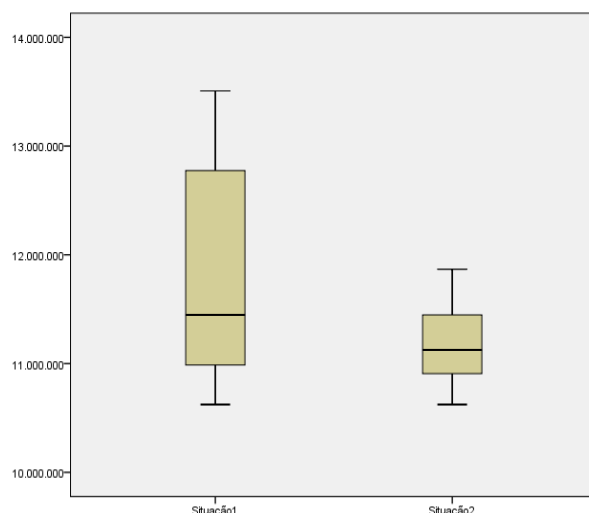
Quadro 4.25 – Valores parcelares: situação 2C

2C	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6
Proposta 1	241.706,17	36.442,56	137.452,77	145.483,75	454.431,37	2.256.758,12
Proposta 3	637.007,12	25.727,35	96.289,13	75.916,14	495.608,90	2.388.679,35
Proposta 4	214.428,31	24.583,38	113.886,87	223.216,20	531.594,82	1.980.798,97
Proposta 5	694.524,46	40.711,94	153.913,65	133.311,85	929.159,50	2.452.785,38
Proposta 6	232.145,51	85.178,98	166.965,65	107.057,77	660.882,25	2.277.924,01
Proposta 8	94.026,80	24.464,49	258.476,40	88.232,71	567.782,28	2.146.300,63
Proposta 10	314.128,89	28.795,89	141.837,80	144.949,95	454.294,02	2.324.911,34
Proposta 11	477.224,58	20.434,29	170.427,83	157.219,90	601.391,78	2.287.521,71
Est. Orça.	233.409,71	209.258,86	108.109,35	227.878,13	556.610,31	2.502.144,19

2C	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Total
Proposta 1	3.143.989,81	3.730.964,86	17.757,60	1.585,50	555.292,35	10.877.954,00
Proposta 3	3.206.762,93	3.519.341,14	14.744,26	1.548,40	336.321,81	11.037.012,00
Proposta 4	3.569.681,01	3.607.902,09	20.900,00	4.842,00	548.110,32	10.938.000,00
Proposta 5	2.855.628,14	4.050.211,87	22.260,00	1.671,80	378.466,87	11.867.557,26
Proposta 6	2.904.089,28	4.105.769,04	15.715,56	2.586,20	526.065,61	11.213.730,26
Proposta 8	3.525.313,04	3.092.334,34	54.909,27	1.327,00	570.292,05	10.622.998,00
Proposta 10	3.157.028,36	3.953.319,58	20.076,28	1.667,20	549.437,61	11.251.946,97
Proposta 11	3.396.461,52	3.802.718,27	14.154,97	1.687,00	534.840,20	11.642.814,02
Est. Orça.	3.398.014,00	4.146.693,93	26.544,00	1.872,40	494.378,69	11.904.913,57

Neste momento a proposta com o preço mais baixo continua a ser a proposta 8 com o valor de €10.662.998,00, mas agora a proposta que tem o preço mais alto é a 5 com o valor de €11.867.557,26. O comparativo das amplitudes dos preços globais entre a situação 1A e 1B está representada na figura 4.15.

Como seria de esperar com a inclusão dos limites excludores a amplitude do intervalo de análise teria de ser necessariamente menor. O valor central (mediana) também tinha de baixar pois agora existem menos propostas envolvidas.

Fig. 4.15 - Diagrama *boxplot*: comparativo entre a situação 1C e 2C

Passando agora para a análise dos dados estatísticos representados no quadro 4.26, verifica-se uma clara diminuição dos coeficientes de variação principalmente nos capítulos 1, 2, 4, 7 e 10, resultado da exclusão de algumas propostas que promoviam uma dispersão superior nos dados.

De salientar que a exclusão das propostas provocou no capítulo 1 um abaixamento da mediana, devido ao fato dos valores excluídos serem valores relativamente centrais. As propostas que apresentam um valor elevado no capítulo 1 não apresentam um valor global superior à estimativa orçamental, o que é curioso visto serem os trabalhos iniciais da obra e aqueles que irão ser pagos em primeiro lugar, o que poderá indicar uma estratégia do empreiteiro para tirar benefícios desse aspeto. Em sentido oposto vai o desvio-padrão que aumentou de €187.558,30 para €216.028,79, devido a essa mesma exclusão de valores centrais para o capítulo, ou seja, os desvios em relação à média aumentaram.

Quadro 4.26 – Dados estatísticos: situação 2C

	Capítulo 1	Capítulo 2	Capítulo 3	Capítulo 4	Capítulo 5	Capítulo 6
Mínimo	94.026,80	20.434,29	96.289,13	75.916,14	454.294,02	1.980.798,97
Máximo	694.524,46	85.178,98	258.476,40	223.216,20	929.159,50	2.452.785,38
Média	363.148,98	35.792,36	154.906,26	134.423,53	586.893,12	2.264.459,94
Mediana	277.917,53	27.261,62	147.875,72	139.130,90	549.688,55	2.282.722,86
Desvio-padrão	216.028,79	21.056,90	48.855,58	46.204,16	155.708,27	146.262,44
Coef. Variação (%)	59,5	58,8	31,5	34,4	26,5	6,5

	Capítulo 7	Capítulo 8	Capítulo 9	Capítulo 10	Capítulo 11	Total
Mínimo	2.855.628,14	3.092.334,34	14.154,97	1.327,00	336.321,81	10.622.998,00
Máximo	3.569.681,01	4.105.769,04	54.909,27	4.842,00	570.292,05	11.867.557,26
Média	3.219.869,26	3.732.820,15	22.564,74	2.114,39	499.853,35	11.181.501,56
Mediana	3.181.895,65	3.766.841,56	18.916,94	1.669,50	541.475,26	11.125.371,13
Desvio-padrão	264.336,37	330.527,16	13.401,12	1.162,57	89.610,93	409.480,58
Coef. Variação (%)	8,2	8,9	59,4	55,0	17,9	3,7

No capítulo 7 também se verificou um abaixamento drástico no desvio-padrão que passou de €763.197,98 para €264.336,37, neste caso resultado da exclusão de valores superiores à média, ou seja, num capítulo com grande peso no valor global de uma proposta os valores excluídos são necessariamente aqueles que irão dar origem a preços globais mais elevados. No capítulo 6 também se

verificou uma redução importante do respetivo desvio-padrão, devido mais uma vez à exclusão de valores superiores à média.

Pela figura 4.16 pode-se verificar neste momento o capítulo 11 deixou de apresentar *outliers*, mas o capítulo 5 continua a apresentar o valor aberrante correspondente à proposta 5 (aparece como número 4 mas devido ao fato de nesta análise ser a 4ª proposta, devido à exclusão da proposta 2).

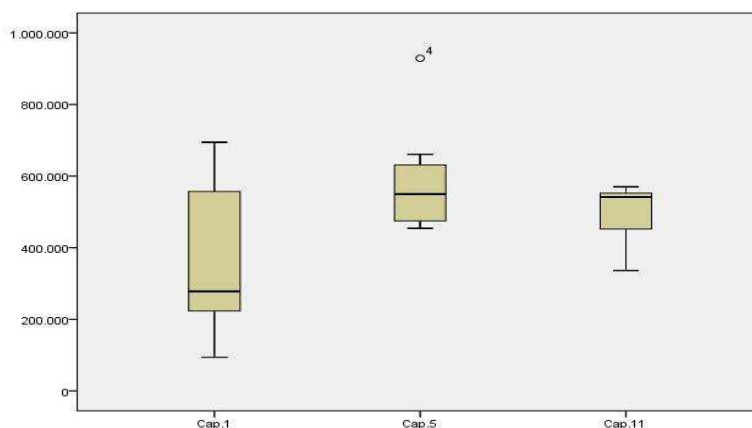


Fig. 4.16 – Diagrama *boxplot*: situação 2C – Capítulos 1, 5 e 11

Uma última referência para a diminuição do desvio-padrão para os preços globais das propostas, assim como do coeficiente de variação (de 8,3% para 3,7%), que é resultado da exclusão das propostas acima referidas.

Passando para a pontuação das diferentes propostas pelas expressões já apresentadas, obtém-se o quadro 4.27. Mais uma vez a expressão 7 é mais recomendável para um modelo de avaliação, sendo que já existem algumas diferenças acentuadas entre as pontuações das diferentes propostas, resultado do estreitar intervalo de análise. As restantes expressões apresentam as mesmas dificuldades já referidas, logo esta será mais uma vez a que será utilizada para a análise da influência numa possível ponderação dos preços parcelares.

Quadro 4.27 – Pontuação do preço global: situação 2C

Propostas	Pontuações do preço global segundo as expressões 1 a 10 (Cap. 3)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Proposta 1	9,77	9,54	9,31	10,28	5,07	5,27	7,95	9,52	9,76	9,88
Proposta 3	9,62	9,26	8,92	10,13	5,03	5,13	6,67	9,22	9,61	9,81
Proposta 4	9,71	9,43	9,16	10,22	5,06	5,22	7,47	9,41	9,70	9,85
Proposta 5	8,95	8,01	7,17	9,42	4,85	4,41	0,00	7,66	8,83	9,41
Proposta 6	9,47	8,97	8,50	9,97	4,99	4,97	5,25	8,89	9,44	9,72
Proposta 8	10,00	10,00	10,00	10,53	5,13	5,51	10,00	10,00	10,00	10,00
Proposta 10	9,44	8,91	8,42	9,94	4,98	4,94	4,95	8,82	9,41	9,70
Proposta 11	9,12	8,32	7,60	9,60	4,90	4,60	1,81	8,08	9,04	9,52
Est. Orça.	8,92	7,96	7,10	9,39	4,84	4,38	-0,30	7,59	8,79	9,40

Antes de apresentar os resultados da ponderação é pertinente referir os pesos que serão atribuídos aos diferentes capítulos. Segundo esta situação de análise os pesos utilizados são os apresentados no quadro 4.28, que correspondem ao peso de cada capítulo na respetiva estimativa orçamental, que é considerada como robusta e assim utilizável na análise.

Quadro 4.28 – Peso dos capítulos para ponderação: situação 2C

	Preço Est.	Peso (%)
Cap.1	233.409,71	1,96
Cap.2	209.258,86	1,76
Cap.3	108.109,35	0,91
Cap.4	227.878,13	1,91
Cap.5	556.610,31	4,68
Cap.6	2.502.144,19	21,02
Cap.7	3.398.014,00	28,54
Cap.8	4.146.693,93	34,83
Cap.9	26.544,00	0,22
Cap.10	1.872,40	0,02
Cap.11	494.378,69	4,15
Total	11.904.913,57	100

Aplicando os pesos a cada um dos capítulos segundo a equação 4.5, e ponderando o preço global e os preços parciais segundo a equação 4.6 obtém-se o quadro 4.29. Conclui-se que independentemente da ponderação que se utilizar a proposta 8 será aquela que será sempre adjudicada, pois além de ter o melhor preço global também consegue apresentar os melhores preços parciais. A proposta 1 que inicialmente estava na 2ª posição acaba no 3º lugar da classificação pois os seus preços parciais são precisamente apenas os terceiros, não sendo assim uma proposta tão robusta como a 3.

De referir também que todas as propostas têm preços parciais modestos pois apresentam notas medianas, em que a mais alta apenas tem a pontuação de 5,92 e a mais baixa a pontuação de 3,24.

Quadro 4.29 – Pontuações finais ponderadas: situação 2C

% Preço Global % Preços Parciais	100 0	90 10	80 20	70 30	60 40	50 50	40 60	30 70	20 80	10 90	0 100
Pontuações											
Proposta 1	7,95	7,64	7,32	7,01	6,69	6,38	6,07	5,75	5,44	5,12	4,81
Proposta 3	6,67	6,51	6,35	6,19	6,03	5,87	5,71	5,54	5,38	5,22	5,06
Proposta 4	7,47	7,19	6,90	6,62	6,34	6,06	5,78	5,49	5,21	4,93	4,65
Proposta 5	0,00	0,37	0,74	1,11	1,47	1,84	2,21	2,58	2,95	3,32	3,68
Proposta 6	5,25	5,14	5,03	4,92	4,81	4,70	4,58	4,47	4,36	4,25	4,14
Proposta 8	10,00	9,59	9,18	8,78	8,37	7,96	7,55	7,14	6,73	6,33	5,92
Proposta 10	4,95	4,82	4,70	4,57	4,45	4,32	4,20	4,07	3,94	3,82	3,69
Proposta 11	1,81	1,95	2,09	2,24	2,38	2,52	2,67	2,81	2,95	3,10	3,24

Legenda:1º Classificado – 2º Classificado – 3º Classificado – 

$$Nota = \frac{(N_{cap1} * Peso_{cap1} + N_{cap2} * Peso_{cap2} + N_{cap3} * Peso_{cap3} + N_{cap4} * Peso_{cap4} + N_{cap5} * Peso_{cap5} + N_{cap6} * Peso_{cap6} + N_{cap7} * Peso_{cap7} + N_{cap8} * Peso_{cap8} + N_{cap9} * Peso_{cap9} + N_{cap10} * Peso_{cap10} + N_{cap11} * Peso_{cap11})}{11} * \left(\frac{1}{100}\right) \quad (4.5)$$

$$Nota\ final = (Nota_{100\%P.Global} * \%P.Global + Nota_{100\%P.Parciais} * \%P.Parciais) * \frac{1}{100} \quad (4.6)$$

4.4.4.3. SITUAÇÃO 3

A situação 3 só é diferente da situação 2 em termos de pontuação do critério preço, pois apesar do intervalo de análise ser composto pelas mesmas propostas e pelos mesmos preços parcelares, são definidos limites entre os quais as pontuações das propostas irão variar. Assim o tratamento estatístico é o mesmo que foi apresentado para a situação 2.

O intervalo de pontuação nesta situação é definido por propostas virtuais a quem são atribuídas as notas máxima (10) e mínima (0), limites esses que são 60% do preço base (preço anormalmente baixo) no valor de € 7.142.948,14, e o preço base (estimativa orçamental) no valor de €11.904.913,57. O preço médio é definido pela média dos dois limites, ou seja, €9.523.930,86.

Assim, obtém-se o quadro 4.30, onde são definidas as classificações tendo em conta os limites existentes para a situação de análise.

Quadro 4.30 – Pontuação do preço global: situação 3C

Propostas	Pontuações do preço global segundo as expressões 1 a 10 (Cap. 3)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Proposta 1	6,57	4,31	2,83	8,76	4,67	3,70	2,16	-0,46	4,77	7,39
Proposta 3	6,47	4,19	2,71	8,63	4,63	3,57	1,82	-0,90	4,55	7,27
Proposta 4	6,53	4,26	2,78	8,71	4,65	3,65	2,03	-0,63	4,69	7,34
Proposta 5	6,02	3,62	2,18	8,03	4,45	2,93	0,08	-3,23	3,39	6,69
Proposta 6	6,37	4,06	2,58	8,49	4,59	3,42	1,45	-1,40	4,30	7,15
Proposta 8	6,72	4,52	3,04	8,97	4,73	3,92	2,69	0,26	5,13	7,56
Proposta 10	6,35	4,03	2,56	8,46	4,58	3,39	1,37	-1,51	4,25	7,12
Proposta 11	6,14	3,76	2,31	8,18	4,50	3,09	0,55	-2,60	3,70	6,85
Est. Orça.	6,00	3,60	2,16	8,00	4,44	2,91	0,00	-3,33	3,33	6,67

Analisando os resultados da pontuação verifica-se que nenhuma das expressões responde da melhor forma às diferentes propostas recebidas. A expressão 7 que tem sido a que melhor se adaptou até ao momento, não tem uma boa performance, não por culpa da sua formulação, mas devido ao fato das propostas estarem muito próximas do limite superior, ou seja, próximas do preço base. Esta situação parece ser normal, visto que os diferentes empreiteiros não têm interesse em apresentar um preço demasiado baixo pois diminuiriam a sua margem de lucro e tendo em conta que a estimativa orçamental poderá ser robusta e próxima da realidade, faz sentido que os valores das propostas se aproximem bastante desse valor.

Assim não faz grande sentido avançar para uma análise mais detalhada tendo em conta os resultados obtidos na pontuação do preço global, sendo contudo desaconselhado o uso de uma escala projetada em vez de uma escala observada.

5

Conclusões

5.1. INTRODUÇÃO

Ao longo deste trabalho aprofundou-se a análise do critério preço para cada um dos casos de estudo, para averiguar a importância que outros aspectos relacionados com essa análise, como o tipo de expressões utilizadas ou os limites impostos nos modelos concursais, podem ter na avaliação de propostas. Conforme referido nos objetivos pretendia-se:

1. avaliar que sentido faz aprofundar a análise do critério preço ao nível dos capítulos e que melhorias podem ser obtidas com a inserção de outros aspectos, além do preço global, nas expressões de análise do critério preço;
2. avaliar a adequação de vários tipos de expressões de análise do critério preço;
3. efetuar recomendações ao nível da definição dos limites de avaliação;
4. propor um método de aprofundamento da análise do critério preço que leve em conta os preços parcelares;
5. indicar perspectivas de desenvolvimento.

5.2. VANTAGENS DO APROFUNDAMENTO

Relativamente ao interesse do aprofundamento da análise do critério preço é importante apresentar um quadro onde se faz referência à percentagem de ocorrências acima da estimativa orçamental em cada caso de estudo analisado, em termos globais e por capítulo, e a sua relação com o coeficiente de variação. Pelo quadro 5.1 pode-se constatar que da situação 1 de análise para as restantes duas existe uma clara diminuição da percentagem do número de ocorrências acima da estimativa orçamental, o que é justificável pela exclusão de propostas que em determinados capítulos apresentavam preços acima da estimativa orçamental. Contudo não existe uma redução significativa do coeficiente de variação da primeira situação de análise para as restantes, o que indica que na passagem da situação 1 para a 2 (exclusão de propostas) também são excluídos preços parcelares de valor médio e não apenas valores parcelares altos, resultando em certos casos em ligeiros aumentos nesta medida estatística. Em termos de preços globais verifica-se uma redução clara do coeficiente de variação pela exclusão das propostas que apresentavam um preço global acima da estimativa orçamental.

O efeito da exclusão das propostas está retratado na figura 5.1, que diz respeito às conclusões retiradas do quadro 5.1

Quadro 5.1 – Relação entre o número de propostas com preços acima da estimativa orçamental e o coeficiente de variação, ao nível do capítulo e globalmente

Situação 2A				Situação 2A/3A			Situação 1B		
	Nº ocorrências acima da estimativa orçamental (em 9)	%	Coef. Variação %	Nº ocorrências acima da estimativa orçamental (em 6)	%	Coef. Variação %	Nº ocorrências acima da estimativa orçamental (em 13)	%	Coef. Variação %
Cap.1	2	22	63,7	1	17	55,4	10	77	51,3
Cap.2	7	78	24,5	4	67	26,1	9	69	57,0
Cap.3	6	67	30,1	4	67	32,4	8	62	31,4
Cap.4	9	100	47,8	6	100	48,6	9	69	27,9
Cap.5	7	78	12,1	4	67	13,4	8	62	25,5
Cap.6	2	22	5,9	1	17	6,3	4	31	22,5
Cap.7	2	22	7,1	0	0	3,9	8	62	12,5
Cap.8	6	67	8,8	4	67	9,1	11	85	14,4
Cap.9	3	33	22,2	1	17	23,9	12	92	31,6
Cap.10	7	78	39,3	5	83	19,5	13	100	43,7
Cap.11	6	67	7,6	4	67	6,7	10	77	14,2
Totais	3	33	3,1	0	0	0,7	13	100	6,1

Situação 1C				Situação 2C/3C		
	Nº ocorrências acima da estimativa orçamental (em 12)	%	Coef. Variação %	Nº ocorrências acima da estimativa orçamental (em 8)	%	Coef. Variação %
Cap.1	8	67	53,6	5	63	59,5
Cap.2	0	0	71,7	0	0	58,8
Cap.3	8	67	39,1	7	88	31,5
Cap.4	1	8	46,1	0	0	34,4
Cap.5	7	58	22,3	4	50	26,5
Cap.6	3	25	10,9	0	0	6,5
Cap.7	6	50	21,6	3	38	8,2
Cap.8	2	17	10,3	0	0	8,9
Cap.9	1	8	58,5	1	13	59,4
Cap.10	6	50	47,1	2	25	55,0
Cap.11	9	75	20,2	6	75	17,9
Totais	4	33	8,3	0	0	3,7

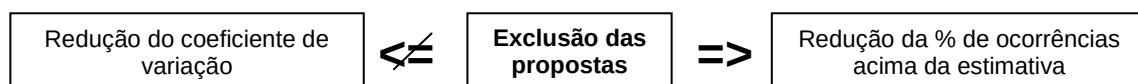


Fig. 5.1 – Efeito induzido pela exclusão de propostas no coeficiente de variação e na percentagem de ocorrências acima da estimativa orçamental

Este aspeto leva a concluir que propostas com valores globais altos conseguem apresentar valores médios em determinados capítulos, ou seja, em certos trabalhos conseguem ser competitivas e noutros o mesmo não acontece. A análise detalhada do preço dos capítulos pode ser benéfico para o “benchmarking” dos empreiteiros na medida em que assim conseguem conhecer os capítulos onde têm

necessariamente de introduzir melhorias nos seus mecanismos de trabalho, seja em termos de produtividade dos trabalhadores, seja em termos de subempregadas ou de compra de materiais. O fato dos empreiteiros nunca terem tido a preocupação de apresentar preços parcelares com uma robustez elevada por não verem esses preços avaliados, leva a que exista alguma falta de rigor na construção desses valores.

A grandeza relativa dos valores apresentados em cada um dos capítulos está relacionada com dois aspectos essenciais: com a singularidade dos trabalhos e com as quantidades associadas a cada tipo de trabalho. Verifica-se que os trabalhos de estruturas, construção civil e instalações e infraestruturas prediais, que são aqueles que têm maior importância em obras deste tipo (reabilitação) pois apresentam maiores quantidades de trabalho, são naturalmente aqueles que acabam por apresentar um custo mais elevado em relação a outros capítulos. Relacionando o preço dos capítulos com o grau de decomposição dos trabalhos, verifica-se que os capítulos com maior número de artigos apresentam um custo mais elevado por terem associados a si não uma maior decomposição, mas sim maiores quantidades de trabalho, além das características próprias de cada um deles.

A importância relativa, peso dos capítulos, tem influência na dispersão e amplitude dos valores apresentados pelos concorrentes, isto é, os capítulos com maior representação no valor global da empreitada, casos do capítulo 6, 7 e 8, que dizem respeito respetivamente a estruturas, construção civil e instalações e infraestruturas prediais, são aqueles que apresentam menor coeficiente de variação devido ao grau de decomposição dos trabalhos que nestes capítulos é bastante acentuado, levando a que os trabalhos estejam menos suscetíveis a diferentes interpretações e considerações. Esse fato pode ser verificado no quadro 5.2 onde os capítulos com maior número de artigos apresentam um coeficiente de variação menor.

No que diz respeito aos dois últimos parágrafos podem-se retirar duas conclusões:

1. À grandeza dos valores de cada capítulo está associada a singularidade dos trabalhos e as quantidades de trabalho em cada um deles;
2. À dispersão e amplitude dos valores apresentados está associado o grau de decomposição dos trabalhos.

Quadro 5.2 – Relação do número de artigos com o coeficiente de variação e o peso de cada capítulo na estimativa orçamental

Caso A					Caso B			
	Nº artigos	Coef. Variação (%)		Pesos (%)	Nº artigos	Coef. Variação (%)		Pesos (%)
		Situação 1A	Situação 2A/3A			Situação 1B	Situação 2B/3B	
Cap.1	8	63,7	55,4	4,58	8	51,3	-	3,26
Cap.2	32	24,5	26,1	1,68	38	5,7	-	1,52
Cap.3	48	30,1	32,4	2,11	56	31,4	-	2,19
Cap.4	21	47,8	48,6	0,82	19	27,9	-	1,20
Cap.5	113	12,1	13,4	5,23	262	25,5	-	5,22
Cap.6	214	5,9	6,3	28,92	182	22,5	-	24,14
Cap.7	549	7,1	3,9	26,22	315	12,5	-	31,31
Cap.8	1471	8,8	9,1	25,83	1243	14,4	-	27,20
Cap.9	2	22,2	23,9	0,22	1	31,6	-	0,13
Cap.10	4	39,3	19,5	0,06	3	43,7	-	0,00
Cap.11	293	7,6	6,7	4,34	210	14,2	-	3,81
Total	2755	3,1	0,7	100	2337	6,1	-	100

	Caso C			
	Nº artigos	Coef. Variação (%)		Pesos (%)
		Situação 1C	Situação 2C/3C	
Cap.1	6	53,6	59,5	1,96
Cap.2	28	71,7	58,8	1,76
Cap.3	20	39,1	31,5	0,91
Cap.4	4	46,1	34,4	1,91
Cap.5	136	22,3	26,5	4,68
Cap.6	105	10,9	6,5	21,02
Cap.7	415	21,6	8,2	28,54
Cap.8	948	10,3	8,9	34,83
Cap.9	1	58,5	59,4	0,22
Cap.10	2	47,1	55,0	0,02
Cap.11	199	20,2	17,9	4,15
Total	1864	8,3	3,7	100

Este aspecto realça a importância da especificidade dos trabalhos, pois uma menor descrição ao nível do artigo em cada capítulo possibilita diferentes interpretações por parte dos candidatos, que obviamente irá originar uma maior variedade de preços propostos. É assim aconselhado a que nos capítulos onde se verifiquem maiores variações de preços ocorram melhorias no âmbito do detalhamento dos trabalhos em ambiente ProNIC.

Essa relação está expressa na figura 5.2, sendo que foram utilizados os coeficientes de variação da situação 1, pois assim é possível comparar os três casos de estudo. Verifica-se uma clara tendência para que o coeficiente de variação dos preços parcelares seja significativamente menor quando se tratam de capítulos com elevado número de artigos, ou seja, com um grande articulado.

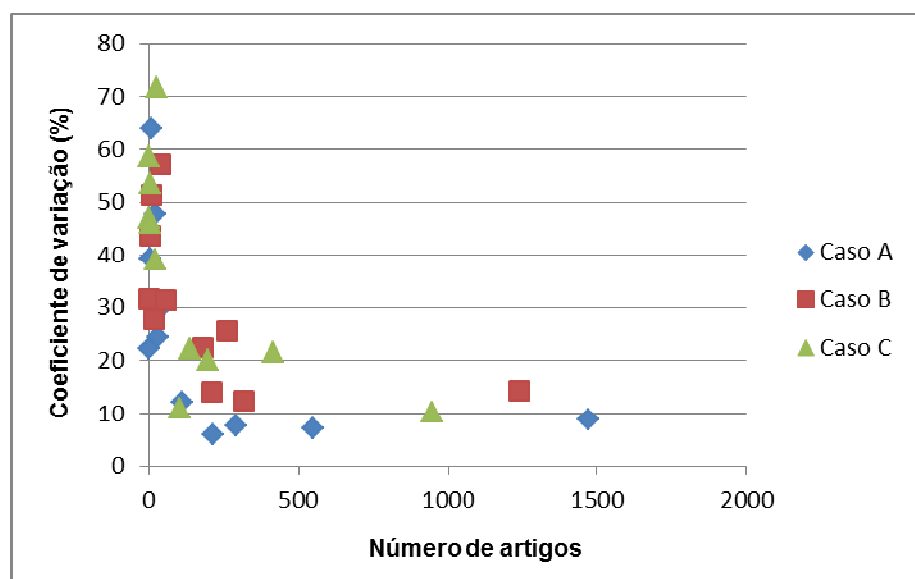


Fig. 5.2 – Relação do coeficiente de variação com o número de artigos em cada capítulo

Conforme se evidencia na figura 5.3, geralmente quando um capítulo tem grande peso na estimativa orçamental, o coeficiente de variação desse capítulo é naturalmente menor. Mais uma vez o coeficiente de variação utilizado é o que diz respeito às primeiras situações de estudo em cada caso, e os pesos dos capítulos são relativos à estimativa orçamental. Este fato está relacionado com o detalhe

dos trabalhos em cada capítulo, pois capítulos que tenham grande significado na estimativa orçamental têm um grande detalhe dos trabalhos.

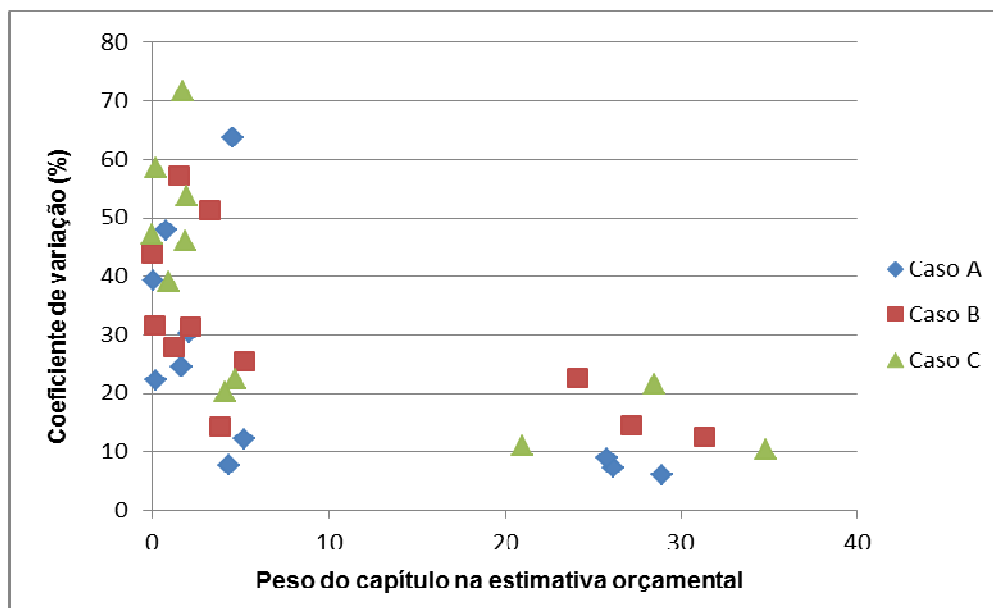


Fig. 5.3 – Relação do coeficiente de variação com o peso do capítulo na estimativa orçamental

Como parece óbvio, se o coeficiente de variação é menor quando o número de artigos e o peso do capítulo na estimativa orçamental são maiores, então existe uma relação de proporcionalidade relativa entre o número de artigos e o peso do capítulo, ou seja, um capítulo com muitos artigos tem um grande peso na estimativa orçamental. As relações estão descritas na figura 5.4.

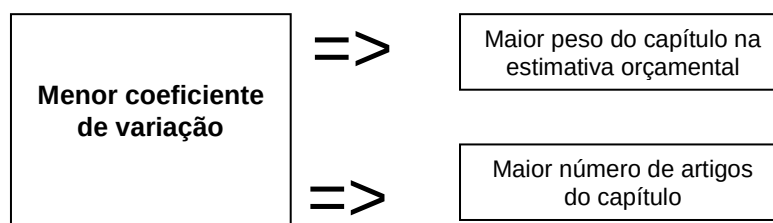


Fig. 5.4 – Relações estabelecidas segundo o coeficiente de variação

Segundo o que foi apresentado atrás, através de uma análise mais aprofundada do critério preço é possível retirar algumas informações úteis que indicam as características e tendências de um conjunto de propostas, ao nível do modo como elas estão organizadas e construídas.

Como cada vez mais a coerência robustez de uma proposta deve ser alvo de avaliação, parece fazer sentido incluir a análise dos preços parcelares na avaliação do critério preço, pois pode afetar as classificações comparativamente à situação em que apenas é analisado o preço global.

O que acontece nos concursos públicos atualmente é que os empreiteiros sabendo que não são avaliados pelos preços parcelares apresentados, mas apenas pelo preço global, não têm preocupação em apresentar preços parcelares robustos, e assim podem-se verificar grandes variações de preços que dificilmente são justificáveis. Por princípios de orçamentação a variabilidade desses valores pode resultar de falta de rigor de análise ou de outras estratégias.

Tendo em conta o verificado no quadro 5.3, onde são apresentadas as classificações dos preços globais e parciais para cada caso estudado, o fato de os preços parciais serem incluídos na avaliação do critério preço, parece ser do interesse do dono de obra, pois esta medida permite defendê-lo. Apesar de poder vir a pagar ligeiramente mais face ao apresentado pela proposta mais baixa, a proposta adjudicada será necessariamente mais robusta, com preços parcelares menos oscilantes, podendo evitar alguns problemas para o dono de obra, como os pagamentos parcelares adulterados por preços de capítulos elevados e mesmo as derrapagens orçamentais. Assim a inclusão dos preços parciais na análise é interessante para o dono de obra que percebe onde determinada proposta apresenta preços parciais mais fracos face a outra e face à sua estimativa, e também para os empreiteiros pois assim retiram conclusões acerca da competitividade que apresentam em determinados trabalhos, ao confrontarem os preços parciais praticados por si face aos doutro concorrente.

O quadro 5.3 retrata bem a realidade de um concurso público, onde por exemplo na situação 1A a proposta 3 está classificada na 2ª posição em termos globais, mas os seus preços parciais apenas aparecem colocados na 7ª posição. Outro exemplo, mas em sentido contrário é o da proposta 9, onde nessa mesma situação os seus preços globais estão posicionados na 6ª posição, mas os seus preços parcelares na 2ª posição. Se nalguns casos a ponderação dos preços parciais com o preço global pode introduzir alterações na classificação e mesmo na proposta adjudicada, noutras situações o mesmo não acontece, que é o que acontece no caso de estudo C, pois a proposta 8 apresenta-se na 1ª posição em ambas as classificações e assim seria naturalmente a proposta escolhida independentemente do tipo de análise efetuada.

Quadro 5.3 – Classificações globais versus classificações parciais

	Caso A				Caso B			
	Situação 1A		Situação 2A/3A		Situação 1B		Situação 2B/3B	
	Classificação		Classificação		Classificação		Classificação	
	Apenas preços globais	Apenas preços parciais	Apenas preços globais	Apenas preços parciais	Apenas preços globais	Apenas preços parciais	Apenas preços globais	Apenas preços parciais
Proposta 1	1º	3º	1º	3º	1º	2º	Excluída	Excluída
Proposta 2	8º	8º	Excluída	Excluída	3º	3º	Excluída	Excluída
Proposta 3	2º	7º	2º	5º	2º	1º	Excluída	Excluída
Proposta 4	5º	4º	5º	4º	5º	6º	Excluída	Excluída
Proposta 5	9º	9º	Excluída	Excluída	4º	7º	Excluída	Excluída
Proposta 6	7º	5º	Excluída	Excluída	9º	12º	Excluída	Excluída
Proposta 7	3º	6º	3º	6º	10º	9º	Excluída	Excluída
Proposta 8	4º	1º	4º	1º	7º	4º	Excluída	Excluída
Proposta 9	6º	2º	6º	2º	13º	13º	Excluída	Excluída
Proposta 10	-	-	-	-	11º	10º	Excluída	Excluída
Proposta 11	-	-	-	-	12º	11º	Excluída	Excluída
Proposta 12	-	-	-	-	8º	5º	Excluída	Excluída
Proposta 13	-	-	-	-	6º	8º	Excluída	Excluída

	Caso C			
	Situação 1C		Situação 2C/3C	
	Classificação		Classificação	
	Apenas preços globais	Apenas preços parciais	Apenas preços globais	Apenas preços parciais
Proposta 1	2º	4º	2º	3º
Proposta 2	12º	9º	Excluída	Excluída
Proposta 3	4º	3º	4º	2º
Proposta 4	3º	2º	3º	4º
Proposta 5	8º	8º	8º	7º
Proposta 6	5º	7º	5º	5º
Proposta 7	11º	11º	Excluída	Excluída
Proposta 8	1º	1º	1º	1º
Proposta 9	9º	10º	Excluída	Excluída
Proposta 10	6º	5º	6º	6º
Proposta 11	7º	6º	7º	8º
Proposta 12	10º	12º	Excluída	Excluída
Proposta 13	-	-	-	-

Com tudo o exposto atrás, uma análise e avaliação mais aprofundada do critério preço parece ser do interesse de ambas as partes envolvidas e ainda do setor da construção que sairia naturalmente mais fortalecido e competitivo. Apesar de a análise porventura poder não trazer novidades quer ao nível estatístico, quer ao nível classificativo, as vantagens parecem superar as desvantagens e uma análise mais detalhada evita que outros problemas possam surgir.

5.3. ADEQUAÇÃO DAS EXPRESSÕES DE ANÁLISE

Tendo em conta os resultados obtidos pela aplicação das diferentes expressões apresentadas no capítulo 3 para pontuação das propostas no capítulo 4, verifica-se que apenas a expressão 7 revelou robustez suficiente para poder ser incluída num modelo de avaliação rigoroso, pois garante que as classificações se “espalham” adequadamente entre 0 e 10 (fig.5.5). As restantes expressões apresentam dificuldades ao não penalizar suficientemente as propostas com preços mais altos, ou ao pontuarem os preços em demasia e de forma pouco distintiva à volta da nota média (5).

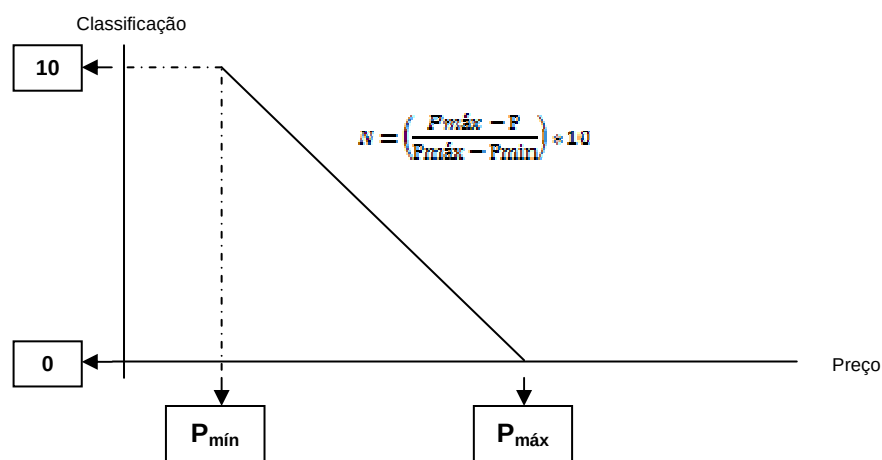


Fig. 5.5 – Variação da expressão de análise 7

Assim sendo a expressão que parece ser privilegiada é a expressão 7, sendo que apresenta comportamento diferente da situação 1 para as situações 2 e 3. No quadro 5.4 faz-se essa referência.

Quadro 5.4 – Adequação da expressão 7

Expressão 7	Situação		
	1	2	3
$N = \left(\frac{P_{máx} - P}{P_{máx} - P_{mín}} \right) * 10$	Verifica-se que o intervalo de pontuação entre as propostas é compatível com a diferença de preços existentes. Adequação: Muito boa	Verifica-se que com a exclusão de algumas propostas as diferenças entre notas aumentam, para as mesmas diferenças de preço entre elas, exagerando em demasia essas diferenças de notação. Adequação: Boa	Aqui o problema está na forma como os limites são construídos e não tanto pela expressão em si. De qualquer forma, a expressão não se adequa da melhor forma pois as pontuações atribuídas estão todas próximas na nota 0, logo é aconselhado o uso de outra que dê mais garantias ao dono de obra. Adequação: Má

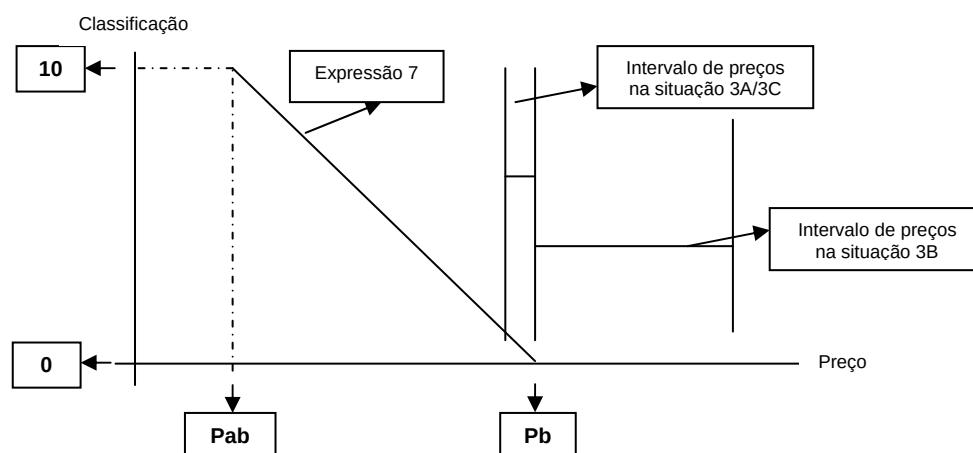
5.4. EXISTÊNCIA DE LIMITES DE AVALIAÇÃO ELIMINATÓRIOS

No que diz respeito à existência de limites de avaliação eliminatórios verifica-se que na situação 1, onde todas as propostas são avaliadas, pois não são definidos limites na análise, as diferenças entre as notas atribuídas são justas face às diferenças de preços apresentados. Nesta situação a estimativa orçamental não é considerada suficientemente robusta, de forma a permitir estabelecer um preço confiável.

Os problemas começam a surgir na situação 2 quando são definidos limites eliminatórios. Como para esta situação de análise as notas continuam a ser atribuídas tendo em conta os preços observados, mas o intervalo de preços analisado diminuiu à custa das exclusões dos preços mais altos que a estimativa orçamental, então a diferença de notas entre propostas será necessariamente maior, pois a escala mantém-se de 0 a 10 para um intervalo de preços mais pequeno. Assim e no que diz respeito à ponderação dos preços parciais com os preços globais, é necessário atribuir mais importância aos preços parcelares face ao que seria espectável na situação 1 para se verificarem alterações significativas e para que os preços parciais assumam alguma relevância na análise, porque as diferenças entre as notas estão mais acentuadas nesta situação. Ainda assim a avaliação tendo em conta os limites definidos é satisfatória, face ao comportamento das propostas logo justifica-se a sua aplicação.

Já no caso da situação 3 a existência de limites excludores coloca problemas, pois esses limites parecem ter sido estabelecidos de forma pouco realista o que penaliza a análise. Para o caso 3A e 3C as propostas apresentadas ficam extremamente juntas à estimativa orçamental obtendo assim notas extremamente baixas. No caso B acontece mesmo a exclusão de todas as propostas.

A situação atual desta metodologia está representada na figura 5.6.

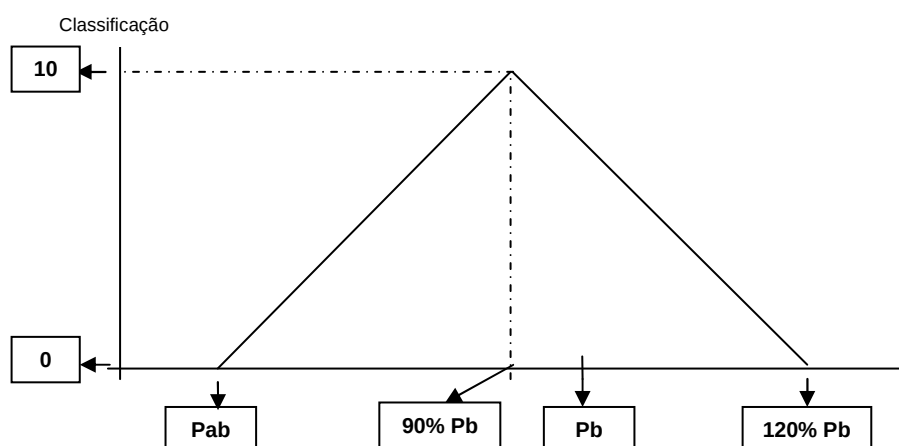


Pab - Preço anormalmente baixo (60% da estimativa orçamental)

Pb – Preço base (estimativa orçamental)

Fig. 5.6 – Situação atual da situação 3A, 3B e 3C

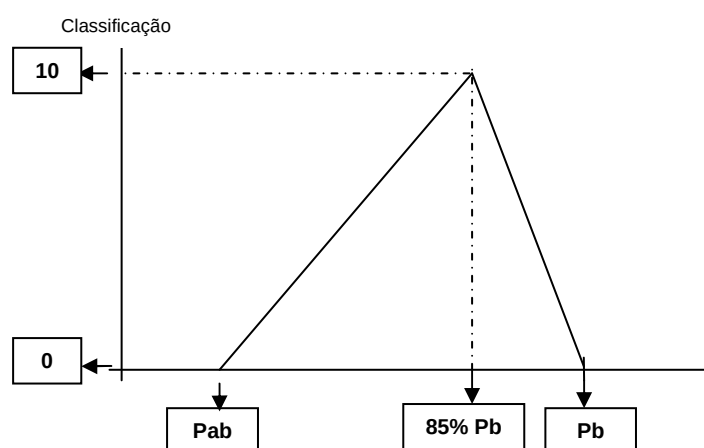
Como se pode ver pela figura 5.6 o intervalo dos preços das propostas está bastante próximo do preço base e o valor virtual mais baixo, atribuído ao preço anormalmente baixo, está bastante longe deles. Tendo em conta a reta que pontua os preços, verifica-se que às propostas apresentadas iriam ser atribuídas notas bastante próximas do zero. Prova-se assim a inadequação deste tipo de limites. Para tentar evitar este tipo de problemas é indispensável grande rigor no estabelecimento do preço base, que não pode corresponder, já por si a um preço demasiado reduzido. Em alternativa pode justificar-se o uso de outro tipo de expressões para pontuar o critério preço, ou no limite não considerar este tipo de situação de análise. Na figura 5.7 e 5.8 apresentam-se duas possíveis alterações para este tipo de análise.



Pab - Preço anormalmente baixo (60% da estimativa orçamental)

Pb – Preço base (estimativa orçamental)

Fig. 5.7 – 1. Possível adequação para a situação 3



Pab - Preço anormalmente baixo (60% da estimativa orçamental)

Pb – Preço base (estimativa orçamental)

Fig. 5.8 – 2. Possível adequação para a situação 3

5.5. MÉTODO DE APROFUNDAMENTO DO CRITÉRIO PREÇO QUE PONDERE PREÇOS PARCELAES

Pelo apresentado nos quadros de pontuações finais para cada uma dos casos de estudo verifica-se que uma ponderação do preço global com os preços parciais pode introduzir alterações importantes na ordenação das propostas e mesmo naquela considerada vencedora. Esta ponderação traria vantagens para o dono de obra que assim escolheria uma proposta mais robusta, apesar de poder ser ligeiramente mais cara.

Tendo em conta o observado nos casos de estudo e sem querer reduzir em demasia a importância do preço global, parece aconselhável que o peso global tenha um peso de 80% ou 70% e os preços parciais de 20% ou 30%, respetivamente. Apresenta-se assim um método de aprofundamento do critério preço que pondere preços parciais, baseado nos seguintes princípios:

- continuar a dar maior peso ($\geq 70\%$) ao preço global;
- fazer intervir na análise a classificação obtida nos preços parciais dos capítulos ponderados pela importância relativa dos mesmos no valor global, com um peso menor ($\leq 30\%$).

A ponderação seria efetuada pela seguinte expressão:

$$Classificação\ Final = X\% \cdot Preço\ Global + (1 - X\%) \cdot Preços\ Parciais \quad (5.1)$$

Em complemento e no sentido de obrigar os concorrentes a procurarem ter estruturas de preços parciais adequadas e concorrenciais, bonificar as classificações das 3 propostas melhores classificadas nos preços parciais com 1 ponto (em 10), 0,35 pontos (em 10) e 0,15 pontos (em 10), respetivamente, limitando a nota máxima ao limite superior a 10. Assim a expressão 5.1 passaria a ser:

$$Classificação\ Final = X\% \cdot Preço\ Global + (1 - X\%) \cdot Preços\ Parciais + Bonificação \quad (5.2)$$

Os valores das bonificações foram atribuídos de forma a beneficiar claramente a melhor proposta em termos de preços parciais, com uma bonificação bastante significativa (1 ponto quando a escala é de 0

a 10) e as restantes com bonificações não tão elevadas mas que podem fazer a diferença quando os preços globais têm pontuações relativamente próximas. O objetivo é assim obrigar os concorrentes a lutar por bons preços parcelares de forma a obterem as bonificações atribuídas.

A metodologia usada é uma forma de se perceber que ter em conta os preços parcelares, atualmente totalmente ignorados pelos empreiteiros, pode influenciar na escolha de uma proposta em detrimento de outra. Em certos casos a ponderação não introduz alterações significativas na classificação, mas noutras situações o mesmo já não acontece, logo ao utilizar uma metodologia deste género está-se a prevenir problemas para o dono de obra. O que se poderá perder com uma má escolha é superior às eventuais perdas de utilizar um método semelhante ao apresentado.

Obviamente que uma metodologia com este grau de importância, que lida com valores extremamente elevados, como é o caso desta, necessitaria de um estudo mais aprofundado de forma a perceber as suas consequências. Contudo é um princípio para que se possam tomar decisões no sentido de atuar nesta área ainda pouco aprofundada.

As propostas vencedoras para a situação de análise 1A estão apresentadas no quadro 5.5.

Quadro 5.5 – Propostas vencedoras para diferentes ponderações: situação 1A

Caso A	Situação 1						
	80% P.Global - 20% P.Parciais	70% P.Global - 30% P.Parciais	Classificação dos P.Parciais	Bonificação	Pontuação final (100%-0%)	Pontuação final (80%-20%)	Pontuação final (70%-30%)
Proposta 1	9,21	8,82	3º	0,15	10,00	9,36	8,97
Proposta 2	1,64	1,78	8º	0	1,36	1,64	1,78
Proposta 3	8,15	7,75	7º	0	8,95	8,15	7,75
Proposta 4	7,56	7,34	4º	0	8,01	7,56	7,34
Proposta 5	0,44	0,67	9º	0	0,00	0,44	0,67
Proposta 6	3,65	3,94	5º	0	3,08	3,65	3,94
Proposta 7	7,95	7,58	6º	0	8,70	7,95	7,58
Proposta 8	8,14	8,01	1º	1,00	8,40	9,14	9,01
Proposta 9	7,54	7,38	2º	0,35	7,87	7,89	7,73
Proposta vencedora					1	1	8

Como já foi exposto anteriormente, com a definição de critérios excluidores as diferenças entre as notas atribuídas aumentaram da situação 1 para a situação 2. O aumento dessas diferenças tem de ter consequências nas bonificações, e assim as bonificações atribuídas aos concorrentes serão aumentadas na mesma proporção que se verificou para as diferenças entre as notas (da situação 1 para a 2). No quadro 5.6 são apresentadas essas variações.

Determinando a variação média das notas de todas as propostas, chega-se ao valor de aproximadamente 50%, logo as bonificações teriam de verificar um aumento de 50% para fazer frente ao aumento das diferenças entre notas. Assim o 1º classificado em termos parciais receberia agora 1,5 pontos em vez de 1,0 pontos, o 2º classificado receberia 0,55 pontos em vez de 0,35 pontos e o 3º classificado receberia 0,25 pontos em vez de 0,15 pontos.

Quadro 5.6 – Variações nas pontuações entre a situação 1A e 2A

Caso A	Variações nas pontuações da situação 1 para a 2 (%)	
	80% - 20%	70% - 30%
Proposta 1	2,1	2,2
Proposta 2	-	-
Proposta 3	41,2	39,9
Proposta 4	81,2	75,3
Proposta 5	-	-
Proposta 6	-	-
Proposta 7	53,3	52,2
Proposta 8	58,1	51,6
Proposta 9	85,3	77,5
Média	53,5	49,8
Implica aumento de 50% nas bonificações atribuídas		

No quadro 5.7 são apresentadas as classificações para as diferentes ponderações, tendo já em conta as novas bonificações. De referir ainda que os quadros com as propostas adjudicadas em cada uma das diferentes ponderações para os casos de estudo B e C estão apresentados nas páginas seguintes.

Quadro 5.7 – Propostas vencedoras para diferentes ponderações: situação 2A

Caso A	Situação 2						
	80% P.Global - 20% P.Parciais	70% P.Global - 30% P.Parciais	Classificação dos P.Parciais	Bonificação	Pontuação final (100%-0%)	Pontuação final (80%-20%)	Pontuação final (70%-30%)
Proposta 1	9,02	8,63	3º	0,25	10,00	9,27	8,88
Proposta 2	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída
Proposta 3	4,79	4,66	5º	0	5,05	4,79	4,66
Proposta 4	1,42	1,81	4º	0	0,65	1,42	1,81
Proposta 5	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída
Proposta 6	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída
Proposta 7	3,71	3,62	6º	0	3,88	3,71	3,62
Proposta 8	3,41	3,88	1º	1,50	2,48	4,91	5,38
Proposta 9	1,11	1,66	2º	0,55	0,00	1,66	2,21
Proposta vencedora					1	1	1

Quadro 5.8 – Propostas vencedoras para diferentes ponderações: situação 1B

Caso B	Situação 1						
	80% P.Global - 20% P.Parciais	70% P.Global - 30% P.Parciais	Classificação dos P.Parciais	Bonificação	Pontuação final (100%-0%)	Pontuação final (80%- 20%)	Pontuação final (70%- 30%)
Proposta 1	9,37	9,06	2º	0,35	10,00	9,72	9,41
Proposta 2	8,71	8,48	3º	0,15	9,17	8,86	8,63
Proposta 3	9,44	9,21	1º	1,00	9,92	10,44 (10)	10,21 (10)
Proposta 4	4,69	4,79	6º	0	4,47	4,69	4,79
Proposta 5	5,96	5,83	7º	0	6,21	5,96	5,83
Proposta 6	3,43	3,56	12º	0	3,17	3,43	3,56
Proposta 7	3,30	3,46	9º	0	2,98	3,30	3,46
Proposta 8	4,51	4,79	4º	0	3,96	4,51	4,79
Proposta 9	0,73	1,09	13º	0	0,00	0,73	1,09
Proposta 10	3,04	3,23	10º	0	2,67	3,04	3,23
Proposta 11	2,93	3,13	11º	0	2,55	2,93	3,13
Proposta 12	4,10	4,28	5º	0	3,74	4,10	4,28
Proposta 13	4,19	4,25	8º	0	4,06	4,19	4,25
Proposta vencedora					1	3	3

Quadro 5.9 – Propostas vencedoras para diferentes ponderações: situação 1C

Caso C	Situação 1						
	80% P.Global - 20% P.Parciais	70% P.Global - 30% P.Parciais	Classificação dos P.Parciais	Bonificação	Pontuação final (100%-0%)	Pontuação final (80%- 20%)	Pontuação final (70%- 30%)
Proposta 1	8,75	8,57	4º	0	9,12	8,75	8,57
Proposta 2	0,90	1,35	9º	0	0,00	0,90	1,35
Proposta 3	8,34	8,23	3º	0,15	8,56	8,49	8,38
Proposta 4	8,65	8,52	2º	0,35	8,91	9,00	8,87
Proposta 5	5,73	5,76	8º	0	5,69	5,73	5,76
Proposta 6	7,66	7,51	7º	0	7,95	7,66	7,51
Proposta 7	2,06	2,29	11º	0	1,59	2,06	2,29
Proposta 8	9,68	9,51	1º	1,00	10,00	10,68 (10)	10,51 (10)
Proposta 9	3,04	3,18	10º	0	2,75	3,04	3,18
Proposta 10	7,58	7,46	5º	0	7,82	7,58	7,46
Proposta 11	6,48	6,48	6º	0	6,46	6,48	6,48
Proposta 12	2,63	2,78	12º	0	2,34	2,63	2,78
Proposta vencedora					8	8	8

Quadro 5.10 – Variações nas pontuações entre a situação 1C e 2C

Caso C	Variações na pontuação da situação 1 para a 2	
	80% - 20%	70% - 30%
Proposta 1	16,3	18,2
Proposta 2	-	-
Proposta 3	23,9	24,8
Proposta 4	20,2	22,3
Proposta 5	87,1	80,7
Proposta 6	34,3	34,5
Proposta 7	-	-
Proposta 8	5,2	7,7
Proposta 9	-	-
Proposta 10	38,0	38,7
Proposta 11	67,7	65,4
Proposta 12	-	-
Média	36,6	36,5
Implica aumento de 35% nas bonificações atribuídas		

Quadro 5.11 – Propostas vencedoras para diferentes ponderações: situação 2C

Caso C	Situação 2						
	80% P.Global - 20% P.Parciais	70% P.Global - 30% P.Parciais	Classificação dos P.Parciais	Bonificação	Pontuação final (100%-0%)	Pontuação final (80%-20%)	Pontuação final (70%-30%)
Proposta 1	7,32	7,01	3º	0,20	7,95	7,52	7,21
Proposta 2	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída
Proposta 3	6,35	6,19	2º	0,50	6,67	6,85	6,69
Proposta 4	6,90	6,62	4º	0	7,47	6,90	6,62
Proposta 5	0,74	1,11	7º	0	0,00	0,74	1,11
Proposta 6	5,03	4,92	5º	0	5,25	5,03	4,92
Proposta 7	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída
Proposta 8	9,18	8,78	1º	1,35	10,00	10,53 (10)	10,13 (10)
Proposta 9	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída
Proposta 10	4,70	4,57	6º	0	4,95	4,70	4,57
Proposta 11	2,09	2,24	8º	0	1,81	2,09	2,24
Proposta 12	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída	Excluída
Proposta vencedora					8	8	8

5.6. SATISFAÇÃO DOS OBJETIVOS E PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTO

Tendo em conta o desenvolvido ao longo desta dissertação conclui-se que os objetivos foram cumpridos, na medida em que se conseguiu demonstrar as vantagens e tendências existentes ao se realizar um aprofundamento na análise do critério preço.

Assim é possível indicar alguns desenvolvimentos que podem introduzir melhorias na análise de propostas segundo o critério preço e consequentemente no setor da construção:

- introduzir legislação ao nível da avaliação de propostas, onde podem ser definidos limites, expressões e outros aspetos a ser envolvidos na avaliação de propostas além do preço global;
- criação de uma base de dados de preços unitários robusta e constantemente atualizada em ambiente ProNIC, com o objetivo de criar estimativas orçamentais realistas;
- desenvolver metodologias de ponderação dos preços parcelares que tornem a análise de propostas mais robusta;
- procurar alongar a análise do critério preço ao nível dos artigos e até inclui-los numa possível ponderação.

BIBLIOGRAFIA

- [1] – Lei n. 31/2009 de 3 de Julho. *Diário da República*, 1.ª série — N.º 127. Regime da qualificação dos técnicos.
- [2] – Sousa, Hipólito de. *Síntese do Processo Construtivo*. 2002. <http://www.fep.up.pt/disciplinas/PGI914/modulo2/Microsoft%20PowerPoint%20-%20GPROJECTOS042006.pdf>. 29/03/2012.
- [3] – Cabaço, António Manuel Gardete Mendes. *CONTRATAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO: Análise de modelos tradicionais e não-tradicionais e contributos para o seu aperfeiçoamento*. Dissertação de Doutoramento. Universidade Técnica de Lisboa. 2011.
- [4] – Costa, Vítor Casimiro da. *Gestão do Risco*. Ingenium. II Série, Número 124, Julho/Agosto de 2011, Páginas 24 a 26. Ingenium Edições, Lda.. Lisboa.
- [5] – Roldão, Victor Sequeira. *Gestão de Projetos: uma visão integrada*. Monitor. Lisboa. 2000.
- [6] – Decreto-Lei n.º 18/2008 de 29 de Janeiro. *Diário da República*, 1.ª série — N.º 20. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.
- [7] – Decreto-Lei n.º 278/2009 de 2 de Outubro. *Diário da República*, 1.ª série — N.º 192. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.
- [8] - Amaral, Diogo Freitas do. *Curso de Direito Administrativo*, Vol. I, 2.ª edição. Almedina, Coimbra, 1994; Vol. II, Almedina, Coimbra, 2001.
- [9] - Diretiva n.º 2004/18/CE, de 31 de Março, do Parlamento Europeu e do Conselho. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 134/114. Coordenação dos processos de adjudicação dos contratos de empreitada de obras públicas, dos contratos públicos de fornecimento e dos contratos públicos de serviços.
- [10] – Garnel, Francisco de Jesus Moita Pinto. *Análise comparativa entre o Código dos Contratos Públicos e o Regime Jurídico das Empreitadas de Obras Públicas*, D.L. N.º 59/99 de 2 de Março. Dissertação de Mestrado. 2009.
- [11] – Jenkinson, Philip. FIDIC Conditions of Contract: Overview of the FIDIC forms of contract. 2003. http://www.unep.fr/energy/activities/eca/pdf/WS3/PhilipJenkinson_FIDIC.pdf. 17/04/2012.
- [12] – Sousa, Hipólito de. *Normalização dos sistemas de informação da construção nacional*. GESCON. 26 e 27 de Outubro de 2011. Porto.
- [13] – Sousa, H., Moreira, J., Mêda, P.. *Projeto, Gestão e Execução de Obras – Contributos do ProNIC*. ICEUBI. 28 a 30 de Novembro de 2011. Covilhã. Páginas 1-11. Porto.
- [14] – Observatório do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN). *Métodos e Técnicas Instrumentos de Enquadramento das Conclusões da Avaliação: Análise Multicritério*. http://www.observatorio.pt/item1.php?lang=0&id_channel=16&id_page=548. 04/05/2012.
- [15] – Jacob, M., Pasquier, P., Ravenel, P.. *L'offre économiquement la plus avantageuse*. Le Moniteur. Paris. 2011.
- [16] – Costa, H., Júnior, H., Haddad, A.. *Uma contribuição do método ELECTRE TRI à obtenção da classificação de riscos industriais*. <http://apdio.pt/documents/10180/15550/n12.pdf>. 10/05/2012.
- [17] – Pestana, D., Veloso, S.. *Introdução à Probabilidade e à Estatística*, Vol. I, 1.ª edição. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa. 2002.