GESTÃO DE PROJETO E CONTRATAÇÃO DE EMPREITADAS DE OBRAS

TELMO DIAS PEREIRA

IMPRENSA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
COIMBRA UNIVERSITY PRESS

(Página deixada propositadamente em branco)

EMPREENDEDORISMO E GESTÃO

IMPRENSA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
COIMBRA UNIVERSITY PRESS

EDIÇÃO
Imprensa da Universidade de Coimbra
Email: imprensa@uc.pt
URL: http://www.uc.pt/imprensa_uc
Vendas online http://livrariadaimprensa.uc.pt

COORDENAÇÃO EDITORIAL
Maria João Padez de Castro

CONCEPÇÃO GRÁFICA
António Barros

INFOGRAFIA
Carlos Costa

EXECUÇÃO GRÁFICA
www.artipol.net

ISBN
978-989-26-0815-0

ISBN Digital
978-989-26-0816-7

DOI
http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0816-7

DEPÓSITO LEGAL
374917/14

© MAIO 2014, IMPRENSA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

GESTÃO DE PROJETO E CONTRATAÇÃO DE EMPREITADAS DE OBRAS

TELMO DIAS PEREIRA

IMPRENSA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
COIMBRA UNIVERSITY PRESS

(Página deixada propositadamente em branco)

Ao meu Pai que nunca ensinou nada
que no final não tivesse algo de prático.

(Página deixada propositadamente em branco)

SUMÁRIO

PREFÁCIO 11

CAPÍTULO 1 – OS EMPREENDIMENTOS E AS SUAS OBRAS

1. Faseamento comum de um empreendimento 17
   1.1. Estudos de viabilidade 18
   1.2. O projeto 21
   1.3. Concurso para a execução da obra 28
   1.4. Execução da obra 29
   1.5. Utilização 31
2. Obras realizadas por série de preços e por percentagem 31
3. A conceção – construção 33
4. O promotor – construtor 35
5. As concessões e as parcerias público–privadas 36
6. A contratação internacional 39
   6.1. Tipos de contratos 41
   6.2. A metodologia FIDIC 43

CAPÍTULO 2 – INTERVENIENTES NAS OBRAS

1. As empresas de construção 49
   1.1. A estrutura das empresas 51
   1.2. Qualificação e permanência na atividade 57
      1.2.1. Aspetos gerais dos alvarás 59
      1.2.2. Categorias e subcategorias dos alvarás 60
      1.2.3. Classes das habilitações 62
      1.2.4. Concessão e manutenção de habilitações 62
   1.3. Formas de associação das empresas 67
      1.3.1. Consórcio 67
      1.3.1. Agrupamento Complementar De Empresas 69
2. Fiscalização das obras 70

2.1. Fiscalização tradicional 71
2.2. Coordenação de segurança 75
3. Gestão da qualidade 78
3.1. A Qualidade na perspetiva da série ISO 9000 79
3.2. Marca de Qualidade LNEC 81
3.2.1. Princípios de aplicação 82
3.2.2. Objetivos 82
3.2.3. Entidades envolvidas 83
3.2.4. Processo de concessão da marca 84

CAPÍTULO 3 – A CONCEÇÃO E PROJETO

1. As especialidades de projeto 90
1.1. Projeto de arquitetura 91
1.2. Segurança e combate a incêndio 92
1.3. Plano de acessibilidades 93
1.4. Estabilidade e estruturas 94
1.5. Redes e instalações de águas e esgotos 95
1.7. Instalações elétricas 96
1.8. Instalações telefónicas 97
1.9. Redes de gás 97
1.10. Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado 98
1.11. Elevadores 99
1.12. Acústica e ruído 100
2 - Faseamento na elaboração de projetos 100
2.1. Programa preliminar 102
2.2. Programa base 103
2.3. Estudo prévio 105
2.4. Anteprojeto ou projeto base 106
2.5. Projeto de execução 107
3 - A coordenação de projetos 109
4. Componentes de um projeto de execução 112
4.1. Memória Descritiva e Justificativa 113
4.2. Nota de Cálculo 114
4.3- Lista de trabalhos e mapas de quantidades 115
4.3.1. Conteúdo dos Mapas de quantidades 115
4.3.2. Mapa detalhado versus mapa resumo de quantidades 117
4.3.3. Importância dos mapas de quantidades e das medições 120
4.3.4. Métodos e critérios de medição 122
4.3.5. Princípios de elaboração das medições 125
4.3.6. Capítulos das medições 127
4.4. Estimativa orçamental 130

4.5- Especificações técnicas 131
4.6. Peças desenhadas 138
5. Elementos complementares de projeto 139
5.1. Segurança e saúde na construção 140
5.1.1. Atuação da coordenação de segurança em projeto 141
5.1.2. O Plano de Segurança e Saúde em projeto 143
5.1.3. A Compilação Técnica 144
5.2. Plano de resíduos da construção e demolições 146
6 - Revisão de projeto 148
6.1. Revisão de nível mínimo 150
6.2. Revisão compreendendo a verificação da qualidade 151
6.3. Revisão total 153
7 - Assistência Técnica 154
7.1. Fase do concurso 154
7.2. Fase da apreciação das propostas 155
7.3. Fase da consignação 156
7.4. Fase da execução 156
7.5. Fase da receção da obra 157
7.6. Assistência técnica especial 158

CAPÍTULO 4 – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

1 - Sistemas de Classificação da Informação 164
1.1. O sistema de classificação SfB 166
1.2. O sistema Masterformat 168
1.3 - O sistema Uniformat 171
1.4. Os sistemas Omniclass e Uniclass 173
1.5. Outros desenvolvimentos 177
2 - o ProNIC 178
2.1. Objetivos e contribuições 179
2.2. Elaboração de articulados 182
2.3. Definição do artigo 186
2.4. Especificações Técnicas 188
2.5. Fichas de Execução de Trabalhos 189
2.6. Fichas de Materiais 190
2.7. Especificações Técnicas de Segurança 190
2.8. Informação Económica 193
2.8.1. Estimativas Orçamentais 193
2.8.2. Autos de Medição 195
2.9. Unidades de construção (Divisão da obra) 196
2.10. Comparação de propostas 198

2.11. Outras funcionalidades 199
2.12. Acesso e Interface 201
2.13. Aplicação à modernização do parque escolar 202
3. BIM - Building Information Modeling 203
3.1. Aspetos principais 204
3.2. Vantagens do BIM 209

CAPÍTULO 5 – O CONCURSO E A FORMAÇÃO DO CONTRATO

1. As plataformas eletrónicas de contratação 216
2. Procedimentos 217
2.1. Obras públicas 217
2.1.1. Ajuste direto 217
2.1.2. Concurso público 219
2.1.3. Concurso limitado por prévia qualificação 220
2.2. Obras particulares 221
3 - Peças dos procedimentos 221
4. Valor do contrato e preços 225
5. O prazo e as propostas dos concorrentes 227
6 - Regime de erros e omissões 228
6.1. Definição de erros e omissões 229
6.2. A reclamação tradicional de erros e omissões 229
6.3. A reclamação de erros e omissões no CCP 231
6.4. Suspensão ou prorrogação do prazo de concurso 235
7 - Documentos da proposta 238
8 - Avaliação das propostas 239
8.1. O critério do preço mais baixo 240
8.2. A proposta economicamente mais vantajosa 242
9. Adjudicação, habilitação e contrato 245
10 - Erros e omissões na execução do contrato 247
10.1. Caso 1 248
10.2. Caso 2 250
10.3. Caso 3 251
10.4. Limites financeiros para os erros e omissões 252
11. Responsabilidade de terceiros pelos erros e omissões 253
12. Trabalhos a mais 254

BIBLIOGRAFIA 255

PREFÁCIO

Uma obra é todo o trabalho de construção, reconstrução, reabilitação, restauro, reparação, conservação ou adaptação de um bem imóvel (edifícios, pontes, estradas, ferrovias, barragens, etc.).

Há milhares de anos que o homem leva a cabo empreendimentos envolvendo a realização de obras, algumas delas incomensuráveis[1] em termos da alocação de recursos financeiros, de mão-de-obra, materiais ou equipamentos. Gerou-se assim um saber acumulado ao longo de muitas gerações que levou à formulação de bastantes procedimentos padronizados e até objeto de regimes legais minuciosos. Contudo, a complexidade da construção aumentou significativamente nas últimas décadas, mercê de exigências crescentes formuladas pelo utente e pela sociedade em geral, salientando-se entre outras o conforto, as preocupações ambientais e a segurança no trabalho. Gerou-se assim uma espiral no conhecimento exigido aos intervenientes e concomitantemente nas suas necessidades de formação e informação.

O presente livro aborda assuntos que julgamos importantes para as fases de projeto e contratação de empreitadas de obras. Na realidade "a obra" constitui apenas uma fase de um empreendimento (em inglês *project*[2]) e para a sua consecução há um conjunto de

[1] Lembremos apenas a Grande Muralha da China ou as pirâmides de Gisé.

[2] Termo muitas vezes incorretamente traduzido como "projeto".

passos prévios a cumprir. De facto estão em causa, entre outras, fases como a conceção e projeto, o licenciamento, o concurso para a escolha da empresa construtora. Em grandes empreendimentos tratar-se-á de um processo que poderá decorrer ao longo de vários anos, levando por vezes a uma reformulação substancial dos pressupostos iniciais.

No nosso meio técnico a definição mais rigorosa e sistematizada dos procedimentos a levar a efeito encontra-se estabelecida na legislação específica das obras públicas, em particular no designado CCP - Código da Contratação Pública[3], existindo ainda bastante legislação conexa relativa a uma grande quantidade de aspetos a ter em conta no domínio. Note-se que quando um empreendimento é de iniciativa estatal, quer através das suas entidades centrais quer das regiões autónomas, autarquias locais, institutos públicos, fundações e associações públicas ou outras financiadas pelas entidades referidas, as suas obras tomam a designação de obras públicas, de outro modo tratar-se-á de obras particulares. Estas últimas não são obrigadas a cumprir o CCP, mas, na prática verifica-se que muitas das obras particulares com alguma importância seguem também metodologias consagradas nessa legislação. Tomaremos então como base de trabalho o supracitado enquadramento das obras públicas.

As matérias abordadas no livro são organizadas em capítulos com os conteúdos seguintes.

No capítulo 1 apresenta-se uma perspetiva global das diversas fases da realização de um empreendimento. Tal decorre do facto da abordagem dos assuntos que são o objeto deste livro exigir uma

[3] O Código da Contratação Pública (CCP) foi publicado pelo Decreto-Lei nº 18/2008, de 29 de janeiro, alterado pela Lei n.º 59/2008, de 11 de setembro, pelo Decreto-Lei n.º 278/2009, de 2 de outubro, pela Lei n.º 3/2010, de 27 de abril, pelo Decreto-Lei n.º 131/2010, de 14 de dezembro, pela Lei n.º 64-B/2011, de 30 de dezembro e pelo Decreto-Lei nº 149/2012, de 12 de julho.

compreensão geral da temática. Para além da metodologia nacional, referem-se modelos de contratação internacional.

O capítulo seguinte é dedicado a uma análise detalhada dos principais intervenientes envolvidos na realização das obras. Conquanto alguns deles (a fiscalização por exemplo) apenas apareçam em fase ulterior com a realização das obras, é adequado assinalar também a necessidade da sua atuação que deverá ser prevista para a consecução do empreendimento.

O capítulo 3 aborda a génese dos elementos de base para a formulação de propostas de execução pelos empreiteiros, tendo em vista a subsequente realização da obra. Esta fase, onde se processa a conceção e projeto do empreendimento, é cada vez mais complexa, com alternativas diversificadas e a necessitar de forte especialização. Frequentemente comporta procedimentos de licenciamento que são morosos e intrincados e cuja aprovação por parte das entidades licenciadoras decorre, de forma independente e simultânea, sob várias tutelas. Os desafios que se colocarão posteriormente na execução das obras refletirão a necessidade de congregar essas visões (muitas vezes conflituantes), bem como de acumular e gerir grandes quantidades de informação.

A compilação e gestão da informação supra referida é objeto de desenvolvimentos em curso que são explanados no capítulo 4. São também analisados esforços nacionais nesse sentido através da implementação do ProNIC - Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção, bem como a integração de toda a informação em modelos de produção utilizando tecnologias da informação baseadas em BIM - *Building Information Modeling*.

O capítulo final trata da contratação pública, com destaque para a questão do tratamento dos erros e omissões. Também se salienta a adoção de diretivas comunitárias assumindo a metodologia da contratação eletrónica atualmente presente nas obras públicas e visando os princípios da transparência e fomento da concorrência de mercado.

Não pretendemos que o resultado deste nosso trabalho ficasse circunscrito à redoma universitária. A par da investigação no domínio procurámos abrir o espírito à realidade exterior, favorecendo sempre que possível um enquadramento pragmático dos temas de modo a satisfazer igualmente os técnicos que formamos e os engenheiros da nossa diáspora. Esperemos que a publicação deste livro na série "Empreendedorismo e Gestão" da Imprensa da Universidade de Coimbra seja um sinal desse propósito.

CAPÍTULO 1
OS EMPREENDIMENTOS E AS SUAS OBRAS

(Página deixada propositadamente em branco)

OS EMPREENDIMENTOS E AS SUAS OBRAS

Neste capítulo efetuaremos uma análise das diversas fases e intervenientes do processo de realização dos empreendimentos.

Genericamente sabemos que para a consecução de um empreendimento será necessário em primeiro lugar definir claramente o que se pretende, através da realização de um bom projeto. Seguidamente, contratar-se-á um empreiteiro adequado, comumente através de um procedimento de concurso. Finalmente, dever-se-á fiscalizar a execução dos trabalhos de construção. Ao longo do presente capítulo estas fases serão sobretudo analisadas na perspetiva da realização de obras no meio técnico nacional.

Ao longo do texto referir-se-ão outras formas menos comuns de projetar e adjudicar os trabalhos de construção de um empreendimento. Na parte final do capítulo referem-se os modelos de contratação internacional mais utilizados.

1. Faseamento comum de um empreendimento

A realização de um empreendimento compreende genericamente e por ordem cronológica, o estudo da sua viabilidade, a conceção e projeto, o concurso para a execução, a execução das obras e receção, a utilização e manutenção (figura 1.1). No final do ciclo de vida surge ainda um conjunto de opções que incluem a reabilitação, a desconstrução ou a demolição.

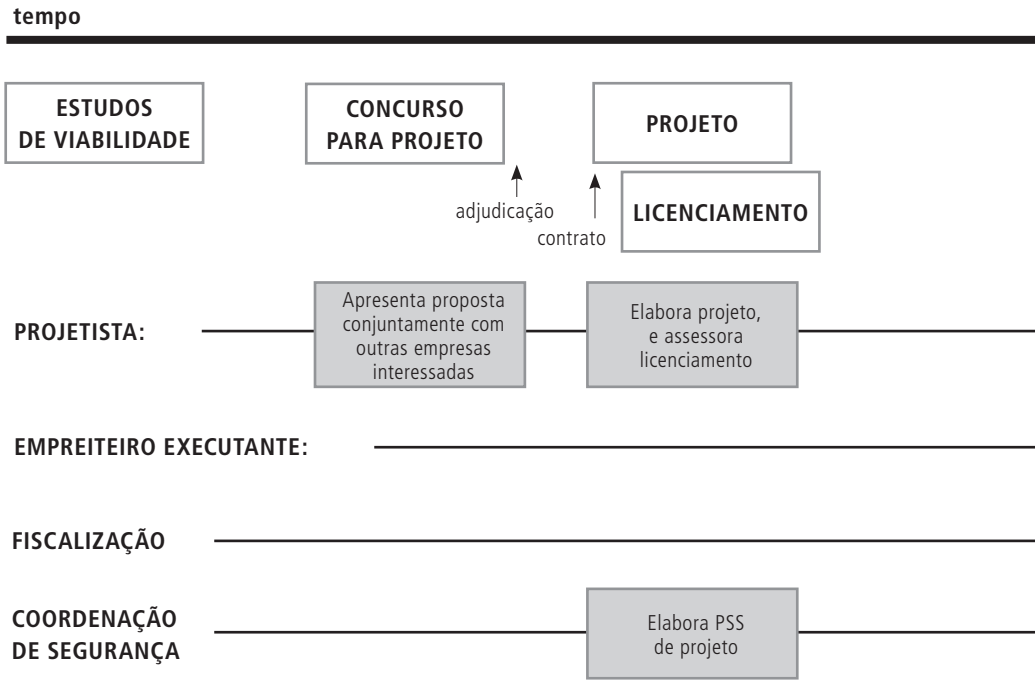
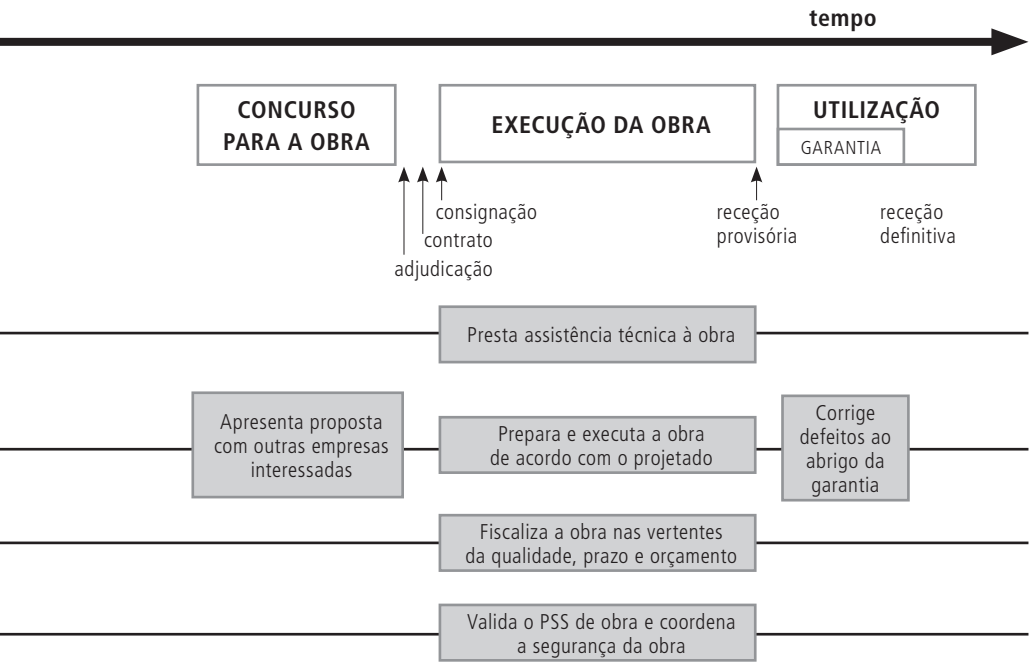


Figura 1.1 - O faseamento genérico de um empreendimento e a atuação dos principais intervenientes

Nos pontos seguintes são analisados cada um dos componentes desse processo genérico.

1.1 - Estudos de viabilidade

Os empreendimentos pressupõem um dado investimento visando a prossecução de determinado objetivo que, na maior dos casos, consiste em obter o maior lucro financeiro possível. Existem contudo empreendimentos, sobretudo no domínio do Estado e das suas obras públicas, em que os objetivos sociais transcendem uma mera questão economicista de rendibilidade.



Para a tomada de decisão quanto à realização de qualquer empreendimento devem realizar-se estudos prévios destinados a aferir a sua viabilidade.

Assim, numa primeira abordagem de cariz técnico-económico (figura 1.2), contrapõem-se determinadas necessidades da sociedade, ou procura do mercado, aos constrangimentos de diversa ordem ditados sobretudo por aspetos técnicos (na aceção da sua exequibilidade) e de enquadramento legal e institucional. Tal conduzirá à formulação de diversas alternativas técnicas em termos da localização, dimensão e processos para a concretização do empreendimento.

Numa fase posterior, a partir da conceção geral do empreendimento e respetivas alternativas técnicas para a sua consecução,

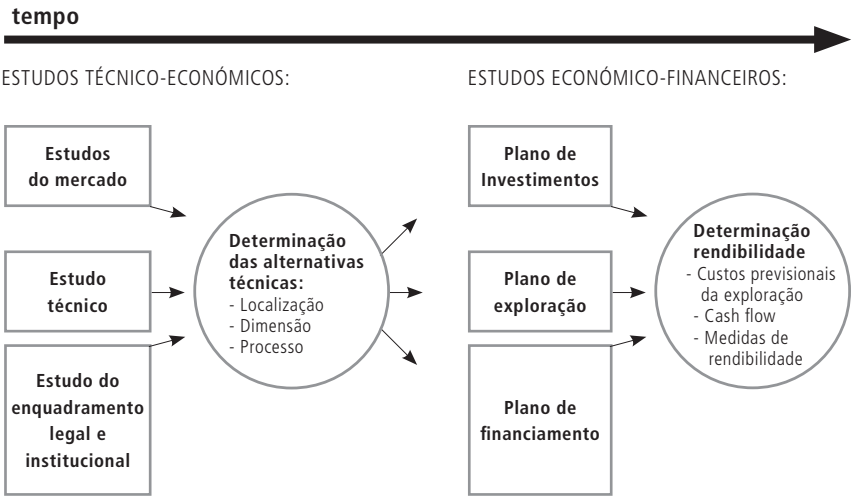


Figura 1.2 - Estudos técnico-económicos e económico-financeiros de um empreendimento (adaptado de Abecassis e Cabral 2000).

realizam-se estudos económico-financeiros. Para cada uma dessas alternativas identifica-se o plano de investimentos, o plano de exploração e o plano de financiamento. A determinação da rendibilidade envolverá a avaliação correta de todos os fluxos de tesouraria (*cash flow*). As opções podem ser tomadas mediante análise propiciada por métodos tradicionais de avaliação de projetos de investimento como o Valor Atualizado Líquido (VAL), Taxa Interna de Rendibilidade (TIR), ou o período de recuperação do capital.

Quando a perspetiva economicista não for dominante poder-se-á enveredar por outro tipo de metodologias salientando-se a avaliação do ciclo de vida, análise custo-eficácia, avaliação do desempenho ambiental.

Os estudos acima referidos são levados a cabo pela própria entidade promotora do empreendimento ou por empresas de consultores que procedem a esse tipo de prestação de serviços.

1.2. O projeto

Uma vez tomada a decisão de avançar para a concretização do empreendimento, a fase seguinte visa a realização do projeto, incluindo as especialidades aplicáveis em cada caso. O objetivo primordial desta fase de projeto centra-se no desenvolvimento de uma série de estudos integrados que permitam uma definição precisa do pretendido.

Como os projetos têm a ver com a realização futura de obras, a entidade empreendedora também se pode agora designar como "dona da obra"[1], quer se trate de pessoa individual ou coletiva.

Esta fase é bastante importante e a obtenção de um bom projeto constitui, em nosso entendimento, condição *sine qua non* para a consecução das futuras obras. Em primeiro lugar porque permite a exata definição dos aspetos ligados à funcionalidade e desempenho em várias vertentes (estrutural, térmica, acústica, entre outras) que analisaremos mais adiante neste capítulo. Seguidamente porque com um bom projeto é possível saber com relativa precisão qual o custo do empreendimento antes da sua realização, permitindo a tomada de decisões ulteriores. Finalmente, para o empreiteiro será possível determinar com rigor, na fase de formação do contrato, os encargos envolvidos na realização da obra.

Para a realização da fase de projeto, o dono da obra estabelecerá previamente um contrato de prestação de serviços de natureza intelectual com um projetista. Como se verá mais adiante, no decurso da sua prestação de serviço, este deverá agir de forma a coordenar e conciliar diversas áreas ou especialidades de projeto (arquitetura, estruturas, redes e instalações técnicas, etc.) envolvendo vários

[1] Segundo o Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro, dono da obra é a pessoa singular ou coletiva por conta de quem a obra é realizada, ou o concessionário relativamente à obra executada com base em contrato de concessão de obra pública.

técnicos. Enquanto que nas obras particulares o processo de escolha de um projetista é na maior parte dos casos informal, nas obras públicas deverá realizar-se através de um procedimento de concurso por ajuste direto, em que o dono da obra convida um número restrito de concorrentes a apresentar proposta, ou por intermédio de um concurso público aberto a todo o mercado.

No concurso dever-se-á patentear um caderno de encargos contendo as cláusulas a incluir no futuro contrato a celebrar[2]. Incluirá um conjunto de especificações técnicas, aspetos do contrato que serão submetidos à concorrência (preço, o prazo de execução ou outros), as formas de pagamento previstas, etc. O programa preliminar decorrente de estudos de viabilidade anteriores ou expressando simplesmente as pretensões do dono da obra, deverá também fazer parte do conjunto de elementos a apresentar.

Cada projetista concorrente terá a oportunidade de analisar o respetivo caderno de encargos durante um prazo fixado, findo o qual apresentará proposta para o desenvolvimento do projeto.

Concluído o prazo do concurso e apresentadas as propostas pelos concorrentes, a escolha recairá sobre aquele que apresente a julgada mais favorável para o cumprimento do caderno de encargos segundo o critério definido pelo dono da obra. Esse critério pode ser previamente estabelecido de um modo formal, como sucede obrigatoriamente nas obras públicas[3], prevendo por exemplo que a prestação de serviços seja entregue ao projetista (ou equipa) que proponha o preço mais baixo, ou ao que apresente um conjunto de fatores (preço, prazo de conclusão mais curto e qualquer outro relevante) julgado mais vantajoso para o dono da obra.

---

[2] Veja-se o nº 1 do artigo 42º do CCP.

[3] Por vezes esta é também a forma de procedimento utilizada nas obras particulares, em especial nas de alguma importância.

Quando o processo de avaliação se encontrar concluído e em altura apropriada, o dono da obra nomeará o projetista escolhido através de um ato designado de adjudicação. Posteriormente, com a aceitação mútua das condições definidas no caderno de encargos transcrita para uma minuta de contrato proceder-se-á à sua assinatura pelas partes envolvidas.

Uma vez escolhido o projetista, ou a equipa projetista, o processo de projeto é bastante iterativo e idiossincrático, dependendo essencialmente da dimensão, natureza e complexidade do empreendimento. A partir da conceção preliminar, resultante da fase dos estudos de viabilidade, poderão decorrer várias fases definidas com algum formalismo, prevendo o cumprimento de determinados objetivos na produção da documentação (para eventual controlo do cumprimento de prazos e pagamentos parciais), que retratarão a iteratividade anteriormente referida. Nas obras públicas considera-se a realização por ordem cronológica de um programa base, um estudo prévio, um anteprojeto (ou projeto base) e finalmente um projeto de execução[4]. Cada um destas versões do projeto implicará a produção de documentação específica em peças escritas tais como memórias descritas e justificativas, notas de cálculo e de dimensionamento, bem como de peças desenhadas apresentando uma especialização e pormenorização crescente à medida que nos aproximamos da obtenção do atrás referido projeto de execução. Esta versão final do projeto apresentará os elementos que constituem a base da realização das empreitadas, incluindo especificações técnicas dos trabalhos a realizar, uma descrição dos trabalhos preparatórios ou acessórios, a lista completa de todas as espécies de trabalhos necessárias à execução da obra a realizar, o respetivo mapa de quantidades, etc. Estes elementos

[4] Conforme veremos detalhadamente no capítulo 3, são estas as fases previstas no artigo 3º da Portaria 701-H/2008 de 29 de julho que aprova o conteúdo obrigatório do programa e do projeto de execução para as obras públicas (ao abrigo do CCP).

são importantes para a completa definição e controlo da execução nos domínios financeiro, cumprimento do prazo e da qualidade da empreitada, aspetos que são detalhados no capítulo 3.

Paralelamente à elaboração do projeto de execução e em muitas obras públicas ou privadas é necessário cumprir um processo de licenciamento. Tal consistirá em apresentar ao município local elementos para licenciamento[5] ao abrigo do RJUE - Regime Jurídico da Edificação e Urbanização, de modo a que este possa aferir sobretudo o cumprimento de questões urbanísticas e de enquadramento arquitetónico. Tal poderá consistir na verificação de parâmetros do empreendimento como a cércea, enquadramento no local, índices de construção, etc. A redação atual do regime[6] (datada de 2010) resulta da introdução (em 2007) de uma vasta simplificação administrativa onde destacamos:

- A isenção de controlo ou comunicação prévia de pequenas obras de escassa relevância urbanística;
- A isenção de controlo ou comunicação prévia de obras de conservação e de alteração no interior dos edifícios ou suas frações autónomas desde que não haja modificações na estrutura dos edifícios, nas cérceas e fachadas;
- A isenção de licença para realização de obras de reconstrução onde se pretenda preservar as fachadas, ficando estas sujeitas apenas a simples comunicação prévia;

[5] Esta designação não se encontra na legislação, sendo contudo utilizada com o intuito de definir os elementos de projeto usualmente requeridos no processo de licenciamento. Estes contemplam várias vertentes, incluindo a arquitetura e projetos técnicos de engenharia, com um grau de pormenorização inferior ao de um projeto de execução sendo na prática semelhante a um anteprojeto.

[6] O atual RJUE foi instituído pelo Decreto-Lei nº 555/99 de 16 de dezembro, alterado pela Lei nº 60/2007 de 4 de setembro e com a redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei nº 26/2010 de 30 de março.

- A isenção de licença para a realização de obras de construção que ocorram em área abrangida por operação de loteamento ou por plano de pormenor que definam com clareza as condições da construção a realizar, ficando também e apenas sujeitas a simples comunicação prévia;
- O reforço da responsabilização dos técnicos subscritores dos projetos e responsáveis técnicos pela direção das obras com agravamento da contra ordenação aplicável a falsas declarações e com irregularidades detetadas comunicadas à associação pública de natureza profissional onde o técnico está inscrito ou ao organismo público legalmente reconhecido, nos casos aplicáveis;
- A simplificação administrativa dos procedimentos e sua tramitação, prevendo a desmaterialização desde a receção ao tratamento subsequente, criando inclusivamente uma nova figura designada de gestor de procedimento.

Verificamos contudo que estas simplificações tiveram sobretudo impacto em empreendimentos e obras de pequena dimensão.

A recentemente aprovada[7] proposta da Lei de Bases da Política dos Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo acentua contudo os objetivos de uma maior simplificação do licenciamento de obras e, em contrapartida, um reforço da sua fiscalização. Nos grandes empreendimentos não se prevê alterações significativas.

Na realidade, a complexidade do licenciamento de empreendimentos é significativamente incrementada com a necessidade de realização de obras de urbanização ou quando o empreendimento tem vertentes no domínio industrial, comercial ou ambiental.

Neste último caso em particular, salienta-se a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) para os projetos, públicos ou privados, suscetíveis

[7] Em 29 de Novembro de 2013.

de produzirem efeitos significativos no ambiente[8] com a necessidade de intervenção de entidades como a licenciadora ou competente para a autorização do projeto, a autoridade de AIA, a comissão de avaliação, a autoridade nacional de AIA e o conselho consultivo de AIA. Por outro lado, a documentação mais importante a produzir incluirá:

- O Estudo de Impacte Ambiental (EIA), documento elaborado pelo proponente no âmbito do procedimento de AIA, que contém uma descrição sumária do projeto, a identificação e avaliação dos impactes prováveis, positivos e negativos, que a realização do projeto pode ter no ambiente, a evolução previsível da situação de facto sem a realização do projeto, as medidas de gestão ambiental destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos esperados e um resumo não técnico destas informações;
- A Proposta de Definição do Âmbito (PDA) do estudo de impacte ambiental (EIA);
- A Declaração de Impacte Ambiental (DIA), decisão, expressa ou tácita, sobre a viabilidade ambiental de um projeto, em fase de estudo prévio ou anteprojeto ou projeto de execução;
- O Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE), documento elaborado pelo proponente no âmbito da verificação da conformidade do projeto de execução com a DIA.

Toda a documentação a produzir, a consulta a diversas entidades intervenientes, a emissão de pareceres, a demora na tramitação, fazem com que estes procedimentos sejam morosos. Salienta-se

[8] Veja-se o recentemente publicado Decreto-Lei nº 151-B/ 2013 de 31 de outubro que estabelece o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental (AIA) dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente.

contudo que os estabelecimentos industriais a instalar em Zona Empresarial Responsável (ZER) não são sujeitos a procedimento de AIA no caso do EIA da ZER ter incluído os requisitos de informação necessários ao EIA do estabelecimento em causa[9].

Para além dos aspetos acima referidos, o licenciamento de um empreendimento estará ainda dependente de património ou infraestruturas existentes no local. Assim, no decurso de um processo de licenciamento podem ser consultadas, entre outras, entidades como a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional, a Direção Geral do Património Cultural[10] ou Direções Regionais de Cultura[11], a EDP- Energias de Portugal, REN - Rede Elétrica Nacional, os serviços locais de água e saneamento, a Rede Ferroviária Nacional - REFER ou a EP - Estradas de Portugal.

Quer se trate ou não de obras públicas, quer exista ou não um formalismo na produção das diversas versões do projeto, na prática verificamos que todos os constrangimentos acima referidos que não sejam devidamente ponderados (mesmo desde a fase dos estudos iniciais de viabilidade), bem como as dificuldades técnico-administrativas surgidas durante o processo de licenciamento, levam a uma maior iteratividade do processo de conceção e projeto e consequentemente à sua maior duração. Os problemas que não tenham sido resolvidos na fase da conceção e projeto vêm em regra a revelar-se durante a execução, com maior impacto financeiro, atrasos no prazo de conclusão ou até repercussões na qualidade do produto final.

---

[9] Nos termos do n.º 2 do artigo 59.º do anexo ao Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, que criou o Sistema da Indústria Responsável.

[10] A Direção Geral do Património Cultural (DGPC) resultou da fusão do Instituto de Gestão do Património Arquitetónico e Arqueológico (IGESPAR) com o Instituto dos Museus e da Conservação (IMC). Veja-se o Decreto-Lei nº 115/2012 de 25 de maio.

[11] As Direções Regionais de Cultura são um serviço da administração direta do Estado, dependente da Secretaria de Estado da Cultura, que atua na respetiva circunscrição territorial e em articulação com os organismos centrais da área da cultura. Veja-se o Decreto-Lei nº 114/2012 de 25 de maio.

1.3. Concurso para a execução da obra

Na fase de concurso para a execução da obra pretende-se escolher uma empresa construtora ou seja, uma pessoa coletiva constituída ao abrigo da lei das sociedades comerciais tendo como objeto social a realização de trabalhos de construção. Pretende-se que a escolha seja adequada ao tipo e dimensão das obras previstas.

Nas obras públicas, bem como em obras particulares com alguma importância, deve realizar-se um procedimento formal de concurso semelhante ao já descrito para a escolha do projetista. Neste concurso patentear-se-á igualmente um caderno de encargos[12] que deverá conter o projeto de execução[13] anteriormente desenvolvido bem como outros aspetos relativos à execução do contrato. De entre eles salientamos a definição do critério e fatores que serão submetidos à concorrência (o preço, o prazo de execução ou outros), as formas de pagamento previstas durante a obra, o regime de revisão de preços. Cada empresa interessada na realização da obra prevista terá a oportunidade de analisar o respetivo caderno de encargos durante um determinado prazo, findo o qual apresentará proposta para a execução.

Tal como já referimos anteriormente para os concursos de prestação de serviços de projeto, uma vez concluído o prazo do concurso e apresentadas as propostas pelos concorrentes, a escolha recairá sobre a empresa que apresente aquela julgada mais favorável para o cumprimento do caderno de encargos segundo determinado critério previamente definido pelo dono da obra. Quando o processo de avaliação se encontrar concluído e na altura julgada apropriada,

---

[12] Não se deve confundir a nomenclatura atualmente vigente nas obras públicas (veja-se o artigo 43º do CCP) com o antigo "caderno de encargos" que, grosso modo, continha apenas as cláusulas técnicas e jurídicas da empreitada.

[13] Veja-se o nº 1 do artigo 43 do CCP com a redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei nº 149/2012 de 12 de julho.

o dono da obra adjudicará a obra à empresa escolhida que tomará o nome de empresa adjudicatária.

Posteriormente, como resultado da escolha da adjudicatária pelo dono da obra e da aceitação mútua das condições definidas no caderno de encargos, estabelecer-se-á um contrato entre as partes envolvidas. A empresa adjudicatária passará a designar-se como empreiteiro dessa obra ou entidade executante[14]. No caso comum de se tratar de obras onde intervêm diversas empresas subcontratadas (subempreiteiros), designa-se por empreiteiro geral aquele que as subcontrata e a quem é atribuída a responsabilidade total da sua execução.

Uma análise mais detalhada destes e de outros aspetos ligados aos concursos será apresentada em capítulo posterior.

1.4. Execução da obra

De entre as fases de realização de um empreendimento a execução da obra constitui o cerne do ciclo produtivo da indústria da construção.

Esta fase pode ser bastante demorada, em função do volume e complexidade dos trabalhos previstos, iniciando-se em regra após assinatura do contrato que referimos no ponto anterior. Logo após adjudicação, as primeiras ações a desencadear pela empresa construtora podem consistir na preparação da obra, envolvendo essencialmente o planeamento e a alocação de recursos de equipamento e de mão-de-obra. Posteriormente, com a consignação (ato pelo qual o empreiteiro toma posse dos terrenos ou das instalações onde decorrerão os trabalhos de construção) lavrar-se-á o respetivo auto. Se já tiver ocorrido a aprovação do plano de segurança e saúde para a obra poderão iniciar-se os trabalhos de execução da empreitada.

[14] O termo entidade executante é utilizado na legislação de segurança de estaleiros publicada no Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de Outubro.

Ao longo do tempo, com a evolução física da obra e mediante uma metodologia preferencialmente estabelecida no contrato, a obra deverá ser paga em prestações que em regra serão devidas em função dos trabalhos executados. Correntemente efetua-se a medição mensal dos trabalhos efetivamente realizados lavrando-se um designado auto de medição (mensal). Em obras de pequena dimensão, especialmente em obras particulares em que amiúde nem sequer existe um mapa de quantidades, é também corrente o pagamento segundo um faseamento pré estabelecido. Para aferir a justeza das supracitadas medições e respetivos pagamentos (controlo orçamental) e também para exercer o controlo da qualidade, bem como dos prazos de execução, o dono de obra pode contratar uma fiscalização externa. Para além dessa fiscalização na maior parte das obras (públicas ou particulares) é obrigatório que exista uma outra entidade, independente do empreiteiro, para o desempenho de funções de coordenação de segurança em obra[15].

As obras terminam com a sua receção provisória, realizada no final dos trabalhos de execução mediante solicitação do empreiteiro ou por iniciativa do dono da obra. No seu decurso proceder-se-á a uma vistoria do que foi executado sendo lavrado um auto. Este deverá sobretudo conter informação sobre o modo como se encontram cumpridas as obrigações contratuais e legais do empreiteiro[16]. Se existirem defeitos de construção, o auto deverá conter a sua listagem e a definição de um prazo para reparações após o qual se procederá a nova vistoria. Se tudo estiver de acordo com o previsto, entregar-se-á a obra ao seu dono.

---

[15] Uma descrição detalhada dessas funções de acordo com a lei vigente, o Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de Outubro, pode ser vista em Pereira 2013.

[16] Nas obras públicas, segundo o artigo 350º do CCP, deverá também conter informação sobre o como foi executado o plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição.

1.5. Utilização

A utilização da obra construída é a fase para a qual o empreendimento foi gizado, implicando a sua fruição pelo dono de obra ou pelos utentes por ele autorizados.

Em regra, na fase de utilização existe um prazo de garantia durante o qual o empreiteiro procederá à reparação dos defeitos de construção que se venham a revelar. A receção realizada no final do prazo de garantia é designada de definitiva. No nosso país o prazo de garantia das obras particulares é de 5 anos após construção[17]. Nas obras públicas o prazo dependerá do tipo de elementos afetados, sendo de 10 anos no caso de defeitos relativos a elementos construtivos estruturais, 5 anos no caso de defeitos relativos a elementos construtivos não estruturais ou a instalações técnicas e 2 anos no caso de defeitos relativos a equipamentos incorporados na obra[18].

Ao longo da utilização deverá proceder-se a operações de manutenção, a cargo do dono da obra, que permitam manter a construção em boas condições.

Mais tarde, por insuficiência, degradação ou obsolescência decorrente da passagem do tempo poderão realizar-se novas obras tendo comummente o objetivo da sua reabilitação.

2. Obras realizadas por série de preços e por percentagem

No ponto anterior vimos o caso comum de realização de obras em que é possível tomar como base para realização dos trabalhos

[17] Veja-se o nº 1 do artigo 5º do Decreto-Lei n.º 67/2003, de 8 de abril ou o nº 1 do artigo 1225º do Código Civil.

[18] Veja-se o nº 2 do artigo 397º do CCP.

um projeto de execução que define com precisão todo o tipo de trabalhos que será necessário executar bem como as suas quantidades.

Contudo, há obras em que conquanto seja possível prever as espécies de trabalhos que se deverão executar, não é possível prever com precisão razoável as quantidades necessárias relativas a esses trabalhos. Esses trabalhos serão assim realizados numa modalidade denominada "por série de preços". Neste caso, o contrato terá por base a previsão das espécies e das quantidades dos trabalhos necessários à execução da obra projetada. Em concurso, o empreiteiro apresentará preços unitários para a execução de cada um dos trabalhos. Uma vez em obra, o pagamento da execução resultará da medição das quantidades executadas de trabalho de cada espécie às quais serão aplicados os referidos preços unitários.

Um caso diferente dos anteriormente apresentados consistirá na necessidade de realização de uma obra em que à partida não é possível prever as espécies de trabalhos que virão a ser executados, nem tampouco as quantidades necessárias relativas a esses trabalhos. Esses trabalhos poderão realizar-se numa modalidade denominada "por percentagem". O adjudicatário poderá ser escolhido em concurso mediante a estipulação de uma percentagem, destinada a pagar custos administrativos e remuneração do empreiteiro, que é adicionada ao custo dos trabalhos. Este custo será o que resultar da soma dos dispêndios em materiais, pessoal, direção técnica, estaleiros, transportes, seguros, encargos inerentes ao pessoal, depreciação e reparação de instalações, utensílios, máquinas e a tudo o mais necessário à execução dos trabalhos. O pagamento poderá ser mensal, em fatura apresentada pelo empreiteiro, correspondente ao custo dos trabalhos executados no mês anterior acrescido da percentagem devida pela administração e remuneração do empreiteiro. A fatura discriminará todas as parcelas que se incluem no custo dos trabalhos e será acompanhada dos documentos justificativos necessários.

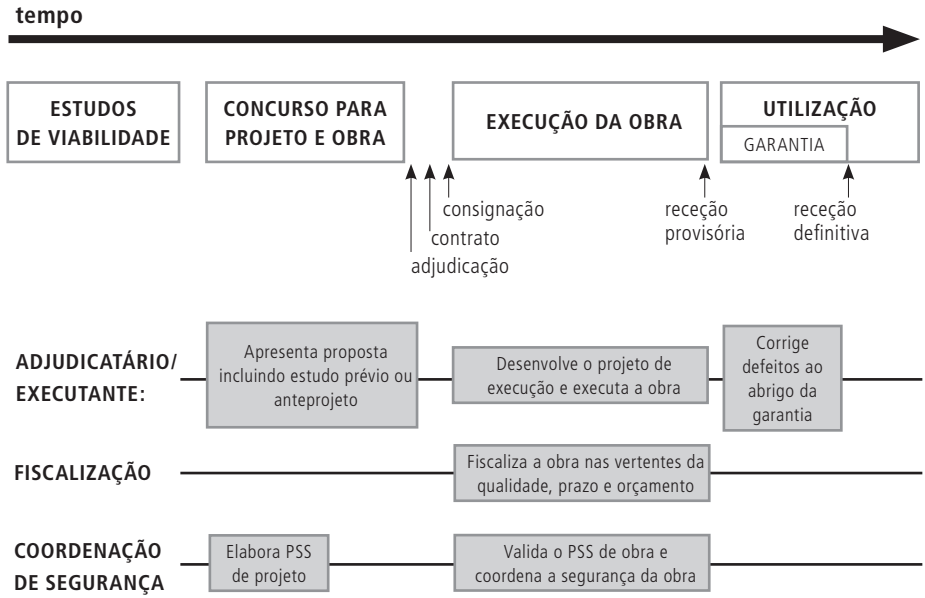


Figura 1.3 - Empreendimento realizado por conceção-construção.

3. A conceção - construção

Nem sempre se verifica o faseamento dos empreendimentos que apresentámos no ponto 1 deste capítulo. Na realidade é o mais comum mas, quer nas obras públicas quer nas particulares, há outras possibilidades para o projeto e execução de obras. Uma delas é a realização de empreendimentos em que as obras são levadas a cabo num regime designado por conceção-construção.

Nos aspetos essenciais desse regime (figura 1.3), o dono da obra promove um concurso prevendo a realização de obras em que a própria empresa de construção efetuará o projeto, agregando-se assim duas das fases referidas no procedimento mais comum de realização de

um empreendimento. A base para a adjudicação será a apreciação de propostas em que cada concorrente apresenta um estudo prévio ou um anteprojeto das obras que se propõe realizar. Posteriormente, a empresa que for escolhida como adjudicatária irá promover o desenvolvimento do projeto de execução e realizar os respetivos trabalhos de construção.

Este procedimento poderá tornar mais célere a concretização das obras de um empreendimento contudo padece de alguns inconvenientes. Entre eles salienta-se a possibilidade de degradação significativa da qualidade da obra efetivamente executada face à sua definição concetual inicial e às expetativas do dono da obra. Note-se que a adjudicação se baseia numa fase de projeto ainda rudimentar sendo que, a partir daí, o processo de definição daquilo que deverá ser executado será sobretudo controlado pelo próprio executante.

Nas obras públicas este tipo de procedimento foi muito utilizado nas décadas anteriores, sobretudo com o argumento de economia processual e temporal. Atualmente tem aplicação limitada a "casos excecionais devidamente fundamentados nos quais o adjudicatário deva assumir, nos termos do caderno de encargos, obrigações de resultado relativas à utilização da obra a realizar, ou nos quais a complexidade técnica do processo construtivo da obra a realizar requeira, em razão da tecnicidade própria dos concorrentes, a especial ligação destes à conceção daquela..."[19]. A questão coloca-se pois em primeiro lugar naquilo que será a devida fundamentação de cada caso, com toda a discricionariedade que a palava "devida" encerra. Um dos domínios onde se tem utilizado a assunção de obrigações de resultado é o da conceção-construção de estações de tratamento de água (ETA) ou de estações de tratamento de águas residuais (ETAR).

[19] Transcrição do nº 3 do artigo 43º do CCP com a redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei nº 149/2012 de 12 de julho.

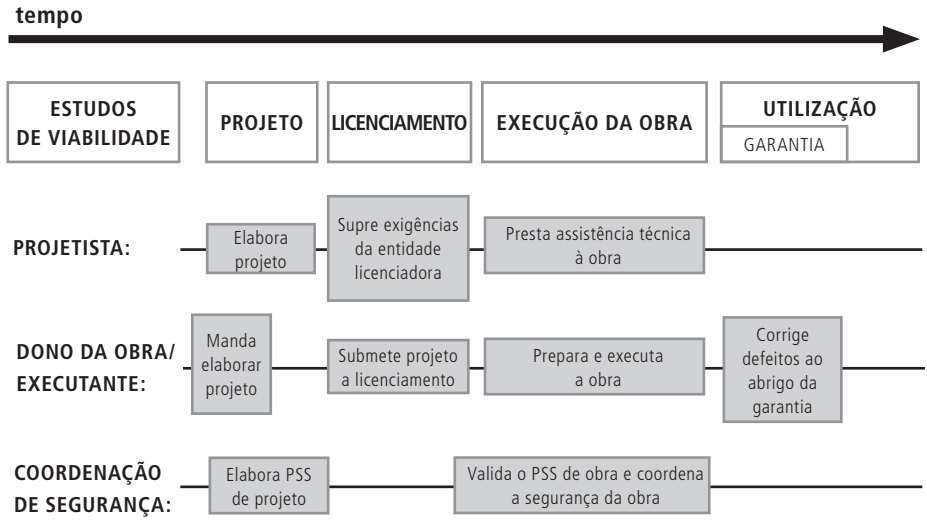


Figura 1.4 - Fases de um empreendimento em que o dono da obra é simultaneamente o executante (empresa construtora) da obra.

4. O promotor - construtor

Até aqui abordámos diversas fases da realização de empreendimentos pressupondo que a entidade dona da obra (pública ou privada) era distinta da empresa construtora. Não estávamos pois a considerar o caso, bem frequente entre nós nas décadas mais recentes, da existência de empresas que atuam no mercado simultaneamente como promotor imobiliário e construtor de urbanizações ou de edificações para venda. Durante os trabalhos de execução, esse promotor - construtor atuará simultaneamente como dono da obra. A dada altura, essa obra será colocada no mercado e vendida quer em lotes, caso se trate de uma urbanização, ou em frações constituídas em propriedade horizontal, caso se trate de edificações.

Como durante a fase de construção o dono da obra e a empresa construtora são a mesma entidade, não haverá qualquer tipo de concurso para adjudicação dos trabalhos de execução.

Na fase de projeto o promotor estará sobretudo preocupado em obter uma licença de construção para a fase de execução (figura 1.4). Esta será obtida através de um processo de licenciamento camarário e ao abrigo do anteriormente referido RJUE.Como vimos anteriormente, na prática o chamado "projeto de licenciamento" terá um detalhe semelhante ao anteprojeto previsto na legislação de obras públicas[20]. Assim, na maior parte dos casos, não se disporá em obra de uma pormenorização ao nível de um projeto de execução, sendo esta especificada ou ajustada informalmente durante a realização dos trabalhos. Em qualquer caso, nestes empreendimentos, todo o processo de conceção e projeto está nas mãos do promotor construtor e quem compra tem geralmente poucas garantias sobre a qualidade final do bem que adquiriu.

Em épocas de grande especulação imobiliária, como a que vivemos nos anos 90 do século XX e início do século XXI, era expectável que antes da finalização da obra se concretizasse o início da venda com a realização de um contrato promessa (de compra e venda) acompanhado do pagamento de um sinal por parte do promitente comprador. Nos tempos que correm, a situação alterou-se significativamente verificando-se a existência de muitos empreendimentos imobiliários concluídos e devolutos sem previsão de venda. A produção deste setor diminuiu drasticamente pois não há promotor que arrisque a construção sem perspetivas de venda.

5. As concessões e as parcerias público-privadas

Até agora, no que diz respeito a obras públicas, apenas tínhamos pressuposto a existência de empreitadas de obras públicas tratando-se, conforme referem Matos e Sousa (2009), de um contrato

[20] Trata-se da Portaria nº 701-H/2008 de 29 de julho.

administrativo pelo qual uma empresa (entidade particular) se encarrega de executar uma obra pública mediante retribuição a pagar pela Administração.

Para além desse tipo de contrato existe também a concessão de obras públicas[21], o contrato administrativo pelo qual o co-contratante (o concessionário) se obriga à execução ou à conceção e execução de obras públicas, adquirindo em contrapartida o direito de proceder, durante um determinado período, à respetiva exploração. A obra será assim paga mediante retribuição a obter diretamente dos utentes, através do pagamento por estes de taxas de utilização. O direito de exploração da obra fica durante certo período à responsabilidade do concessionário, ou seja, "por sua conta e risco". Tal encontra-se claramente explícito na legislação em vigor onde se refere que "o contrato deve implicar uma significativa e efetiva transferência do risco para o concessionário"[22].

Estes contratos surgem pelo facto de determinadas obras serem de difícil execução técnica ou financeira pelos Estados. Nelas, o parceiro privado assume o compromisso de disponibilizar à administração pública ou à comunidade a operação e manutenção de uma obra por ele previamente projetada, financiada e construída. Deste modo, a concessão de obras públicas e o financiamento privado que dela decorre, permitem minimizar o peso económico que recairia sobre o Estado pela realização de obras públicas de grande dimensão. Conforme refere Amaral (2013), ajuda a "ultrapassar o dilema causado pelo descomunal peso económico que a realização de grandes obras de infraestrutura acarreta (...) para o défice orçamental e o endividamento públicos". Também é de assinalar a agilidade empresarial que a iniciativa privada consegue colocar em prática.

---

[21] Veja-se o CCP nos artigos 407º a 428º.

[22] Artigo 413º do CCP.

Uma forma particular da realização de empreendimentos através das concessões consiste nas Parcerias Público-Privadas (PPP)[23], consubstanciando igualmente uma forma de participação de entidades privadas em empreendimentos de interesse público. São de igual modo aplicáveis a projetos cujo desenvolvimento requer da parte dos parceiros elevada capacidade financeira (muitas vezes só ao alcance do Estado ou de grandes grupos financeiros), bem como da capacidade técnica e de gestão de recursos proporcionada por grandes empresas construtoras. Contudo, neste caso a manutenção de condições adequadas de sustentabilidade durante a vida do contrato não é passível de se verificar apenas com a retribuição provinda das taxas de utilização dos utentes. Assim, uma parte dessa sustentabilidade será garantida pela administração pública. A utilidade desse empreendimento deverá ser mensurável para que possa existir uma remuneração periódica paga pelo Estado vinculada ao seu desempenho num dado período de referência. Devem constituir finalidades essenciais das PPP o acréscimo de eficiência na afetação de recursos públicos e a melhoria qualitativa e quantitativa do serviço prestado. Alguns exemplos de obras realizadas entre nós através de PPP consistem em autoestradas, hospitais, barragens, entre outras. O lançamento e contratação de uma parceria público-privada, pressupõe uma clara enunciação dos seus objetivos, definindo os resultados pretendidos e a atribuição das responsabilidades das partes. Assim, depois de uma fase inicial prospetiva deverá haver o desenvolvimento de estudos que evidenciem as vantagens relativamente a formas alternativas de alcançar os mesmos fins e que, simultaneamente apresentem para os parceiros privados uma expetativa de obtenção de remuneração adequada aos montantes de investimento previstos bem como ao risco inerente ao empreendimento. O faseamento posterior é casuístico competindo a

[23] Veja-se o artigo 2º do Decreto-Lei nº 86/2003, de 26 de Abril com a redação dada pelo Decreto-Lei nº 141/2006, de 27 de Julho.

uma Comissão de Acompanhamento nomeada para o efeito apreciar os pressupostos a que obedeceu o estudo apresentado e desenvolver e aprofundar a análise estratégica e financeira subjacente.

Em anos recentes, a realização de grandes empreendimentos através das PPP comprometeu uma fatia substancial do erário público das próximas décadas. Em certos casos, a realização de determinados empreendimentos não se justificaria. De facto, a despeito dos pressupostos e princípios de salvaguarda que acima enunciámos podem-se apontar algumas debilidades na concretização deste modelo. Por exemplo, no caso de uma autoestrada, através de estudos prospetivos de tráfego empolados, poder-se-á inferir uma necessidade que, de facto, não existirá. Mais tarde, a realização dessa autoestrada satisfará a empresa envolvida na parceria público privada, especialmente se o Estado cobrir os desvios (verificados na cobrança das taxas de utilização) entre os fluxos previstos e os verificados. Contudo, o Estado e os cidadãos contribuintes serão bastante prejudicados pois investiu-se num empreendimento que se revela desnecessário, em detrimento de outros que seriam prioritários, situando-se todo o risco do investimento no lado público.

6. A contratação internacional

A crise que se verifica atualmente no país levou a que uma grande quantidade de empresas portuguesas de construção e de engenharia tentassem obter contratos no mercado internacional. Grande parte desse mercado encontra-se nas economias em desenvolvimento, mais abertas ao exterior pela diminuta existência interna de empresas qualificadas ou com capacidade de construir grandes empreendimentos, em particular os de obras públicas. É assim essencial que haja a possibilidade de adoção de um acordo comercial entre as partes de modo a proteger e controlar direitos e deveres.

Em muitos casos de contratação internacional seguem-se regras operacionais segundo modelos de uma determinada organização. Neste domínio salienta-se a documentação da FIDIC – *Federation Internacional des Ingenieurs-Conseils*[24] (ou Federação Internacional dos Engenheiros Consultores) e das suas representantes regionais (a FIDIC GAMA - *Group of African Member Association* e a FIDIC ASPAC - *Association in the Asia Pacific Region*) conhecida pela fiabilidade, antecedentes e qualidade técnica dos seus formulários.

Para além dos modelos da FIDIC existem diversas organizações, igualmente originárias do Reino Unido, que desenvolveram modelos de contratação internacional.

O RIBA – *Royal Institute of British Architects* e a NFBTE - *National Federation of Building Trade Employers* criou, nos anos 30 do século passado, o JCT - *Joint Contracts Tribunal* que desde então tem vindo a editar um conjunto de documentos padronizados (no qual se salienta a *Suite of Standard Forms*) e com uma organização consistente com a necessidade de levar a efeito uma de entre várias formas possíveis de contratação.

O NEC - *New Engineering Contract* ou *NEC Engineering and Construction Contract* é, por seu turno, um sistema formalizado pela ICE - *Institution of Civil Engineer*s que guia a elaboração de documentos de engenharia e projetos de construção tendo em vista a obtenção de propostas, sua adjudicação e administração de empreitadas. Inicialmente publicado em 1993 é utilizado no Reino Unido, na Nova Zelândia, Austrália, Hong Kong e África do Sul, estendendo a sua influência a países vizinhos da África austral.

Nessa área geográfica, importante para nós pela presença da indústria da construção portuguesa em Angola e Moçambique salientamos, igualmente no domínio da contratação de empreendimentos,

[24] Organização criada em 1915 na Suíça tendo ainda como países fundadores a França e Bélgica.

as *General Conditions of Contract* da SADC - *Southern African Development Community*, organização que congrega o Congo, a Tanzânia e todos os países da África austral a sul destes.

Outras organizações relevantes são a EFCA - *European Federation of Engineering Consultancy Associations* (representante da FIDIC na europa), a FEACO - *Fédération des Associations de Conseils en Organisation* e a FEPAC - *Federación Panamericana de Consultores*.

6.1. Tipos de contratos

Para uma primeira abordagem a estas matérias dever-se-á ter em conta que existem diversos tipos de contratos envolvendo as fases de projeto e de construção. Vejamos os mais significativos e a nomenclatura utilizada.

Com um contrato do tipo FEED - *Front End Engineering Design* toma-se como base o estabelecido numa fase prévia de conceção e de estudos de viabilidade, pretendendo-se que seja realizado um estudo prévio ou um anteprojeto[25]. Este estabelecerá os requisitos técnicos e uma estimativa de custo que deverá ser cumprida pelas obras do empreendimento. A versão de projeto FEED pode ser dividida em diversas vertentes, relativas aos diferentes aspetos técnicos do futuro empreendimento. Essas vertentes de projeto deverão cobrir todos os requisitos específicos dos clientes de modo a que não existam alterações significativas durante a fase de execução. Para tal deverá existir uma estreita comunicação entre os promotores do empreendimento (*Project Owners*) e a empresa projetista contratada (*Engineering Contractor*). Uma vez concluído um contrato FEED, o projeto realizado pode ser utilizado como base dos concursos para contratos do tipo EPC que referiremos de seguida.

[25] Segundo a nomenclatura nacional que referimos anteriormente no ponto 1.2.

Nos casos mais comuns, os contratos do tipo EPC - *Engineering, Procurement and Construction* (engenharia, aquisição e construção) dizem respeito à fase de execução do empreendimento. Para a sua consecução, a empresa contratada (EPC *Contractor*) procederá à realização de um projeto detalhado do empreendimento (um projeto de execução[26]) a partir do realizado anteriormente (resultante de um contrato do tipo FEED), contratará ou adquirirá todo o equipamento e materiais necessários e procederá à execução da obra até à sua conclusão, pronta a utilizar. Nos casos mais comuns a empresa contratada terá que realizar o empreendimento assumindo o risco de cumprir um prazo e um orçamento pré estabelecidos, denominando-se esta modalidade de contrato de EPC LSTK - *Lump Sum Turn Key* (contrato por preço global e "chave na mão").

Um tipo de contrato mais vasto, o EPIC - *Engineering, Procurement, Installation and Commissioning* consiste tipicamente num contrato LSTK integrando contudo a responsabilidade da realização do projeto desde a conceção inicial. A responsabilidade pela execução vai igualmente até à receção da obra. Trata-se portanto de algo semelhante ao que anteriormente definimos[27] como conceção - construção.

Num contrato do tipo EPCM - *Engineering, Procurement, Construction and Management* tudo se passa como num contrato EPC mas a empresa contratada não está diretamente envolvida na construção, sendo contudo responsável por administrar os contratos relativos à fase de construção.

Uma outra forma de contrato, corrente na construção offshore (de plataformas petrolíferas), é o EPCI - *Engineering, Procurement, Construction and Installation*. Neste setor da indústria, uma vez construída a plataforma há que a transportar e instalar no local da exploração.

---

[26] Ibidem.

[27] Veja-se o ponto 2 deste capítulo.

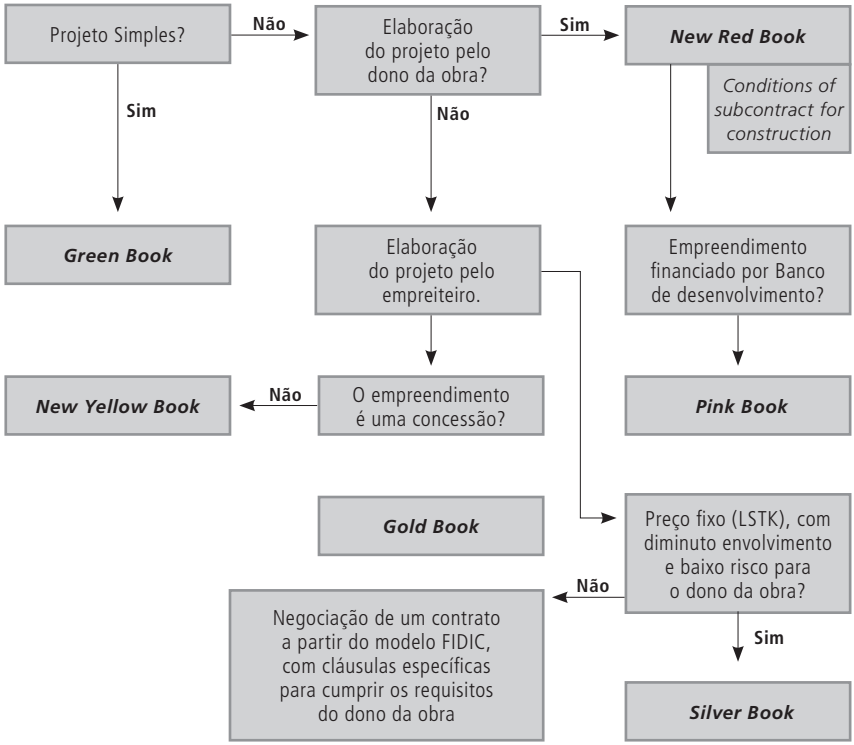


Figura 1.5 - Seleção do modelo contratual da FIDIC (adaptado a partir do site da organização www.fidic.org).

Finalmente, os contratos DBO - *Design, Build and Operate* são o equivalente às nossas concessões, em que uma empresa se propõe projetar, construir e operar uma infraestrutura durante um determinado horizonte temporal acordado como o dono da obra.

6.2. A metodologia FIDIC

Referimos atrás que a metodologia FIDIC é universalmente aceite como a forma adequada de concretizar empreendimentos. Os seus

modelos e formulários baseiam-se num conjunto de documentos desenvolvidos ao longo de décadas mas cuja génese não ocorreu na FIDIC. De facto, em 1945, no Reino Unido, a ICE - *Institution of Civil Engineers* e a FCEC - *Federation of Civil Engineering Contractors* (atualmente designada CECA - *Civil Engineering Contractors Association*) desenvolveram um modelo de documentação contratual denominado *General Conditions of Contract and Forms of Tender, Agreement and Bond for Use in Connection with Works of Civil Engineering Construction*, conhecido como ICE *Form*. Como esse modelo teve alguma aplicação fora do país, a ACE - *Association of Consulting Engineers* baseou-se nele para criar um modelo de contrato internacional denominado *Overseas (Civil) Conditions of Contract* conhecido como ACE *Form*.

Em 1957, tomando como base o ACE *Form*, a FIDIC publica as *Conditions of Contract* (*International*) *for Works of Civil Engineering Construction*, documentação que viria a ser conhecida como o *Red Book* (livro vermelho) dada a cor utilizada nas suas capas. Ao longo dos anos a documentação FIDIC evoluiu e diversificou-se de acordo com os tipos de empreendimento e contrato pretendidos pelos donos de obra (veja-se Jaeger e Hök 2010). Em 1999 surgiu um conjunto de manuais que reorganizaram os modelos contratuais consagrados nas versões anteriores e cujo conteúdo referimos nos parágrafos seguintes. A escolha de um modelo peculiar poderá fazer-se segundo o fluxograma patente na figura 1.5.

O *New Red Book* (novo livro vermelho), *Conditions of Contract for Building and Engineering Works, Designed by the Employer - The Construction Contract*, contém as condições contratuais para trabalhos de construção em geral sendo particularmente recomendado para os casos em que o projeto é da responsabilidade do dono da obra. Em termos gerais este modelo inclui, à semelhança do CCP no nosso sistema legal, cláusulas que definem o relacionamento contratual entre o dono de obra e o empreiteiro, os trabalhos a realizar, a qualidade dos materiais, a suspensão dos trabalhos e atrasos,

responsabilidade pelos defeitos verificados, procedimentos em caso de alterações, omissões e trabalhos a mais, garantias, notificações, incumprimento pelo dono da obra, etc.

O *New Yellow Book* (novo livro amarelo), *Conditions of Contract for Electrical and Mechanical Plant and for Building and Engineering Works, Designed by the Contractor - The Plant and Design--Build Contract*, aborda as condições contratuais para instalações (elétricas e mecânicas) que são construídas num processo de conceção - construção.

O *Silver Book* (livro prateado), *Conditions of Contract for EPC Turnkey Projects - The EPC and Turnkey Contract*, tem a ver com as condições contratuais para a realização de empreendimentos do tipo "chave na mão". Utilizar-se-á em grandes empreendimentos de infraestruturas e instalações de cariz industrial, quando a conceção seja entregue ao empreiteiro e nos quais se exija rigor relativamente ao preço e prazo de conclusão.

O *Green Book* (livro verde), *The Short Form of Contract*, é adequado a trabalhos de construção de pequena complexidade.

Em anos recentes, novos manuais vieram completar a panóplia das possibilidades de contratos internacionais.

O *Blue Book* (livro azul), *Conditions Contract for Dredging and Reclamation Works* (2006), incidindo em trabalhos de dragagem e recuperação de terreno ao mar.

O *White Book* (livro branco), *The Client/Consultant Model Services Agreement* (2006), sobre a contratação de serviços de consultoria.

O *Gold Book* (livro dourado), *Conditions of Contract for Design, Build and Operate* (DBO) *Projects* (2008), relativo à conceção construção e operação de um empreendimento.

O *Pink Book* (livro rosa), *Conditions of Contract for Construction Multilateral Development Banks* (2010), utilizado por bancos internacionais de desenvolvimento (*African Development Bank, Asian Development Bank*, etc.) nos seus contratos.

Finalmente, para o estabelecimento das relações contratuais entre empreiteiro geral e subempreiteiros ainda existe um outro modelo padronizado, *Conditions of Subcontract for Construction for Building and Engineering Works Designed by the Employer* (2009), a utilizar em conjugação com os supracitados manuais, em particular como o *New Red Book*.

CAPÍTULO 2
INTERVENIENTES NAS OBRAS

(Página deixada propositadamente em branco)

INTERVENIENTES NAS OBRAS

Neste capítulo apresentamos os principais intervenientes nas obras e as suas caraterísticas com o objetivo de compreendermos o seu posicionamento e atuação.

Analisam-se em detalhe as empresas de construção e em particular as formas da sua qualificação e os diversos domínios da sua produção industrial.

Outros intervenientes como a fiscalização e a coordenação de segurança são também analisados.

Finalmente aborda-se a questão da qualidade das obras e releva-se o mecanismo da marca de qualidade LNEC.

1. As empresas de construção

Ao longo do capítulo anterior analisámos o faseamento dos empreendimentos e os seus principais intervenientes. A realização das obras, objeto do nosso interesse, é sempre levada a efeito por empresas de construção. Estas deverão ter uma estrutura técnica e administrativa que permita o desempenho da sua atividade em condições em que a produtividade é um aspeto cada vez mais importante, conforme se refere em Teixeira 2012. Em termos legais existem mecanismos de qualificação que permitem aferir a sua idoneidade, capacidade técnica e financeira. São estes os principais aspetos que analisaremos neste ponto.

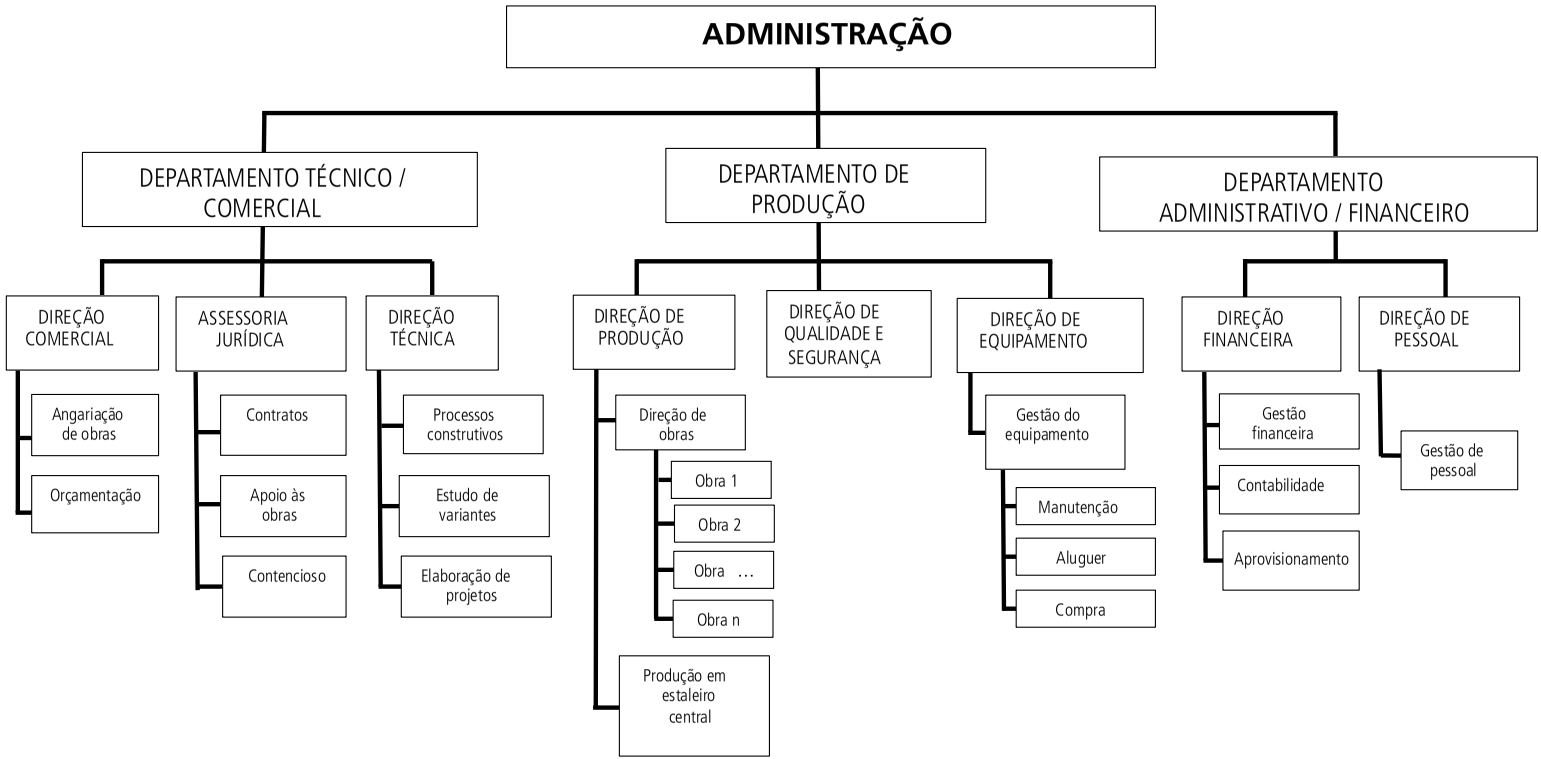


Figura 2.1 - Estrutura simplificada de uma empresa de construção tradicional (adaptada de Bandeira 1992).

1.1. A estrutura das empresas

A estrutura das empresas de construção é extremamente variada dependendo sobretudo da sua dimensão em termos do número de trabalhadores ou do seu volume de negócios.

Entre nós, a maior parte das empresas da indústria da construção (pelo menos cerca de 85% do total[1]) enquadra-se na definição de microempresa, tendo menos de 10 trabalhadores e um volume anual de negócios inferior a 2 milhões de euros[2]. Muitas destas empesas têm inclusivamente um cariz familiar não existindo qualquer tipo de estrutura técnica ou administrativa. O poder de decisão centra-se numa única pessoa que a dirige nos aspetos da gestão corrente.

À medida que a dimensão das empresas aumenta torna-se necessária uma estrutura administrativa e financeira de suporte, bem como a distribuição de tarefas em função das diferentes necessidades técnicas e tecnológicas que constituam o cerne da produção da empresa. Conquanto cada empresa tenha a sua estrutura própria, as funções e tarefas inerentes a uma estrutura tradicional podem ser vistas em Bandeira 1992, distinguindo-se três áreas ou departamentos principais (figura 2.1): técnico e comercial; de produção; administrativo e financeiro.

A um nível imediatamente inferior da hierarquia existe uma direção comercial que define questões estratégicas da empresa, em particular no domínio da angariação de obras. A estrutura deverá comportar um setor de orçamentação que tem bastante importância nos procedimentos de concurso onde as empresas angariaram uma parte substancial das obras a executar.

---

[1] Nos últimos anos tem havido um grande número de falências e despedimentos na indústria mas esta cifra pecará por conservadora.

[2] Em Maio de 2003, através da Recomendação 2003/361/CE, a Comissão Europeia adotou esta definição de microempresa que desde então tem sido utilizada em programas de financiamento.

A realização de empreitadas tem inerente uma série de questões jurídicas quer pela necessidade de realização de simples contratos quer para a resolução de questões legais das obras e litígios supervenientes. Tais questões ficam a cargo de uma assessoria jurídica que, nas grandes empresas, se encontra integrada na sua estrutura.

A direção técnica tem a seu cargo questões de engenharia e orientação técnica. Congrega os setores onde se estudam processos construtivos a adotar e onde se estudam variantes aos projetos das obras. A elaboração dos projetos dessas variantes, bem como para obras de promoção própria, tem também aqui o seu lugar.

As estruturas ligadas à produção englobam os meios criados pela direção de obras no estaleiro onde se realizam os trabalhos de cada empreendimento em curso, bem como num denominado estaleiro central da empresa, sendo organizados sob a alçada de uma direção de produção cuja grande preocupação é a rentabilização de recursos.

A direção de obras ocupa uma posição fundamental nas empresas de construção, uma vez que lida com a produção nas obras da empresa. Contém geralmente estruturas bastante flexíveis criadas especificamente para cada obra nas quais se tem generalizado, nas últimas décadas, o recurso intensivo à subcontratação.

No centro dessa estrutura, criada para cada obra, encontra-se a figura do diretor de obra ao qual compete dirigi-la nos seus aspetos administrativos, técnicos e económicos[3]. Nas obras sujeitas a licenciamento o diretor de obra está obrigado à subscrição de termo de responsabilidade pela sua correta execução e pelo cumprimento das suas funções[4] sendo inclusivamente obrigatória a sua identificação pública[5]. Nas obras públicas, assume relevo a função de

---

[3] Veja-se o artigo 14º da Lei nº 31/2009 de 3 de julho que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização de obra e pela direção de obra.

[4] De acordo com o artigo 22º da Lei nº 32/2009 de 3 de julho.

[5] Confira-se o artigo 61º do RJUE.

representante do empreiteiro desempenhada pelo diretor de obra[6]. Nas empresas, o grau de autonomia deste técnico e da sua obra é definido pela política interna de cada empresa de construção, existindo casos em que a autonomia (mesmo financeira) é total e outros em que o diretor de obra reporta sistematicamente as suas ações a estruturas hierarquicamente superiores. Sintetizando os diversos enquadramentos jurídicos que definem as funções de um diretor de obra e conjugando-os com aspetos práticos de atuação na indústria, podemos dizer que as suas funções se iniciam em regra com a fase de preparação da obra. Nesta fase, que decorre previamente à realização dos trabalhos no estaleiro, um diretor de obra terá os seguintes objetivos principais:

- Estudo detalhado do caderno de encargos e respetivo projeto de execução;
- Definição dos processos construtivos mais adequados para a execução dos trabalhos;
- Estudo da organização do estaleiro e a elaboração do seu projeto;
- Planeamento detalhado dos trabalhos e as previsões de faturação versus pagamentos;
- Plano de aprovisionamento dos materiais;
- Escolha das equipas de trabalho e da sua dimensão;
- Decisão sobre a aquisição ou aluguer dos equipamentos necessários;
- Previsão e contratação das subempreitadas que sejam necessárias;

[6] Veja-se o artigo 344º do Código da Contratação Pública publicado pelo Decreto-Lei nº 18/2008, de 29 de janeiro, alterado pela Lei nº 59/2008, de 11 de setembro, pelo Decreto-Lei nº 278/2009, de 2 de Outubro, pela Lei nº 3/2010, de 27 de abril, pelo Decreto-Lei nº 131/2010, de 14 de dezembro, pela Lei nº 64-B/2011, de 30 de dezembro, e pelo Decreto-Lei nº 149/2012, de 12 de julho.

- Elaboração do programa de garantia de qualidade, incluindo um plano de inspeção e ensaios, com base nos requisitos estabelecidos nas especificações técnicas do projeto;
- Elaboração do plano de segurança e de saúde para a obra[7].

Este último é particularmente importante em termos legais. O empreiteiro não pode sequer montar o estaleiro para iniciar os trabalhos de execução da obra sem que o plano de segurança e saúde seja aprovado pelo dono da obra. Em consequência, o prazo fixado no contrato para a execução da obra não começa a correr antes que o dono da obra comunique à entidade executante essa aprovação[8].

Uma vez iniciados os trabalhos, o objetivo principal será o cumprimento das cláusulas do contrato entre o dono da obra e a empresa construtora. Como responsável máximo pela gestão e controlo dos trabalhos o diretor da obra procurará também minimizar os custos de modo a maximizar o lucro do empreiteiro. Na fase de execução e em especial e obras de grande dimensão, o diretor de obra procederá a uma constante reformulação dos aspetos tratados na fase de preparação da obra de entre os quais o programa de trabalhos inicialmente elaborado que se deve ir adequando aos diversos condicionalismos entretanto surgidos. Para além disso salientam-se as seguintes atividades:

- Afixar a comunicação prévia de abertura do estaleiro e suas atualizações em cumprimento da legislação de segurança[9];
- Efetuar a implantação e piquetagem da obra a partir das referências (cotas e alinhamentos) previstas;

---

[7] Conforme se encontra prescrito no Anexo II do Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro, o plano de segurança e saúde para a obra englobará alguns dos estudos atrás referidos, entre os quais salientamos o projeto do estaleiro e o cronograma detalhado dos trabalhos.

[8] Vejam-se os artigos 12º e 13º do Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro.

[9] Veja-se o artigo 15º do Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro.

- Pugnar pela execução dos trabalhos dentro dos prazos parciais e prazo global que tenham sido aprovados;
- Informar periodicamente a fiscalização da obra dos desvios que se verifiquem no plano de trabalhos aprovado;
- Controlar o projeto, mesmo que este não seja da autoria do empreiteiro, avisando prontamente a fiscalização para as deficiências que encontre;
- Elaborar os pormenores de execução que se mostrarem necessários ou que sejam exigidos nas especificações técnicas do projeto;
- Reclamar quanto a erros e omissões do projeto no caso de projeto apresentado pelo dono da obra;
- Efetuar o controlo de qualidade de acordo com as regras definidas;
- Realizar os ensaios previstos nas especificações técnicas do projeto;
- Submeter à aprovação da fiscalização da obra os materiais e elementos de construção a aplicar;
- Garantir o aprovisionamento de materiais de modo a não condicionar a execução dos trabalhos;
- Proceder à reorganização do estaleiro em função da evolução das diversas frentes de trabalho;
- Controlar a faturação e os pagamentos;
- Controlar a atividade das equipas de trabalho e aferir o seu dimensionamento;
- Contratar as subempreitadas que sejam necessárias;
- Proceder à alocação dos equipamentos necessários;
- Apresentar à fiscalização da obra todos os documentos exigidos nas especificações técnicas do projeto e outras disposições de natureza regulamentar ou legislativa;
- Registar os acontecimentos mais importantes num livro de obra[10];
- Garantir a aplicação do plano de segurança e de saúde da obra;

[10] Segundo um modelo que atualmente é definido na Portaria nº 1268/2008, de 6 de novembro.

- Fornecer à coordenação de segurança em obra os elementos previstos para a compilação técnica[11];
- Cumprir com as disposições legais em vigor e com as normas correntes aplicáveis.

Em função da dimensão da obra e sem prejuízo da sua responsabilidade pela execução dos trabalhos, o diretor da obra poderá subdelegar parte das funções que lhe estão cometidas num encarregado geral ou encarregados a um nível hierárquico inferior (encarregados de 1ª ou de 2ª categoria[12]). Se a obra for de dimensões significativas ou se tiver um grande desenvolvimento longitudinal, com várias obras de arte (estrada, via férrea ou canais) em frentes claramente distintas, deverão existir diretores de obra adjuntos.

No final dos trabalhos de execução e conjuntamente com a fiscalização o diretor de obra procede à vistoria para efeitos de receção provisória, elaborando o respectivo auto. Se existirem aspetos a corrigir diligenciará nesse sentido.

Durante o prazo de garantia, eventuais defeitos de construção encontrados pelo dono de obra são acompanhados pela direção de obra, o mesmo acontecendo com as medidas de reparação.

Posteriormente, o diretor de obra é também muitas vezes chamado a intervir em processos litigiosos relacionados com a obra e que muitas vezes se desenrolam ao longo de vários anos subsequentes à sua execução.

O estaleiro central consiste numa estrutura da empresa com a qual se pretende apoiar ou produzir componentes para as suas obras localizadas numa determinada proximidade geográfica. Este ambiente

---

[11] Veja-se o artigo 16º do Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro.

[12] A Contratação Coletiva de Trabalho (CCT), resultante de acordos para o setor celebrados entre as associações de empregadores e as organizações sindicais e publicada no Boletim do Trabalho e Emprego (BTE) do Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, define em regra as funções e tarefas destes trabalhadores no apoio à direção de obra.

de produção em instalações fixas tem como objetivo principal uma maior produtividade na realização de diversas operações de construção. Permite também resolver os constrangimentos e limitações dos estaleiros de obra num meio urbano próximo. Comummente inclui instalações como serralharias, carpintarias, produção de armaduras de aço, betão, cofragem, etc.

Paralelamente deverá existir uma direção de equipamento. Esta tem sobretudo a seu cargo a gestão do equipamento da empresa providenciando que sejam efetuadas operações de manutenção e operações de reparação em oficinas próprias. Por outro lado, compete a esta direção estudar e definir valores de aluguer às obras da empresa ou ao exterior. As oficinas e parqueamentos localizam-se muitas vezes nos estaleiros centrais das empresas.

A qualidade e a segurança, omnipresente na atual realização das obras, formam uma direção própria

Finalmente, as questões administrativas e financeiras são tratadas pela direção financeira e pela direção de pessoal. A primeira é fundamental uma vez que procede à gestão financeira e tem a seu cargo a contabilidade e o aprovisionamento da estrutura empresarial e em especial das suas obras.

O peso relativo de todas as estruturas de suporte da empresa que acima referimos face à dimensão da produção é um aspeto particularmente importante na sua competitividade. Em anos recentes, a grande flutuação dos volumes de faturação obriga a que essas estruturas técnicas e administrativas representem baixos custos fixos levando por vezes à necessidade de fusão das empresas.

1.2. Qualificação e permanência na atividade

A execução de uma obra engloba todo um conjunto de atividades para as quais é necessária capacidade técnica, económica e

financeira. A regulação eficaz das empresas de construção encontra-se muito ligada à definição de regras concretas de acesso e permanência na atividade, envolvendo no processo de qualificação a avaliação das supracitadas capacidades básicas.

No âmbito das atuais regras, os empreiteiros nacionais podem deter um alvará[13] atribuído pelo InCI - Instituto da Construção e do Imobiliário, I. P.[14], entidade reguladora do setor da construção e do imobiliário, que lhes permitirá construir um determinado tipo de obra até um dado montante. Esse alvará, revisto numa base anual[15], permite-lhes realizar indiferentemente obras públicas ou obras particulares.

Em Portugal, ou em qualquer Estado do espaço económico europeu, o exercício das atividades de construção também é permitido a pessoas singulares ou coletivas cujo domicílio ou sede se situe em qualquer desses Estados[16]. Para tal, segundo o regime legal em vigor[17], são válidos os documentos que tenham uma finalidade equivalente ou que provem a verificação dos requisitos exigidos em território nacional para a realização de qualquer obra[18].

---

[13] Concessão de uma autorização por parte do Estado, termo antigo surgido nas cortes de Lisboa em 1371.

[14] As exigências do mercado aliadas aos imperativos de modernização da Administração Pública, determinaram não só a alteração da denominação do antigo IMOPPI – Instituto dos Mercados de Obras Públicas e Particulares e do Imobiliário mas também a sua missão, criando o InCI através do Decreto-Lei n.º 144/2007, de 27 de abril, alterado pelo Decreto-Lei nº 69/2011 de 15 de junho.

[15] A Portaria n.º 18/2004, de 10 de janeiro, estabelece quais os documentos comprovativos do preenchimento dos requisitos de ingresso e permanência na atividade da construção.

[16] Tal como se estabelece no Decreto-Lei nº 92/2010 de 26 de Julho que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/123/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro, relativa aos serviços no mercado interno.

[17] O atual regime jurídico aplicável ao exercício da atividade da construção encontra-se previsto no Decreto-Lei nº 12/2004 de 9 de janeiro, alterado pelo Decreto-Lei nº 18/2008 de 29 de janeiro, com a redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei nº 69/2011 de 15 de junho.

[18] Veja-se o nº 3 do artigo 4º da legislação referida na nota anterior.

1.2.1. Aspetos gerais dos alvarás

As regras relativas aos alvarás estão consignadas em legislação própria que, a exemplo de muitos outros domínios, é periodicamente atualizada ou mesmo completamente revista. Analisemos alguns aspetos importantes do supracitado regime legal em vigor.

Em primeiro lugar, o alvará de cada empresa estabelece os diferentes tipos de obras para as quais esta se encontra habilitada. De facto, trata-se de um aspeto importante pois uma empresa pode ter, por exemplo, equipamento e mão-de-obra adequados à execução de edifícios mas tal não permite por si só considerá-la capaz para a execução de pontes ou de obras hidráulicas. Tal é feito através da instituição de diferentes "categorias" e "subcategorias" de obras.

Por outro lado, designa-se por "classe" o valor máximo das obras que a empresa estará autorizada a executar para um dado tipo de trabalhos (ou seja, para uma dada categoria ou subcategoria).

Um alvará define então um conjunto de habilitações sendo que cada "habilitação" é a qualificação em subcategoria (de qualquer categoria) numa determinada classe. Dito de outra forma, a análise do alvará de uma empresa permitirá verificar os diversos tipos de obras que essa empresa pode realizar e, para cada um desses tipos de obra, o seu montante máximo.

Paralelamente à existência de alvarás, para pequenas obras há ainda a possibilidade de uma (pequena) empresa ter um designado "título de registo"[19], habilitando-a a realizar determinados trabalhos quando o valor dos mesmos não exceda um dado limite. Assim, nos termos da lei, um título de registo é o

[19] A Portaria n.º 14/2004, de 10 de janeiro estabelece os requisitos e procedimentos a cumprir para a concessão e revalidação dos títulos de registo, para a atividade da construção.

documento concedido pelo InCI, que autoriza o seu titular a exercer determinados trabalhos de construção num valor máximo correspondente a 10% do limite fixado para a primeira das classes dos alvarás[20].

1.2.2. Categorias e subcategorias dos alvarás

Vimos que as categorias e subcategorias definem tipos de trabalhos que as empresas estão habilitadas a realizar.

O regime legal atualmente em vigor considera as seguintes categorias[21]:

- 1ª categoria, edifícios e património construído;
- 2ª categoria, vias de comunicação, obras de urbanização e outras infra estruturas;
- 3ª categoria, obras hidráulicas;
- 4ª categoria, instalações elétricas e mecânicas;
- 5ª categoria, outros trabalhos.

A totalidade das subcategorias existentes pode ser vista na lei em vigor. A título de exemplo, a 1ª categoria acima referida relativa aos edifícios e património construído congrega as seguintes subcategorias:

- 1.ª subcategoria, estruturas e elementos de betão;
- 2.ª subcategoria, estruturas metálicas;
- 3.ª subcategoria, estruturas de madeira;
- 4.ª subcategoria, alvenarias, rebocos e assentamento de cantarias;

[20] Veja-se o ponto 1.2.3 mais adiante.

[21] As categorias e subcategorias relativas aos alvarás são estabelecidas na Portaria n.º 19/2004, de 10 de janeiro.

- 5.ª subcategoria, estuques, pinturas e outros revestimentos;
- 6.ª subcategoria, carpintarias;
- 7.ª subcategoria, trabalhos em perfis não estruturais;
- 8.ª subcategoria, canalizações e condutas em edifícios;
- 9.ª subcategoria, instalações sem qualificação específica;
- 10.ª subcategoria, restauro de bens imóveis histórico artísticos.

Atualmente, na indústria da construção nacional verificamos que a maioria dos alvarás concedidos prevê habilitações nas 1ª, 4ª e 5ª subcategorias da 1ª categoria, correspondendo ao domínio da construção de edifícios tradicionais. Contudo, o forte desinvestimento em curso neste domínio permite antever alterações a curto prazo.

Para a qualificação das empresas que podem agir como empreiteiro geral ou construtor geral é importante introduzirmos aqui o conceito de subcategoria determinante. Só as empresas que são detentoras de habilitação em determinadas subcategorias, consideradas determinantes, poderão assumir a responsabilidade pela execução da totalidade de uma obra. Por exemplo, para edifícios de construção tradicional espera-se que um empreiteiro geral demonstre capacidade de gestão e coordenação para a sua realização detendo uma qualificação nas 1ª e 4ª subcategorias (ditas determinantes) atrás referidas. Em contrapartida, uma empresa que tenha apenas uma qualificação na 7ª subcategoria da 1ª categoria não poderá atuar como empreiteiro geral de uma obra uma vez que essa subcategoria não é considerada na lei como sendo determinante.

Para outros tipos de obras existem igualmente subcategorias prescritas na lei como sendo determinantes e essenciais para a qualificação de determinada empresa como empreiteiro geral.

1.2.3. Classes das habilitações

Os montantes das classes (escalões) das habilitações para as quais as empresas têm capacidade de execução são atualizados anualmente através de Portaria. à data da publicação deste livro, para cada uma das nove classes previstas na lei estão em vigor[22] os seguintes valores:

- Classe 1, até 166.000 Euros;
- Classe 2, até 332.000 Euros;
- Classe 3, até 664.000 Euros;
- Classe 4, até 1.328.000 Euros;
- Classe 5, até 2.656.000 Euros;
- Classe 6, até 5.312.000 Euros;
- Classe 7, até 10.624.000 Euros;
- Classe 8, até 16.600.000 Euros;
- Classe 9, acima de 16.600.000 Euros.

1.2.4. Concessão e manutenção de habilitações

A concessão e a manutenção das habilitações previstas no alvará de cada empresa dependem do preenchimento cumulativo de alguns requisitos. A lei prevê aspetos como a idoneidade bem como a capacidade nos domínios técnico, económico e financeiro.

Genericamente são considerados como idóneos o empresário em nome individual, as sociedades comerciais e os seus representantes legais que não tenham sido condenados, por decisão transitada

[22] A Portaria n.º 119/2012, de 30 de abril, do Ministério da Economia e do Emprego, retificada pela Declaração de Retificação nº 27/2012 de 30 de maio, define valores das classes de habilitação contidas nos alvarás das empresas de construção. Revogou a Portaria n.º 57/2011, de 28 de janeiro.

em julgado[23], em pena de prisão não suspensa por crimes como ameaça, coação, sequestro, rapto ou escravidão, burla, insolvência dolosa, insolvência negligente, favorecimento de credores ou perturbação de arrematações, falsificação de documento quando praticado no âmbito da atividade da construção, incêndios, explosões e outras condutas especialmente perigosas, danos contra a natureza ou poluição, infração de regras de construção, dano em instalações e perturbação de serviços, associação criminosa, tráfico de influência, etc.

Por outro lado, a capacidade técnica é determinada em função da estrutura organizacional da empresa e da avaliação dos seus meios humanos e técnicos empregues na produção, na gestão de obra e na gestão da segurança, higiene e saúde no trabalho, bem como do seu currículo na atividade da empresa.

A avaliação dos meios humanos tem em conta:

- O número de técnicos na produção e os seus níveis de conhecimento, especialização e experiência profissional na atividade;
- O número de encarregados e operários por grupos de remuneração contratual.

Assim, o quadro de pessoal das empresas deve integrar um número mínimo de técnicos, encarregados e operários, de acordo com o fixado em Portaria[24] tal como se transcreve no quadro 1.1.

[23] Expressão usada para uma decisão judicial (quer se trate de uma sentença ou acórdão) que não admite mais recurso seja porque já passou por todos os recursos possíveis, seja porque o prazo para recorrer terminou, ou por acordo homologado por sentença entre as partes.

[24] A Portaria n.º 16/2004, de 10 de janeiro, do Ministro das Obras Públicas, Transportes e Habitação, estabelece o quadro mínimo de pessoal das empresas classificadas para o exercício da atividade da construção.

				Operários	
Classes	Engenheiros	Engenheiros técnicos	Encarregados	Grupo X do CCT	Grupo XII do CCT
1		1		1	1
2		1		2	1
3		1	1	3	1
4		1	1	4	2
5		1	2	6	3
6	1	1	2	8	4
7	2	2	4	12	6
8	4	4	6	16	8
9	6	6	8	24	12

Quadro 1.1 - Quadro mínimo de pessoal na área de pessoal:

Para a classe 1, como seria expectável, verifica-se que a exigência de quadro mínimo é diminuta, consistindo na necessidade de incorporar apenas 1 engenheiro técnico e 2 operários dos grupos X e XII previstos no Contrato Coletivo de Trabalho (CCT) para a o setor da construção. O grupo X corresponde a profissões e categorias profissionais como, por exemplo, armador de ferro ou carpinteiro de toscos, ambos de 2ª, em que a retribuição mínima ronda os 496,50€. O grupo XII corresponde a um servente ou a um praticante do 3º ano, com uma retribuição mínima de cerca de 485€. Não se espera que estes valores de retribuição[25] se alterem significativamente nos próximos anos, quer pela crise que a construção presentemente atravessa, quer pela dificuldade de retoma que se antevê para a globalidade da economia.

A crescente importância que é atribuída à segurança nas obras, forçada pela transposição de diversas diretivas comunitárias[26] levou também à obrigatoriedade de inclusão de técnicos de segurança e higiene do trabalho nas empresas com alvarás de construção das classes superiores, conforme se mostra no quadro 1.2, publicado na Portaria atrás referida.

[25] Publicados no Boletim do Trabalho e Emprego (BTE) nº 29, de 8 de agosto de 2011.

[26] Veja-se PEREIRA 2013.

Classes	TSSHT (CAP nível 5)	TSHT (CAP nível 3)
6	1	
7	1	1
8	1	2
9	2	2

Quadro 1.2 - Quadro mínimo de técnicos da área da segurança e higiene do trabalho.

A avaliação dos meios técnicos da empresa tem em conta a disponibilidade demonstrada no que se refere aos equipamentos de que necessita para a sua atividade.

A experiência da empresa na execução de obras é avaliada em função:

- Das obras executadas, por tipo de trabalhos;
- Das obras em curso, por tipo de trabalhos;
- Dos elementos constantes do registo de informações sobre as empresas de construção.

A estrutura organizacional é aferida em função:

- Da apreciação do seu organograma, distinguindo as diversas funções, nomeadamente as de direção, administrativas, de produção e de gestão de obra e de gestão da segurança e da qualidade;
- Da experiência na execução de obras, do próprio ou, no caso de se tratar de sociedades, dos seus gerentes ou administradores, com referência ao valor e à importância das principais obras que executaram ou em que intervieram e a natureza da sua intervenção.

A capacidade económica e financeira das empresas é avaliada através de:

- Valores do capital próprio;
- Volume de negócios global e em obra;
- Equilíbrio financeiro, tendo em conta indicadores de liquidez geral e autonomia financeira que são objeto de Portaria[27], mediante proposta do InCI e depois de ouvido o respectivo conselho geral.

Só podem ser classificadas em classe superior à 1 as empresas que estejam em condições de comprovar capital próprio, volume de negócios em obra e equilíbrio financeiro. A análise da situação das empresas pode ainda ser complementada recorrendo a outra informação extraível da documentação fiscal anual relacionada com os diversos aspetos da qualificação e que o InCI poderá solicitar às autoridades competentes.

Em casos devidamente fundamentados, o InCI pode exigir às empresas a realização de auditorias externas, quando se trate de empresas habilitadas para executar trabalhos nas três classes mais elevadas.

Para a comprovação dos diversos aspetos supracitados o InCI dispõe de diversos impressos modelo para a apresentação dos dados das empresas, entre os quais:

- Quadro técnico
- Ficha curricular de cada técnico
- Vínculo contratual entre técnico e empresa
- Relação do equipamento da empresa e correspondentes comprovativos de aquisição, aluguer ou locação financeira, ou, em alternativa, mapa de reintegrações e amortizações

[27] Atualmente, a Portaria n.º 274/2011, de 26 de setembro, do Ministério da Economia e do Emprego, define os indicadores de liquidez geral e autonomia financeira com vista ao acesso e permanência na atividade de construção das empresas do setor e fixa os respetivos valores de referência. Revogou a Portaria n.º 971/2009, de 27 de agosto.

1.3. Formas de associação das empresas

As empresas nem sempre concorrem sozinhas para a realização de uma obra. Muitas vezes necessitam de cooperar pois, por si sós, não têm meios para levar a cabo determinados empreendimentos ou executar obras de certa envergadura. Assim é crucial que as empresas se associem tendo em vista a prossecução dos seus objetivos. Essa associação pode efetuar-se de várias formas[28] salientando-se as figuras legais do consórcio e do agrupamento complementar de empresas (ACE) que detalharemos de seguida.

1.3.1. Consórcio

Com a criação de um consórcio várias empresas unem o seu conhecimento e esforços tendo como objetivo a apresentação a concurso de uma proposta comum e posteriormente, se vencerem, realizarem as obras de um empreendimento de uma forma coordenada.

É a figura que tem sido mais usada para a associação de empresas que concorrem a obras públicas. Tal é compreensível pelo facto de ser o mais fácil de criar e sujeito a menos formalidades. De facto, com a formação de um consórcio não surge uma nova pessoa jurídica ou seja, não é necessária a obtenção de certificado de admissibilidade de denominação de pessoa coletiva nem é necessário registo de matrícula na Conservatória do Registo Comercial ou declaração fiscal de início de atividade. As sociedades que o integram escolhem uma denominação específica para o consórcio, não correspondendo contudo à criação de uma nova sociedade.

As empresas que integram um consórcio têm responsabilidade direta pelas obrigações assumidas. O consórcio não contrai por si

[28] Uma abordagem alargada, sob o prisma jurídico, destas formas de associação pode ver-se em Valles 2007.

só obrigações nem tem património próprio, razão pela qual é o património das sociedades que o integram que responde pelas dívidas.

Uma vez que um consórcio não tem personalidade jurídica, existirá um "chefe" ou "líder" de consórcio que será uma das sociedades que o integra e que tem a seu cargo a sua direção e dinamização. Porém, as deliberações sobre as questões importantes são tomadas pelas sociedades que integram o consórcio, que podem criar um órgão próprio, denominado "conselho de orientação e fiscalização".

A lei fixa[29] objetos possíveis ao consórcio, salientando-se os que têm maior importância na realização de obras:

- a realização de atos, materiais ou jurídicos, preparatórios de um determinado empreendimento;
- a execução de determinado empreendimento;
- o fornecimento a terceiros de bens, iguais ou complementares entre si, produzidos por cada um dos membros do consórcio;
- a produção de bens que possam ser repartidos, em espécie, entre os membros do consórcio.

Quando as empresas integrantes do consórcio celebram um contrato com terceiros, obrigam-se diretamente, ou seja, os direitos e obrigações recaem diretamente sobre elas. Para todos os efeitos, quem contrata com os terceiros são as sociedades integrantes do consórcio.

A lei distingue duas modalidades de consórcio, em função da sua revelação a terceiros:

- os consórcios externos são aqueles cujos membros, ao fornecerem bens ou serviços a terceiros, invocam a respetiva qualidade;

[29] Veja-se o artigo 2.º do Decreto-Lei nº 231/81 de 28 de julho que aprova o regime jurídico dos contratos de consórcio e de associação em participação.

- os consórcios internos são aqueles em que só um dos membros se relaciona com terceiros ou cujos membros, ao fornecerem bens ou serviços a terceiros, não invocam a respetiva qualidade[30].

Em termos fiscais, cada sociedade integrante do consórcio pode faturar diretamente os trabalhos e fornecimentos que faz, gerando receitas e despesas próprias, que entram diretamente no seu rendimento coletável.

1.3.2. Agrupamento Complementar De Empresas

Um agrupamento complementar de empresas (ACE)[31] é uma entidade constituída por pessoas singulares ou coletivas, que se agrupam, sem prejuízo da sua personalidade jurídica, a fim de melhorar as condições de exercício ou de resultado das suas atividades.

Ao contrário de um consórcio, as sociedades de um ACE criam uma nova pessoa jurídica coletiva titular, de direitos e obrigações. O ACE, enquanto pessoa coletiva, possui uma administração e um órgão de fiscalização. As deliberações são tomadas em assembleia-geral.

Os ACE não podem ter por fim principal a realização e partilha de lucros e constituir-se-ão por contrato, com ou sem capital social próprio. Poderão, todavia, quando expressamente autorizado no contrato constitutivo, ter como fim acessório a realização e partilha de lucros.

---

[30] Veja-se o artigo 5.º do Decreto-Lei nº 231/81 de 28 de julho.

[31] O regime jurídico do agrupamento complementar de empresas (ACE) foi criado pela Lei nº 4/73, de 4 de junho e regulamentado pelo Decreto-Lei nº 430/73, de 25 de agosto.

A firma criada pelo agrupamento, constituída mediante um contrato escrito, pode ter uma denominação particular ou ser formada pelos nomes ou firmas de todos os membros ou de, pelo menos, um deles. Em qualquer caso, a firma deverá conter ainda o aditamento "agrupamento complementar de empresa" ou as iniciais "A.C.E.".

Se da firma não constarem os nomes ou firmas de todos os seus membros, estes deverão ser identificados em todas as publicações obrigatórias e em todos os atos ou contratos escritos em que o agrupamento intervenha. Mas, neste caso, se o número de agrupados for superior a cinco, bastará a especificação do nome ou firma de cinco.

Em termos das responsabilidades pelas dívidas de um ACE responde o património do próprio agrupamento. Se esse património não for suficiente, responde de forma solidária o património das sociedades integrantes. A responsabilidade das sociedades nos ACE é, assim, subsidiária e solidária.

Um termos fiscais, o agrupamento complementar de empresas gera lucros e despesas, havendo lugar a tributação própria e autónoma.

2 - Fiscalização das obras

Durante a execução de uma obra e dos respetivos trabalhos de construção qualquer dono de obra pública ou privada poderá melhorar as expetativas de garantir a execução do contrato através da intervenção de uma fiscalização que defenda os seus interesses.

Num estaleiro, o dono da obra poderá ser representado pelo diretor de fiscalização enquanto que o empreiteiro será representado por um diretor de obra.

Em regra, a fiscalização atua na supervisão *in loco* de aspetos que se prendem com o modo de execução do contrato, podendo realizar-se, designadamente, através de inspeção de locais, equipamentos, documentação, registos informáticos, contabilidade, etc.. O exercício

do poder de fiscalização deve ficar documentado em autos, relatórios ou livros próprios. Quer nas obras públicas quer nas particulares estes registos deverão ser reportados num livro de obra[32].

Para além da fiscalização relativa aos aspetos estritamente relacionados com o cumprimento do contrato existe uma outra atividade de fiscalização que tem como objeto o cumprimento de aspetos relacionados com a segurança e saúde dos trabalhadores. Trata-se da coordenação de segurança em obra.

Nos pontos seguintes analisaremos as implicações destas duas vertentes de fiscalização.

2.1. Fiscalização tradicional

Fiscalização é a atividade contratada pelo dono da obra e desenvolvida por um técnico ou conjunto de técnicos a quem compete verificar a execução dos trabalhos *in loco*. Nas empreitadas, a fiscalização atua sobretudo em três grandes áreas do contrato e respetivo caderno de encargos nomeadamente, a verificação da qualidade, o cumprimento de prazos e o controle financeiro. Para além disso, para assegurar a consecução dos trabalhos, deverá estar habilitada com os elementos necessários à resolução de todas as questões que lhe sejam postas pelo empreiteiro.

A fiscalização poderá ser constituída apenas por um técnico ou por uma equipa multidisciplinar. O primeiro caso adequa-se a obras de pequena dimensão e complexidade, passíveis de serem seguidas por um técnico que na maior parte dos casos tem a especialidade de engenharia civil. A existência de outras vertentes de obra justifica a existência de

[32] Para as obras particulares veja-se artigo 97º do Decreto-lei nº 26/2010 de 30 de março. O modelo a utilizar em obra é definido na Portaria nº 1268/2008, de 6 de novembro. Para as obras públicas, veja-se o artigo 305º do Código da Contratação Pública, Decreto-Lei nº 18/2008 de 29 de janeiro.

técnicos de especialidades como a eletrotecnia ou a engenharia mecânica. Quando numa obra esta atividade for desempenhada por mais que um técnico o dono da obra deverá nomear um deles como diretor da fiscalização.

Na obra, o interlocutor da fiscalização é o empreiteiro ou um seu representante, geralmente o diretor da obra, que deverá permanecer no local durante a sua execução e estar habilitado com os poderes necessários para responder, perante o fiscal da obra, pelas diversos aspetos inerentes à realização dos trabalhos.

As funções e atribuições de uma fiscalização contratada pelo dono de uma obra são muito diversificadas podendo-se tomar como referência as seguintes[33]:

- Verificar a implantação da obra, de acordo com as referências necessárias fornecidas ao empreiteiro;
- Verificar a exatidão ou o eventual erro das previsões do projeto, em especial (e com a colaboração do empreiteiro) no que respeita às condições do terreno;
- Aprovar os materiais a aplicar;
- Vigiar os processos de execução;
- Verificar as características dimensionais da obra;
- Verificar, em geral, o modo como são executados os trabalhos;
- Verificar a observância dos prazos estabelecidos;
- Proceder às medições necessárias e verificar o estado de adiantamento dos trabalhos;
- Averiguar se foram infringidas quaisquer disposições do contrato e das leis e regulamentos aplicáveis;

[33] Transcreve-se aqui em grande parte o conteúdo dos artigos 178º e 179º do antigo Regime Jurídico de Empreitadas de Obras Públicas (RJEOP) publicado pelo Decreto-Lei nº 59/99 de 2 de março e revogado pelo Decreto-Lei nº 18/2008 de 29 de janeiro de 2008. Note-se que a revogação do antigo RJEOP não invalida estas (e outras) normas correntes na indústria da construção.

- Verificar se os trabalhos são executados pela ordem e com os meios estabelecidos no respectivo plano;
- Comunicar ao empreiteiro as alterações introduzidas no plano de trabalhos pelo dono da obra e a aprovação das propostas pelo empreiteiro;
- Informar da necessidade ou conveniência do estabelecimento de novas serventias ou da modificação das previstas e da realização de quaisquer aquisições ou expropriações, pronunciar-se sobre todas as circunstâncias que, não havendo sido previstas no projeto, confiram a terceiro direito a indemnização e informar das consequências contratuais e legais desses factos;
- Resolver, quando forem da sua competência, ou submeter, com a sua informação, no caso contrário, à decisão do dono da obra todas as questões que surjam ou lhe sejam postas pelo empreiteiro e providenciar no que seja necessário para o bom andamento dos trabalhos, para a perfeita execução, segurança e qualidade da obra e facilidade das medições;
- Transmitir ao empreiteiro as ordens do dono da obra e verificar o seu correto cumprimento.

Nas empreitadas em que os trabalhos realizados se faturem por percentagem, devem considerar-se outros aspetos em acréscimo, tendo sempre em vista que a obra se execute com perfeição e dentro da maior economia possível. Assim a fiscalização deve:

- Acompanhar todos os processos de aquisição de materiais e tomar as providências que sobre os mesmos se mostrem aconselháveis ou se tornem necessárias, designadamente sugerindo ou ordenando a consulta e a aquisição a empresas que possam oferecer melhores condições de fornecimento, quer em qualidade quer em preço;

- Vigiar todos os processos de execução, sugerindo ou ordenando, neste caso com a necessária justificação, a adoção dos que conduzam a maior perfeição ou economia;
- Visar todos os documentos de despesa, quer de materiais, quer de salários;
- Velar pelo conveniente acondicionamento dos materiais e pela sua guarda e aplicação;
- Verificar toda a contabilidade da obra, impondo a efetivação dos registos que considere necessários.

Durante a sua atuação a fiscalização dará ordens ao empreiteiro, far-lhe-á avisos e notificações, procederá às verificações e medições e praticará todos os demais atos necessários às supracitadas funções e atribuições. Deve tomar-se como regra que os atos referidos só poderão provar-se, contra ou a favor do empreiteiro, mediante documento escrito.

Sem prejuízo da defesa intransigente dos interesses do dono da obra, a fiscalização deverá adotar um espírito de colaboração com os outros técnicos ligados à construção da obra. Assim, a fiscalização deverá processar-se sempre de modo a não perturbar o andamento normal dos trabalhos e sem diminuir a iniciativa e correlativa responsabilidade do empreiteiro.

Para além da fiscalização contratada pelo dono da obra, a obra e o empreiteiro ficam também sujeitos a outros tipos de fiscalização de entidades oficiais, qualquer delas com poderes de embargo, como por exemplo a fiscalização camarária no âmbito do licenciamento previsto no RJUE, a fiscalização da ACT - Autoridade para as Condições do Trabalho[34], a fiscalização relativa à proteção do património

[34] A ACT - Autoridade para as Condições do Trabalho, criada pelo Decreto-Lei número 211/2006, de 27 de outubro tem como objetivos a promoção da melhoria das condições de trabalho quer através do controlo do cumprimento do normativo laboral no âmbito das relações laborais privadas, quer pela promoção da segurança e saúde no trabalho em todos os sectores de atividade públicos ou privados", incluindo obviamente a indústria da construção.

classificado e património arqueológico não classificado pela DGPC - Direção Geral do Património Cultural (área de Lisboa e vale do Tejo) ou pelas Direções Regionais de Cultura[35]. Salienta-se que todas as ordens dadas e as notificações feitas ao empreiteiro por estas fiscalizações e que tenham implicações com o normal desenvolvimento dos trabalhos devem ser comunicadas de imediato e por escrito à fiscalização contratada pelo dono da obra.

2.2. Coordenação de segurança

Durante os trabalhos de execução deverá existir um técnico designado de coordenador de segurança em obra. Tal necessidade decorre da adoção de uma diretiva comunitária[36] no domínio da segurança no trabalho na construção, vertida para o direito interno há alguns anos[37]. De facto, essa legislação contempla a obrigatoriedade da existência do coordenador de segurança nas obras em que intervenham duas ou mais empresas, incluindo a entidade executante e subempreiteiros[38]. Na realidade tal prescrição implica que tal deva ocorrer em praticamente todas as obras.

Conforme se detalha em Pereira 2013 esse técnico, que deverá ser contratado pelo dono da obra, tem um papel importante na prevenção dos riscos profissionais através da coordenação das atividades desenvolvidas pelas várias empresas e pelos trabalhadores independentes que atuam no estaleiro. Neste domínio a sua atuação pode desenrolar-se em várias frentes, desde o acompanhamento das

[35] Vejam-se os Decretos-Lei números 114/2012 e 115/2012 de 25 de maio.

[36] Trata-se da diretiva comunitária 92/57/CEE do Conselho de 24 de junho, aplicável aos estaleiros temporários ou móveis que tipicamente são os locais de trabalho da indústria da construção.

[37] Atualmente por intermédio do Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro.

[38] De acordo com o artigo 9º da legislação referida na nota anterior.

atividades até à divulgação da documentação, passando pela promoção de reuniões entre intervenientes.

Para o cumprimento de outros aspetos previstos na lei, como sendo a elaboração da comunicação prévia de abertura do estaleiro ou a validação técnica do plano de segurança e saúde para a obra, a coordenação de segurança deverá inclusivamente iniciar funções assim que o dono da obra proceda à adjudicação da empreitada a uma determinada empresa construtora.

A comunicação prévia de abertura do estaleiro é o documento que assinala a existência do local onde, temporariamente, se realizarão trabalhos de construção. A sua elaboração e apresentação à ACT - Autoridade para as Condições do Trabalho, antes mesmo da montagem do estaleiro, é um ato obrigatório em praticamente todas as obras uma vez que a legislação assim o estipula se "for previsível que a execução da obra envolva uma das seguintes situações: a) Um prazo total superior a 30 dias e, em qualquer momento, a utilização simultânea de mais de 20 trabalhadores; b) Um total de mais de 500 dias de trabalho, correspondente ao somatório dos dias de trabalho prestado por cada um dos trabalhadores"[39].

Este documento é da responsabilidade do dono da obra, cabendo contudo ao coordenador de segurança desta fase assessorá-lo na sua elaboração. Conquanto contenha apenas informação sucinta relativa a diversos aspetos da obra, tais como responsáveis, subempreiteiros, trabalhadores, etc., esses dados alteram-se ao longo da fase de execução. Essas alterações deverão ser comunicadas à ACT - Autoridade para as Condições do Trabalho, procedendo-se assim à atualização dos elementos iniciais entregues. A coordenação de segurança deve assessorar o dono de obra nas diligências de compilação da informação atualizada que deverá ser igualmente do conhecimento da

[39] Veja-se o artigo 15º do Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro.

entidade executante. As alterações relativas à obra (natureza e utilização, data estimada para a conclusão, etc.), dono da obra, técnicos envolvidos (direção técnica, fiscais, coordenação de segurança) e trabalhadores mobilizados, deverão ser comunicadas com uma certa celeridade, prevendo-se para tal o prazo legal de quarenta e oito horas. A lista de subempreiteiros que forem sendo selecionados ao longo da obra deve igualmente ser comunicada à ACT - Autoridade para as Condições do Trabalho com uma periodicidade mensal. À semelhança da comunicação prévia inicial, a entidade executante também deverá afixar cópias das atualizações entregues em local bem visível do estaleiro

Por outro lado, uma atividade importante na fase inicial da coordenação de segurança em obra consiste em apreciar o desenvolvimento de um plano de segurança e saúde para a execução da obra, tendo em vista a sua validação técnica. Tal será feito previamente à montagem do estaleiro onde decorrerá a execução dos trabalhos. Podem existir várias razões para que um plano de segurança e saúde para a obra não seja considerado tecnicamente válido. Em termos formais tal acontecerá se, por exemplo, esse plano não obedecer à estrutura prevista na lei[40]. Em termos do seu conteúdo, aspeto que consideramos mais relevante, verifica-se que os planos de segurança e saúde para a obra nem sempre contêm a avaliação de todos os riscos existentes, mesmo dos que são considerados como riscos especiais, não procedendo em consequência à identificação das correspondentes medidas preventivas. Outro elemento frequentemente omisso ou incompleto, em muitos planos de segurança e saúde para a obra, é o projeto de estaleiro. Conquanto a legislação defina claramente o seu conteúdo, é frequente não contemplarem aspetos como a conceção das redes técnicas ou a sinalização, elementos que deverão ser supridos durante esta fase de validação técnica. Neste

[40] Veja-se o Anexo II do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro.

domínio, Dias e Fonseca 1996 apresentam um exemplo elucidativo e bem pormenorizado de um projeto de estaleiro. A exigência legal de um cronograma detalhado dos trabalhos é também outra fonte de omissões. Na maior parte dos casos verificamos que esses planos não apresentam um grau de detalhe adequado ao planeamento da segurança, não se tratando de planos verdadeiramente operacionais para a execução. Para a sua elaboração (mesmo em empreendimentos complexos ou com prazos de execução apertados) é por vezes necessário salientar, junto da direção técnica da obra, outras vantagens inerentes à sua obtenção como sendo a deteção do caminho crítico, a atempada contratação de subempreitadas, a alocação de recursos, etc. O plano de segurança e saúde para a obra poderá ser objeto de uma validação técnica parcial, tendo em conta os elementos (adequados) que tenham sido apresentados. Contudo, as deficiências detetadas terão que ser colmatadas antes do início dos trabalhos. Durante a fase de validação técnica a coordenação de segurança em obra poderá propor as alterações que deverão ser efetuadas ou a apresentação de elementos complementares.

3. Gestão da qualidade

Nas décadas de 60 e 70 do século passado o conceito de qualidade visava sobretudo a aplicação de atividades de controlo em linhas de produção da indústria tradicional (veja-se Branco 2008). Ao longo do tempo porém a abordagem da gestão da qualidade sofreu alterações e se no início se encontrava sobretudo focada no processo hoje em dia centra-se igualmente no produto. De facto as atuais normas da qualidade série ISO (incluindo a ISO 9001:2008) definem-na como a capacidade de um conjunto de caraterísticas de um produto, sistema ou processo, satisfazerem os requisitos dos clientes assim como as outras partes envolvidas no processo produtivo.

3.1. A Qualidade na perspetiva da série ISO 9000

A série de normas ISO 9000 aborda vários aspetos da gestão da qualidade e contém alguns dos padrões mais conhecidos da ISO. Foi editada na Europa, inicialmente em 1987, comportando as normas ISO 9001, 9002 e 9003. Posteriormente sofreu duas reformulações, em 1994 e em 2000, tendo esta última levado à abolição das normas ISO 9002 e ISO 9003[41].

A versão atual da NP EN ISO 9001:2008 (sistemas de gestão da qualidade - requisitos) apresenta um sistema de gestão da qualidade (SGQ) em que uma organização deve cumprir os seguintes requisitos gerais[42]:

- Identificar os processos necessários para o SGQ e para a sua aplicação em toda a organização;
- Determinar a sequência e interação desses processos;
- Determinar critérios e métodos que assegurem que tanto a operação como o controlo desses processos são eficazes;
- Assegurar a disponibilidade de recursos e de informação necessários para suportar a operação e a monitorização desses processos;
- •Monitorizar, medir e analisar esses processos; implementar ações para atingir os resultados planeados e a melhoria desses processos.

Por outro lado salientam-se os requisitos de documentação que o sistema deve incluir:

- Declarações documentadas quanto à política da qualidade e aos objetivos da qualidade;
- Um manual da qualidade;
- Procedimentos documentados requeridos pela Norma;

---

[41] Veja-se Croft 2007.

[42] Para uma abordagem detalhada ver APCER 2010.

- Documentos necessários para a organização assegurar o planeamento, a operação e o controlo eficazes dos seus processos;
- Registos requeridos pela Norma.

Neste domínio também se afigura como importante a norma ISO 10006:2003 (diretrizes para a qualidade na gestão de empreendimentos) preparada pelo Comité Técnico ISO/TC 176 e que resultou da revisão da anterior norma ISO 10006:1997 de modo a refletir as mudanças ocorridas nas normas da família ISO 9000, nomeadamente a evolução no sentido da qualidade do produto final.

A implementação dos SGQ tendo como base as normas da série 9000 apresenta algumas dificuldades, facto que não se circunscreve à indústria da construção. Por exemplo em estudo aplicado às empresas em geral (veja-se Ribeiro 2006), sugere-se que a certificação da qualidade não tem um impacto instantâneo no desempenho da empresa. O efeito positivo e significativo parece ocorrer apenas em empresas com níveis de desempenho relativamente baixos e ser uma função crescente da antiguidade do certificado de qualidade.

Em Cachadinha 2009 referem-se algumas pistas para compreender as dificuldades de implementação na construção e em particular na construção nacional. Um pouco por todo o mundo porém, tal como pode ver-se em Depexe e Paladini 2007 ou Karim, Marosszeky e Davis 2006, já se implementaram sistemas de gestão da qualidade permitindo analisar as suas falhas. Entre as principais conclusões assinalamos as seguintes:

- A existência de uma cultura organizacional avessa a mudanças ou simplesmente falta de conhecimento e de cultura da qualidade (falta de envolvimento da gestão de topo);
- A dificuldade de transmissão da informação entre diferentes departamentos e níveis hierárquicos de uma empresa de construção;
- A geração de uma burocracia excessiva do sistema com origem na necessidade de documentar ou registar tudo;

- Fragmentação do serviço prestado em que a produção é tradicionalmente separada da conceção;
- Produção na indústria cada vez mais complexa com a introdução de cada vez maior número de componentes;
- Produtos únicos e pouco estandardizados quando em comparação com as outras indústrias;
- Setor dependente de muitos fatores, alguns deles completamente exógenos à indústria (meteorologia, por exemplo);
- Existência de coparticipantes na obra que poderão dificultar o desenrolar da mesma (alterações pelo dono da obra, incumprimento de subempreiteiros ou de fornecedores);
- Elevada subcontratação, com tendência crescente;
- Resistência na implementação pela utilização de mão-de-obra pouco qualificada;
- Aversão a mudanças de rotina nos procedimentos dos trabalhadores.

3.2. Marca de Qualidade LNEC

Face às dificuldades de implementação referidas no ponto anterior salientamos a existência de um sistema português no domínio da qualidade em que o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) assume um papel de grande importância. Trata-se da designada "marca de qualidade LNEC", criada[43] especificamente para a indústria da construção e que detalharemos nos pontos seguintes.

Apesar das virtude que lhe reconhecemos no domínio do controlo técnico, a marca tem tido dificuldade em se implantar no mercado, especialmente pela falta de exigência dos donos de obra.

[43] A sua criação concretizou-se através da publicação do Decreto-Lei nº 310/90, de 1 de outubro.

3.2.1. Princípios de aplicação

A marca de qualidade LNEC tem um cariz voluntário sendo passível de aplicação a qualquer empreendimento de construção público ou privado. A sua implementação num empreendimento específico surge com a vontade manifestada pelo respetivo dono de obra em ser beneficiário da marca.

A ideia central reside em considerar os empreendimentos como produtos finais de todo um processo construtivo, integrando vários intervenientes com papéis bem definidos e cumprindo conceitos modernos de gestão e garantia da qualidade. Assim sendo, a certificação da qualidade terá de cobrir as diferentes fases de todo o processo, desde a promoção, projeto e execução da obra, incluindo também os materiais, componentes e equipamentos de construção a utilizar. A adequação deste sistema à indústria da construção reside nesta visão global da qualidade, em sintonia com o que referimos e detalhamos noutros pontos deste livro.

3.2.2. Objetivos

Com a concessão da marca de qualidade LNEC a um empreendimento têm-se em vista os seguintes objetivos[44]:

- Implementação de um plano geral de garantia da qualidade assumindo o cumprimento das disposições contratuais, legais e regulamentares aplicáveis e das especificações técnicas, bem como a prática das boas regras da arte;

[44] Veja-se o artigo 2º do Decreto-Lei nº 310/90 de 1 de outubro.

- Obtenção de níveis acrescidos de satisfação em relação aos requisitos exigidos na legislação nos domínios da funcionalidade, durabilidade e segurança;
- Redução do risco de danos associados aos empreendimentos, nomeadamente devidos a anomalias no processo construtivo;
- Obtenção de condições favoráveis à redução dos prémios de eventuais seguros de responsabilidade e de construção.

3.2.3. Entidades envolvidas

Já vimos que neste sistema temos como entidades intervenientes o dono de obra e o LNEC, o primeiro como beneficiário da marca e o segundo a quem se encontra cometida a responsabilidade da sua concessão. Contudo, no processo conducente à atribuição da marca encontram-se igualmente envolvidas empresas qualificadas pelo LNEC como gestores gerais da qualidade (GGQ) de empreendimentos. Estes desempenham um papel muito importante na marca, sendo qualificados pelo LNEC a partir de um conjunto de requisitos onde se salientam:

- A referência, no objeto social da empresa, ao exercício da atividade de gestão geral da qualidade de empreendimentos da construção;
- A capacidade técnica, demonstrada através da atividade presente e passada, pelos currículos do quadro técnico permanente, pela dimensão e pelos meios de ação disponíveis, incluindo pessoal especializado;
- A estrutura organizativa integrando um sistema adequado de gestão da qualidade, considerando-se à partida que a empresa cumpre este requisito se tiver obtido a certificação de acordo com a norma NP EN ISO 9001.

À semelhança do sistema de qualificação e permanência na atividade dos empreiteiros, os GGQ são qualificados por categorias e classes de empreendimentos. Encontram-se previstas 3 categorias, nomeadamente:

- 1ª - Edifícios e património construído;
- 2ª - Vias de comunicação, obras de urbanização e outras infra estruturas;
- 3ª - Obras hidráulicas.

Para cada categoria consideram-se oito classes de valor da obra.

Existem atualmente cerca de 60 entidades qualificadas pelo LNEC como GGQ.

3.2.4. Processo de concessão da marca

Em termos sucintos, o processo de concessão da marca a um empreendimento pressupõe o cumprimento de uma série de etapas que se referem de seguida e com um relacionamento ilustrado na figura 2.2.

No início do processo construtivo o dono da obra requer ao LNEC a concessão da marca a um empreendimento específico. Posteriormente contratará uma entidade qualificada como GGQ por esse organismo e detendo uma classificação adequada ao empreendimento em causa.

O GGQ elaborará um plano geral de garantia de qualidade, incluindo todos os domínios inerentes à realização do empreendimento em todas as suas fases e aspetos tais como a promoção, projeto, execução, materiais e componentes, subsistemas e equipamentos. Antes da sua implementação este plano carecerá de aprovação pelo LNEC. O GGQ adotará as orientações que eventualmente venham

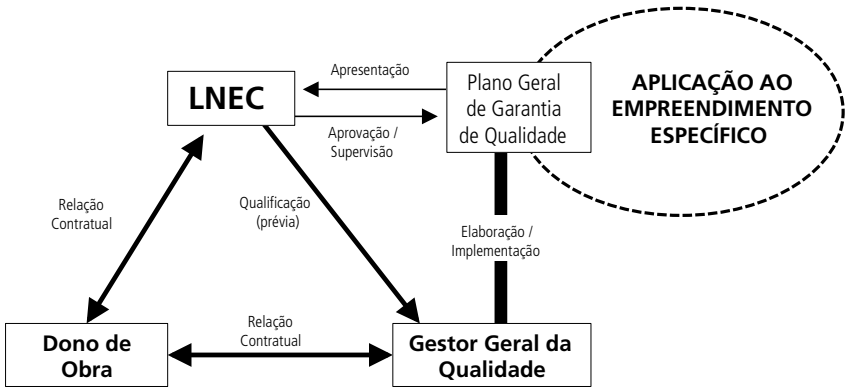


Figura 2.2 - Relacionamento entre os intervenientes na marca de qualidade LNEC.

a ser preconizadas pelo LNEC em relação ao desenvolvimento do processo de controlo.

Ao longo do tempo de realização do empreendimento, o GGQ elaborará relatórios relativos à atividade exercida, contendo as conclusões respetivas, designadamente relatórios sobre o controlo da qualidade exercido aos níveis da promoção e do projeto do empreendimento, relatórios do controlo efetuado na fase de execução do empreendimento, com periodicidade mensal, e relatório final da atividade global de controlo da qualidade exercida

Com a consecução do empreendimento, o GGQ emitirá uma declaração de conformidade atestando o cumprimento das disposições contratuais, legais e regulamentares e de especificações técnicas que se reconheça garantirem a satisfação das exigências essenciais de qualidade. Essa declaração deverá ser objeto de homologação pelo LNEC.

(Página deixada propositadamente em branco)

CAPÍTULO 3
A CONCEÇÃO E PROJETO

(Página deixada propositadamente em branco)

A CONCEÇÃO E PROJETO

Na maior parte dos casos, as obras realizam-se mediante contratos de empreitada com um caderno de encargos que integra um designado projeto de execução[1]. Esse projeto visa definir a obra pretendida em todos os seus domínios incluindo aspetos dimensionais, componentes, materiais, especificações técnicas, etc.

No capítulo anterior já tínhamos referido a conceção e projeto como uma das fases fundamentais dos empreendimentos sendo a obtenção de um bom projeto de execução uma condição sine qua non para a consecução das obras. De facto, é com base nos elementos de projeto que se desenvolve todo o trabalho dos técnicos da área orçamental, da direção de obra, da fiscalização, coordenação de segurança, etc.

Neste capítulo centraremos a nossa atenção nos aspetos conducentes à obtenção de um bom projeto de execução, tendo sobretudo em vista: realizar a obra final tal como pretendido, maximizando a qualidade do empreendimento, a sua valia funcional, técnica e estética; partir de uma base segura para a estimativa de custo e orçamentação da obra; a execução da obra sem atrasos devido a indefinições; controlar com rigor a execução financeira da empreitada.

Para cumprir os objetivos supracitados analisaremos em primeiro lugar as diversas especialidades de projeto detalhando-se os

[1] Como é o caso das obras públicas, segundo o artigo 43º do CCP.

componentes de um projeto de execução. Seguidamente abordam-se as diversas fases previstas na legislação para a elaboração de projetos. Torna-se importante verificar o grau de detalhe exigível até se atingir um projeto de execução. Abordar-se-ão também aspetos como a coordenação de projeto e a sua revisão por uma entidade estranha a todo o processo de elaboração pelo projetista. Finalmente é tratada a questão da assistência técnica que deverá ser prestada pelo projetista durante a fase de execução da obra.

1. As especialidades de projeto

As exigências crescentes da sociedade (sobretudo em termos de segurança e conforto) bem como a utilização de novos materiais e processos construtivos têm contribuído decisivamente para o desenvolvimento de bastantes especialidades técnicas, cada uma delas com níveis de detalhe cada vez mais minuciosos. Como veremos mais adiante, o nosso enquadramento legal e regulamentar tem acompanhado esta tendência. A sua complexidade e vastidão levam a que na elaboração do projeto seja cada vez mais necessário adotar as metodologias de gestão da informação que abordaremos no capítulo seguinte.

As especialidades que estarão presentes num dado projeto dependem sobretudo do tipo de empreendimento a executar. Nos edifícios, por exemplo, a arquitetura ditará uma grande parte da conceção de projeto e desencadeará a sua compatibilização com um grande número de especialidades ditas "técnicas" ou "de engenharia" tais como a estabilidade e estruturas, as redes de distribuição de água e drenagem de esgotos, as instalações elétricas e telefónicas, a térmica, a acústica, o aquecimento, ventilação e ar condicionado, etc. Num outro tipo de empreendimento, como por exemplo uma ponte ter-se-á como principal vertente de projeto a especialidade de estruturas, podendo ser contudo acompanhada de vertentes como as vias,

sinalização, rede de drenagem, arranjos exteriores, etc. Analisemos pois cada uma das vertentes ou especialidades de projeto.

1.1. Projeto de arquitetura

É uma especialidade que se encontra sobretudo no projeto de edifícios e de urbanizações.

Nos edifícios o projeto de arquitetura será restringido a arquitetos, tal como se prescreve na legislação em vigor, nomeadamente no regime jurídico que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização de obra e pela direção de obra[2].

Esta especialidade deverá cumprir em primeiro lugar legislação do âmbito dos instrumentos de planeamento urbano avultando, ao nível concelhio, o respetivo Plano Diretor Municipal (PDM)[3]. Outros regulamentos de âmbito municipal, que em muitos casos adotaram o nome de Regulamento Municipal da Urbanização e Edificação, podem também impor regras próprias para as urbanizações ou construções que se pretendam executar no concelho[4].

Nesta área de projeto há que ter sobretudo em conta legislação nacional como o Regulamento Geral de Edificações Urbanas (RGEU)[5]

---

[2] Veja-se a Lei 31/2009 de 3 de julho e uma proposta recente (Proposta de Lei nº 493/2012) para a sua reformulação.

[3] Em Coimbra por exemplo, encontra-se em vigor o PDM ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/94, estando prevista a sua reformulação para breve.

[4] Em Coimbra por exemplo, há que cumprir o Regulamento Municipal da Urbanização e Edificação, Taxas e Compensações Urbanísticas de Coimbra (RMUE), aprovado em Reunião da Assembleia Municipal de 1 e 7 de outubro de 2004.

[5] Publicado pelo Decreto-Lei n.º 38 382 de 7 de agosto de 1951.

e as suas (numerosas) alterações[6]. Questões como a segurança contra incêndio, ou a garantia de acessibilidade a pessoas de mobilidade reduzida prescrevem no entanto, através de regulamentação técnica detalhada, a inclusão no projeto de certos espaços e instalações, condicionando-o igualmente em termos topológicos e dimensionais.

1.2. Segurança e combate a incêndio

Para além das regras que devem ser cumpridas pela conceção arquitetónica, esta especialidade técnica é tratada predominantemente pelos engenheiros civis e mecânicos.

Segundo a legislação e regulamentação neste domínio[7] de projeto, há que considerar dispositivos ou instalações como a reserva de incêndio, instalações hidropressoras, deteção de incêndio, redes de incêndio armadas (RIA), colunas secas e redes de *sprinkler's*, dispositivos de utilização (marcos, bocas e carretéis de incêndio). Estas por sua vez têm conexões com outras redes ou instalações de entre as quais salientamos as redes prediais de água para fornecimento ou reposição da reserva de incêndio, a instalação elétrica que fornecerá energia para a bombagem e para as centrais de incêndio, as instalações de segurança integrada no caso da deteção de incêndio, as redes de esgoto tendo em vista a descarga de fundo da reserva de incêndio para limpeza.

---

[6] O RGEU foi alterado pelos Decreto-Lei n.º 38 888 de 29 de agosto de 1952, Decreto-Lei n.º 44 258 de 31 de março de 1962, Decreto-Lei n.º 45 027 de 13 de maio de 1963, Decreto-Lei n.º 650/75 de 18 de novembro, Decreto-Lei n.º 43/82 de 8 de fevereiro, Decreto-Lei n.º 463/85 de 4 de novembro, Decreto-Lei n.º 172H/86 de 30 de junho, Decreto-Lei n.º 64/90 de 21 de fevereiro, Decreto-Lei n.º 61/93 de 3 de março, Decreto-Lei n.º 555/99 de 16 de dezembro com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 177/2001 de 4 de junho, Decreto-Lei n.º 290/2007 de 17 de agosto, Decreto-Lei n.º 50/2008 de 19 de março e Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro.

[7] Atualmente encontram-se em vigor as prescrições do Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro e da Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro que aprova o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE).

A legislação também prescreve dimensões de diversos elementos da construção como por exemplo a largura mínima dos arruamentos, corredores ou escadas, visando sobretudo possibilitar a fuga dos ocupantes em segurança e garantir o acesso dos bombeiros e dos meios de combate a incêndio.

1.3. Plano de acessibilidades

O acesso a locais e edifícios por parte de pessoas de mobilidade condicionada tem atualmente legislação própria[8] que deverá ser cumprida no projeto e na construção de espaços públicos, equipamentos coletivos e edifícios públicos e habitacionais.

No espaço exterior, as normas técnicas para melhoria da acessibilidade das pessoas com mobilidade reduzida incluídas na legislação, prescrevem que as áreas urbanizadas sejam servidas por uma rede de percursos pedonais, designados de acessíveis, que proporcionem o acesso seguro e confortável das pessoas com mobilidade condicionada a todos os pontos relevantes da sua estrutura ativa, nomeadamente:

- Lotes construídos;
- Equipamentos coletivos;
- Espaços públicos de recreio e lazer;
- Espaços de estacionamento de viaturas;
- Locais de paragem temporária de viaturas para entrada ou saída de passageiros;
- Paragens de transportes públicos.

Por outro lado, essas normas preconizam que os edifícios e estabelecimentos devam ser dotados de um percurso acessível a pessoas

[8] Trata-se do Decreto-Lei nº 163/2006 de 8 de agosto.

com mobilidade condicionada entre a via pública e o local de entrada ou saída dos edifícios.

Dentro dos edifícios deverá existir igualmente acessibilidade a todos os espaços que delem façam parte. Existem bastantes regras específicas salientando-se as que respeitam a dimensões de elementos da construção como átrios, patamares, galerias e corredores, escadas, rampas, ascensores, plataformas elevatórias, espaços para estacionamento de viaturas ou instalações sanitárias.

1.4. Estabilidade e estruturas

Neste domínio de atuação, exclusivo dos engenheiros civis, há a considerar em primeiro lugar o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes[9].

No dimensionamento das estruturas dever-se-á utilizar documentação específica dos materiais que se pretende utilizar, nomeadamente a verificação regulamentar e cálculo da estrutura de betão armado segundo o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado[10], ou de aço segundo o Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios[11], conforme os casos.

Atualmente há uma tendência de uniformização a nível europeu para o dimensionamento estrutural materializado nos Eurocódigos, não só para os materiais já referidos mas também para madeiras.

- EN 1990:2003: Eurocode 0: Basis of Structural Design. Commission of the European Communities, Brussels, Belgium;

[9] Publicado pelo Decreto-Lei nº 235/83, de 31 de maio.

[10] Veja-se o Decreto-Lei nº 349-C/83 de 30 de julho.

[11] Prescrito pelo Decreto-Lei nº 211/86 de 31 de julho.

- EN 1991-1-1:2003: Eurocode 1: *Actions on structures. General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings*;
- EN 1992-1-1:2003: Eurocode 2: *Design of concrete structures. General rules and rules for buildings*;
- EN 1993-1-1:2003: Eurocode 3: *Design of Steel Structures. General Rules and Rules for Buildings*;
- EN 1993-1-8:2003: Eurocode 3: *Design of Steel Structures. Design of Joints*;
- EN 1994-1-1:2003: Eurocode 4: *Design of Composite Steel and Concrete Structures. General Rules and Rules for Buildings*;
- EN 1995-1-1:2004: Eurocode 5: *Design of timber structures* - Part 1-1: General - *Common rules and rules for buildings*;
- EN 1995-1-2:2004: Eurocode 5: *Design of timber structures* - Part 1-2: *General - Structural fire design*;
- EN 1995-2:2004: Eurocode 5: *Design of timber structures - Part 2: Bridges*;
- EN 1998-1-1:2003: Eurocode 8: *Design of Structures for Earthquake Resistance. General Rules and Rules for Buildings.*

Para além da base comum para todo o espaço comunitário, estes documentos integram ainda anexos nacionais que têm em consideração aspetos específicos do contexto de cada país. No caso de Portugal destaca-se a ação sísmica (veja-se Carvalho 2007).

1.5. Redes e instalações de águas e esgotos

Nestas redes há a considerar sobretudo o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Água e de Drenagem de Águas Residuais[12]. Ao longo dos anos contudo, a sua adequação tem vindo a diminuir

[12] Decreto Regulamentar 23/95 de 23 de agosto.

mercê de uma série de razões entre as quais salientamos a publicação de normas europeias no domínio, o aparecimento de novos materiais e soluções técnicas, as cada vez mais prementes exigências ambientais, de eficiência hídrica e de sustentabilidade. Devido ao rápido avanço da tecnologia que muitas vezes a legislação não consegue acompanhar dever-se-á também recorrer a outra documentação salientando-se os Documentos de Homologação (do LNEC) relativos às tubagens e componentes a utilizar e especificações técnicas de fabricantes. Merecem também referência os trabalhos das comissões técnicas da ANQIP - Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais em domínios como a eficiência hídrica de produtos, a reutilização e reciclagem de águas cinzentas e os sistemas de aproveitamento de águas pluviais em edifícios.

Com a alteração da regulamentação que certamente ocorrerá nos anos vindouros[13], dever-se-ão adotar procedimentos técnicos e de dimensionamento previstos na Normas Europeias EN 806-3 para a distribuição predial de água, na EN 12056-2 para a drenagem predial de águas residuais e a EN 12056-3 para as redes prediais de drenagem pluvial.

Para além das anteriormente referidas ligações destas redes à conceção e projeto de redes de combate a incêndio, as necessidades de água e esgoto estão também presentes na especialidade de arquitetura paisagista, através de prescrições de rega, drenagem e lavagens.

1.7. Instalações elétricas

Neste campo de atuação da engenharia eletrotécnica há que atender à legislação[14] no domínio das redes de distribuição de energia

[13] O Encontro Técnico sobre Regulamento Geral de Sistemas Públicos e Prediais de Água e Drenagem de Águas Residuais - Aplicação e Evolução, realizado no LNEC em maio de 2013, concluiu pela necessidade imperiosa de atualização da regulamentação em vigor.

[14] Veja-se o Decreto-Lei nº 226/2005 de 28 de dezembro que estabelece os procedimentos de aprovação das regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão retificado pela Declaração de Retificação nº 11/2006 de 23 de fevereiro.

elétrica e de instalações elétricas de edifícios, área de atuação da engenharia eletrotécnica. A sua incorporação nos projetos para as instalações e equipamentos comuns obriga à verificação regulamentar e dimensionamento das segundo as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão[15].

1.8. Instalações telefónicas

Neste domínio de projeto, igualmente da área da engenharia eletrotécnica, salienta-se a regulamentação das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED) ou de Urbanizações (ITUR)[16].

Geralmente este projeto vem associado às redes estruturadas de dados, bem como a redes de segurança (CCTV - *Closed circuit* TV) ou na generalidade às redes, aparelhagem e instalações da domótica.

1.9. Redes de gás

O projeto corrente de redes de gás tem sido realizado por engenheiros das áreas civil, mecânica e química, com licença de projetista conferida pela Direção Geral de Energia[17].

Neste domínio salientam-se as Normas Relativas ao Projeto, Execução, Abastecimento e Manutenção das Instalações de Gás Combustível em Imóveis[18] e o Regulamento Técnico Relativo ao Projeto,

---

[15] Publicadas na Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de setembro.

[16] Veja-se a Lei 47/2003 de 10 de junho que procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de maio, que define o regime jurídico da construção, do acesso e da instalação de redes de infraestruturas de comunicações eletrónicas, alterado pelo Decreto -Lei n.º 258/2009, de 25 de setembro.

[17] Cumprindo o disposto no Decreto-Lei nº 263/89 de 17 de agosto.

[18] Veja-se o Decreto-Lei n.º 521/99 de 10 de dezembro.

Construção, Exploração e Manutenção das Redes de Distribuição de Gases Combustíveis[19].

1.10. Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

Para este tipo de instalações, ligadas à térmica de edifícios, há que ter em conta o que se encontra prescrito em legislação recentemente publicada[20] relativa ao Sistema Nacional de Certificação Energética (SCE) no âmbito do desempenho energético dos edifícios e transpondo a Diretiva n.º 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de maio de 2010.

A legislação também estabelece[21] as competências da entidade gestora do SCE, regulamenta as atividades dos técnicos, estabelece as categorias de edifícios para efeitos de certificação energética bem como os tipos de pré-certificados e certificados SCE e responsabilidade pela sua emissão, fixa as taxas de registo e estabelece os critérios de verificação de qualidade dos processos de certificação do SCE, bem como os elementos que deverão constar do relatório e da anotação no registo individual do Perito Qualificado (PQ)

À luz desta legislação, e independentemente da potência térmica nominal, os requisitos de conceção para edifícios novos e intervenções em edifícios de habitação são agora abrangidos pelo REH - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação[22].

Para outro tipo de edifícios, nomeadamente de comércio e serviços, prevêem-se duas vertentes do RECS - Regulamento de Desempenho

---

[19] Vejam-se as Portarias n.º 361/98 de 26 de junho e n.º 386/94 de 16 de junho, com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 690/2001 de 10 de julho.

[20] Trata-se do Decreto-Lei n.º 118/2013 de 20 de agosto retificado pela Declaração de Retificação n.º 41/2013 de 17 de outubro.

[21] Na Portaria nº 349-A/2013 de 29 de Novembro.

[22] Aprovado pela Portaria nº 349-B/2013 de 29 de novembro.

Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços. Uma delas diz respeito aos requisitos de conceção para edifícios novos e intervenções[23], a outra diz respeito aos requisitos de ventilação e qualidade do ar interior[24].

A legislação no domínio prevê os elementos que deverão constar dos procedimentos de licenciamento ou de comunicação prévia de operações urbanísticas de edificação, bem como de autorização de utilização[25].

Por outro lado, também foram redefinidos[26] os requisitos de acesso e de exercício da atividade no âmbito do SCE prevendo a atuação de peritos qualificados para a certificação energética e técnicos de instalação e manutenção de edifícios e sistemas.

1.11. Elevadores

Neste tipo de instalações, encontra-se em vigor legislação[27] que aprova os regulamentos de segurança relativos a ascensores elétricos, ascensores hidráulicos e escadas mecânicas e tapetes rolantes[28].

Há também a ter em conta legislação[29] que estabelece os princípios gerais de segurança a que devem obedecer os ascensores e respectivos componentes de segurança e define os requisitos necessários à sua colocação no mercado, assim como à avaliação da conformidade e à marcação CE de conformidade.

---

[23] Veja-se a Portaria nº 349-D/2013 de 2 de dezembro.

[24] Aprovado pela Portaria nº 353-A/2013 de 4 de dezembro.

[25] Veja-se a Portaria nº 349-C/2013 de 2 de dezembro.

[26] Veja-se a Lei nº 58/2013 de 20 de agosto.

[27] Decreto-Lei 110/91 de 18 de março

[28] Respetivamente a Portaria nº 376/91 de 2 de maio, a Portaria nº 964/91 de 20 de setembro e a Portaria nº 1196/92 de 22 de dezembro.

[29] Patentes no Decreto-Lei nº 295/98 de 22 de setembro.

1.12. Acústica e ruído

A acústica engloba geralmente dois grandes ramos. Por um lado o isolamento acústico que visa proteger os utentes de um espaço de uma determinada fonte sonora externa, pelo outro a correção acústica que implica dotar determinado espaço de caraterísticas de boa inteligibilidade de um som produzido no próprio espaço.

Nesta área, em termos da regulamentação técnica a cumprir no nosso país, há a considerar o Regulamento do Ruído[30], e o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios[31].

2 - Faseamento na elaboração de projetos

Num capítulo anterior vimos que a elaboração de um projeto é um processo iterativo, realizando-se uma abordagem por aproximações sucessivas ao pretendido pelo dono da obra.

Assiste ao dono da obra o pleno direito de proceder ao acompanhamento e validação de todas as fases do projeto, com o objetivo de se assegurar que este cumpre as suas expectativas (designadamente quanto a qualidade, segurança, prazos e custos). Para tal poderá designar um seu representante ou uma entidade qualificada para o efeito.

No caso das obras públicas, as várias fases de desenvolvimento de um projeto encontram-se caraterizadas em legislação específica[32] tendo-se sobretudo em vista a necessidade de estabelecer os requisitos a exigir a equipas projetistas que sejam contratadas no âmbito do CCP. Analisá-las-emos nos pontos seguintes nomeadamente a fase do

---

[30] Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro.

[31] Decreto-Lei nº 129/2002, de 11 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 96/2008, de 9 de junho.

[32] Veja-se a legislação atualmente em vigor, a Portaria 701-H/2008 de 29 de julho e em particular o seu Anexo I - Instruções para a elaboração de projetos de obras.

programa preliminar, do programa base, do estudo prévio, do projeto base e do projeto de execução. A legislação estabelece inclusivamente o conteúdo da documentação a produzir em cada uma dessas fases e o respetivo grau de pormenorização. Para além de um conteúdo genérico, previsto nas várias secções e subsecções da legislação, define-se igualmente um conteúdo específico a elaborar para diversos tipos de obras[33] como é o caso, entre outras, das relativas aos edifícios e suas instalações técnicas, pontes, viadutos e passadiços, estradas, vias férreas, aeródromos, obras hidráulicas e túneis.

Apesar das fases de projeto das obras públicas se encontrarem perfeitamente definidas na legislação, a supressão de algumas delas ocorre frequentemente na prática. Tal dever-se-á ao facto de não existir disponibilidade temporal para o seu cumprimento, partindo-se muitas vezes de um programa base para o projeto de execução sem fases intermédias. No caso específico do projeto de edifícios tenta-se chegar o mais depressa possível a uma determinada solução estético funcional. Muitas vezes é concursada a elaboração de um projeto de execução a partir de um estudo prévio de arquitetura previamente estabelecido e fornecido pelo dono da obra.

No caso das obras particulares a legislação não prescreve um determinado faseamento para a elaboração de projetos. Qualquer acordo neste domínio deverá ser abordado no respetivo clausulado do contrato particular entre o dono da obra e o projetista. Salienta-se contudo que é prática corrente separar a fase de desenvolvimento do projeto de arquitetura de uma fase posterior na qual se procederá à realização dos projetos de especialidades de engenharia. De facto em particular nos casos em que não há regras urbanísticas claras para uma dada parcela do território através da existência de um loteamento ou de um plano de pormenor, será prematuro avançar de imediato com todo o tipo de vertentes de projeto sem primeiro

[33] Idem, artigos 14º e seguintes.

garantir a aprovação da arquitetura. Designa-se geralmente como "projeto de licenciamento" aquele que é aceite na Câmara Municipal para esse efeito. O grau de detalhe necessário depende muitas vezes das idiossincrasias de quem irá apreciar esses projetos correspondendo, segundo a nossa experiência, à versão de anteprojeto prevista na legislação de obras públicas.

2.1. Programa preliminar

O programa preliminar é um documento que deverá ser fornecido pelo dono da obra ao projetista tendo em vista especificar elementos importantes para o desenvolvimento posterior do projeto. O seu conteúdo poderá variar consoante o empreendimento em causa e a obra prevista.

A legislação relativa a obras públicas aponta alguns elementos de base[34] a disponibilizar. Para minimizar tempos de execução e custos o dono de obra deverá fornecer ao projetista:

- A localização do empreendimento, objetivos da obra e suas caraterísticas gerais;
- Elementos topográficos, cartográficos e geotécnicos, levantamento das construções existentes e das redes de infraestruturas locais, coberto vegetal, características ambientais ou outros;

Relativamente à obra em si, o programa preliminar deverá conter:

- Dados básicos relativos às exigências de comportamento, funcionamento, exploração e conservação da obra, tendo-se em atenção as disposições regulamentares;
- Estimativa de custo final bem como a indicação de um prazo quer para a elaboração do projeto quer para a execução da obra.

[34] Veja-se o artigo nº 2 do Anexo I da Portaria 701-H/2008 de 29 de julho.

No caso do projeto de edifícios[35] torna-se necessário disponibilizar ao projetista a seguinte informação em acréscimo:

- Diferentes tipos de utentes previstos para o edifício, natureza e medida das respetivas atividades e as suas interligações;
- Caraterísticas evolutivas das funções a que o edifício deve satisfazer;
- Ordem de grandeza das áreas e volumes bem como necessidades genéricas de equipamento como o mobiliário, máquinas, instalações, instrumentos e aparelhagem;
- Condições de ambiente exigidas nomeadamente em termos de isolamento térmico, renovação de ar, isolamento sonoro, condições de iluminação, incidência solar e outras.

Como atrás referimos, quando o dono de obra pretenda realizar outros tipos de obras ou empreendimentos poderá ver na legislação em vigor quais elementos específicos que deverão ser fornecidos ao projetista.

2.2. Programa base

O programa base constitui a primeira fase do projeto que será executada pelo projetista. Deverá estar de acordo com aquilo que previamente se encontra expresso no programa preliminar, resultando da sua particularização, da verificação da viabilidade e estudo de soluções alternativas, eventualmente, mais favoráveis ou mais ajustadas às condições existentes *in loco*. Uma vez aprovado pelo dono da obra constituirá a base de trabalho para o desenvolvimento de fases ulteriores do projeto. Em termos genéricos, ou seja para qualquer

[35] Veja-se o artigo 15º do Anexo I da Portaria 701-H/2008 de 29 de julho.

tipo de obra ou empreendimento, o projetista deverá pugnar para que o programa base contenha os seguintes elementos[36]:

- Esquema da obra ou da sequência das diversas operações a realizar;
- Definição dos critérios gerais de dimensionamento das diferentes partes constitutivas das obras;
- Indicação dos principais condicionamentos relativos à ocupação do terreno (áreas de ocupação, características topográficas, climáticas e outras) e das exigências urbanísticas (infraestruturas, servidões, aspetos paisagísticos, etc.);
- Peças escritas e desenhadas necessárias para o perfeito esclarecimento do programa base, no todo ou em qualquer das suas partes, incluindo as que porventura se justifiquem para definir, de forma expressiva, as alternativas de solução propostas pelo autor do projeto, e comprovar a sua viabilidade, em função das condições de espaço, de carácter tecnológico, de custos, de financiamento e de prazos;
- Estimativa geral do custo do empreendimento, tomando em conta os encargos mais significativos com a sua realização, bem como as despesas com os estudos e projetos, e com a administração;
- Estimativa de custo da manutenção e conservação da obra na solução ou soluções propostas;
- Descrição e justificação das exigências de comportamento, funcionamento, exploração e conservação da obra;
- Informação sobre a necessidade de obtenção de elementos topográficos, geológicos, hidrológicos ou de qualquer outra natureza que interessem ao estudo do problema, bem como sobre a realização de modelos, ensaios, maquetas, trabalhos de investigação e quaisquer outras atividades ou formalidades

[36] Veja-se o artigo nº 4 do Anexo I da Portaria 701-H/2008 de 29 de julho.

que podem ser exigidas, quer para a elaboração do projeto, quer para a execução da obra.

Como atrás referimos, tipos de obras ou empreendimentos específicos encontram na legislação a definição compreensiva[37] dos elementos suplementares a elaborar pelo projetista.

2.3. Estudo prévio

O estudo prévio é elaborado posteriormente à aprovação do programa base, visando o desenvolvimento da solução programada, essencialmente no que respeita à conceção geral da obra. Será constituído por peças escritas e desenhadas e por outros elementos informativos de modo a possibilitar a fácil apreciação das soluções propostas pelo autor do projeto e o seu confronto com as exigências do programa base. Deverá conter a seguinte informação[38]:

- Memória descritiva e justificativa, incluindo capítulos respeitantes a cada um dos objetivos do estudo prévio;
- Elementos gráficos elucidativos de cada uma das soluções propostas, sob a forma de plantas, alçados, cortes, perfis e outros desenhos, em escala apropriada;
- Dimensionamento aproximado e características principais dos elementos fundamentais da obra;
- Definição geral dos processos de construção e da natureza dos materiais mais significativos e dos equipamentos;

[37] Para edifícios, por exemplo, veja-se o artigo 16º do Anexo I da Portaria 701-H/2008 de 29 de julho.

[38] Veja-se o artigo nº 5 do Anexo I da Portaria 701-H/2008 de 29 de julho.

- Estimativa do custo da obra e justificação discriminada das eventuais diferenças entre esta estimativa e a constante do programa base;
- Proposta de revisão do programa base de acordo com as alterações eventualmente acordadas entre o dono da obra e o autor do projeto.

Para esta fase de estudo prévio, e à semelhança das fases precedentes, a legislação contempla a definição de elementos suplementares que o projetista deverá elaborar no caso de obras ou empreendimentos específicos[39].

2.4. Anteprojeto ou projeto base

O anteprojeto, ou projeto base como também é referido na legislação, consiste no desenvolvimento do estudo prévio aprovado pelo dono da obra. Esclarecerá os aspetos da solução proposta que foram objeto de dúvidas, apresentando com maior grau de pormenor as soluções difíceis de definir no estudo prévio. Estabelecerá em definitivo[40] as bases a que deve obedecer a continuação das diversas vertentes em estudo, sob a forma de projeto de execução. Nesta fase salienta-se ainda a conveniente definição e dimensionamento da obra e ainda o indispensável esclarecimento do modo da sua execução. Deverá conter a seguinte informação[41]:

[39] Para edifícios, por exemplo, veja-se o artigo 17º do Anexo I da Portaria 701-H/2008 de 29 de julho.

[40] Daí que na legislação também seja referido como "projeto base".

[41] Veja-se o artigo nº 6 do Anexo I da Portaria 701-H/2008 de 29 de julho.

- Peças desenhadas, a escalas convenientes, e outros elementos gráficos que explicitem a planimetria e a altimetria das diferentes partes componentes da obra e fixem, com rigor, o seu dimensionamento;
- Peças escritas que descrevam e justifiquem as soluções adotadas, incluindo capítulos especialmente destinados a cada um dos objetivos especificados para o projeto base;
- Descrição dos sistemas e dos processos de construção previstos para a execução da obra e das características técnicas e funcionais dos materiais, elementos de construção e equipamento;
- Avaliação das quantidades de trabalho a realizar e respetivos mapas;
- Orçamento preliminar da obra;
- Programa de trabalhos, indicando as operações consideradas vinculativas no plano a apresentar pelo empreiteiro.

A definição de elementos suplementares, a elaborar pelo projetista no caso de obras ou empreendimentos específicos também é apresentada na legislação[42].

2.5. Projeto de execução

O projeto de execução é o resultado final do trabalho da equipa projetista, respeitando os elementos aprovados em fases anteriores e constituindo uma parte significativa documentação a apresentar a concurso para a realização de uma empreitada[43]. Sem prejuízo da necessidade de eventuais suprimentos posteriores motivados pela

[42] Para edifícios, por exemplo, veja-se o artigo 18º do Anexo I da Portaria 701-H/2008 de 29 de julho.

[43] Aspetos a analisar em detalhe num capítulo posterior.

existência de erros e omissões[44], deverá conter todos os dados necessários à boa execução dos trabalhos.

O projeto de execução (que abordaremos mais adiante de uma forma mais detalhada) será apresentado de modo a constituir um conjunto coordenado de informações escritas e desenhadas e de fácil e inequívoca interpretação por parte das entidades intervenientes na execução da obra. Deverá conter os seguintes elementos[45]:

- Memória descritiva e justificativa, nos termos já anteriormente referidos;
- Cálculos relativos às diferentes partes da obra com o objetivo de justificarem as soluções adotadas;
- Medições indicando as quantidades e qualidades relativas aos trabalhos necessários à execução da obra;
- Orçamento, baseado nas quantidades e qualidades de trabalho das medições;
- Peças desenhadas devendo conter as indicações numéricas indispensáveis e a representação de todos os pormenores necessários à perfeita compreensão, implantação e execução da obra;
- Especificações técnicas, gerais e especiais.

Tal como para as fases de projeto analisadas previamente, a legislação contempla uma definição bastante detalhada dos elementos suplementares a elaborar pelo projetista em obras ou empreendimentos específicos[46].

---

[44] Aspetos a analisar em detalhe num capítulo posterior.

[45] Veja-se o artigo nº 7 do Anexo I da Portaria 701-H/2008 de 29 de julho.

[46] Para edifícios, por exemplo, veja-se o artigo 19º do Anexo I da Portaria 701-H/2008 de 29 de julho.

3 - A coordenação de projetos

No decurso das várias fases de desenvolvimento de um projeto verificámos que o trabalho da equipa projetista se desenvolve em múltiplas frentes de trabalho geralmente separadas por especialidades. Esta separação pode afetar bastante a qualidade dos projetos uma vez que existem condicionalismos e interdependências de vária ordem entre as especialidades envolvidas. É então necessário promover a articulação do trabalho que vai sendo realizado pelos vários técnicos autores e a contínua partilha de informação, sendo estes aspetos determinantes para a consecução dos projetos. Para tal deverá existir a figura do coordenador de projeto. A tendência recente, em grandes empreendimentos, é a existência de alguém com essas funções específicas.

A coordenação do projeto deve ser assumida por um elemento da equipa projetista, preferencialmente com bastante experiência no domínio, assegurando os aspetos supracitados, assim como o cumprimento das disposições legais e regulamentares aplicáveis a cada especialidade, bem como a relação com a entidade dona da obra ou o seu representante[47]. A coordenação das atividades dos intervenientes no projeto terá como principais objetivos a integração das suas diferentes partes num conjunto harmónico e coerente, de fácil interpretação e capaz de fornecer todos os elementos necessários à execução da obra.

O maior entrave à supracitada coordenação reside no facto dos diversos técnicos projetistas em regra não fazerem parte da mesma empresa, atuando de forma isolada, muitas vezes sem qualquer troca de informação com os restantes. Não é assim garantido que num dado instante conheçam eventuais alterações à última versão do projeto que foi partilhada. A troca de informação que se afigura

[47] Veja-se o artigo 8º do Anexo I da Portaria 701-H/2008 de 29 de julho.

necessária não se deve processar exclusivamente na vertical (ou seja, coordenação *versus* especialidades técnicas), devendo ser partilhada numa base que envolva a sua transmissão na horizontal (entre especialidades). Na prática, a "solução" passa muitas vezes pela realização de reuniões de coordenação entre os diversos técnicos. Deverá ainda existir um sistema que promova a gestão e troca de informação o que hoje em dia se torna simples pela via da utilização da internet e de aplicações informáticas específicas.

A programação do projeto também poderá contribuir para a sua qualidade. Note-se que a iminência de incumprimento de prazos leva à entrega de projetos indevidamente coordenados em que os problemas serão "resolvidos" na fase da obra. Para permitir o controlo e cumprimento dos prazos de execução será assim importante o escalonamento das diferentes fases de projeto com a definição das atividades de cada interveniente.

Por questões legais ligadas à conceção de obras com riscos, em particular os designados riscos especiais[48] frequentes na construção, deverão ter-se em conta aspetos da segurança na fase execução, devendo o coordenador do projeto compatibilizar a sua ação com a do coordenador de segurança e saúde em fase de projeto, quando este existir[49].

A prática profissional mostra que a necessidade de coordenação terá particular acuidade no caso do projeto de edifícios[50]. Nele coexistem especialidades bastante diversificadas e com um alto grau de conflitualidade, salientando-se a incompatibilidade espacial de vários elementos. No projeto de edifícios praticamente toda a conceção, forma e organização espacial, é definida pela arquitetura. Deverá ser assim a especialidade que assumirá a coordenação de projeto, efetuando

[48] Nomeadamente o cumprimento do Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro.

[49] Veja-se o artigo 8º do Anexo I da Portaria 701-H/2008 de 29 de julho.

[50] Nos quais os hospitais apresentam problemas acrescidos.

a síntese entre os aspetos contraditórios das várias vertentes presentes e assegurando a sua compatibilidade. Mesmo em fases iniciais do processo deverá evitar a conceção arquitetónica sem a intervenção ou auscultação de técnicos das especialidades de engenharia.

As especialidades que geralmente entram em maior conflito com a conceção arquitetónica são:

- A estabilidade e respetiva conceção estrutural, especialmente se os vãos previstos tiverem grande dimensão ou se a arquitetura exigir soluções incomuns;
- A segurança contra incêndio, especialmente nos casos de edifícios de grande cércea, edifícios com utilizações implicando grande concentração de pessoas (espetáculos públicos) ou situações em que exista o armazenamento de produtos com uma grande combustibilidade ou carga de incêndio;
- A necessidade de ventilação e/ou ar condicionado, particularmente em edifícios hospitalares, escolares, de serviços ou em edifícios fabris com esse tipo de instalações, em particular quando necessitem de condutas de grande secção ou equipamentos como *chillers* ou unidades de tratamento de ar (UTA) de grande dimensão;
- As redes de aquecimento com as suas caldeiras ou bombas de calor necessitando de espaços próprios, ou para depósitos de combustível (gasóleo, gás, etc.).
- Na drenagem de esgoto, a necessidade de ductos verticais para a drenagem proveniente de níveis superiores, bem como a localização de depósitos de acumulação e bombagem;
- A distribuição de água, se existir a necessidade de depósitos e instalações hidropressoras e, em menor grau, a necessidade de pontos de controlo e seccionamento.
- As instalações elétricas e a necessidade de quadros elétricos e de centrais de segurança.

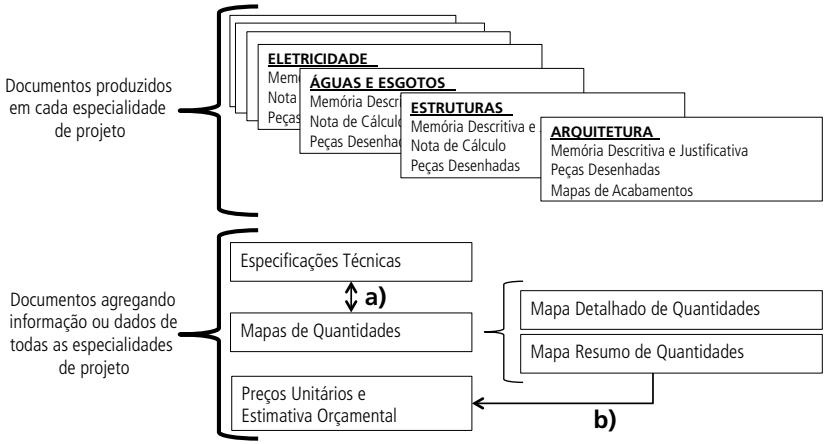


Figura 3.1 - Os documentos de um projeto de execução.

4. Componentes de um projeto de execução

Para as fases subsequentes de concurso, preparação da obra e sua execução, torna-se necessário obter um projeto de execução que congregará um conjunto de vários documentos (figura 3.1).

Cada especialidade de projeto, quer se trate da arquitetura ou das especialidades de engenharia, será tratada através de uma memória descritiva e justificativa, nota de cálculo e peças desenhadas (plantas, alçados, cortes) com diversas escalas e graus de pormenorização.

O projeto de execução incorpora ainda documentação como os mapas de quantidades (vulgo medições), a estimativa orçamental e as especificações técnicas. Cada um destes últimos documentos diz respeito à globalidade das obras a realizar, embora possam ter capítulos específicos respeitantes a uma ou outra especialidade de projeto.

As especificações técnicas deverão estar relacionadas com o conteúdo dos artigos dos mapas de quantidades e *vice versa* (veja-se (a) na figura 3.1). A lista de preços unitários e estimativa orçamental

serão elaboradas a partir do conteúdo do mapa resumo de quantidades (veja-se (b) na figura 3.1). Nos pontos seguintes detalharemos cada um destes elementos de projeto.

4.1. Memória Descritiva e Justificativa

O objetivo desta peça escrita é, tal como o nome indica, a descrição daquilo que se pretende atingir e a justificação das opções de projeto seguidas pelo seu autor. Cada uma das vertentes de projeto deve ter uma memória descritiva e justificativa que aborde questões específicas da especialidade.

Genericamente e como pontos principais a incluir salientam-se: a definição e descrição geral da obra, nomeadamente no que se refere ao fim a que se destina, à sua localização, interligações com outras obras, etc.; a análise da forma como se deu satisfação às exigências do programa base; a indicação da natureza e condições do terreno; a justificação da implantação da obra e da sua integração nos condicionamentos locais existentes ou planeados; a descrição das soluções adaptadas com vista à satisfação das disposições legais e regulamentares em vigor; a indicação das características dos materiais, dos elementos de construção, das instalações e do equipamento; a justificação técnico-económica, com referência especial aos planos gerais em que a obra se insere.

A título de exemplo, a memória de um projeto de estabilidade e estruturas poderá incluir os seguintes pontos:

- Análise dos elementos de base (no projeto de edifícios tratar-se-á essencialmente da arquitetura);
- Materiais da estrutura (betão armado, aço, mista, etc.);
- Solução para as fundações incluindo entre outros elementos os resultados do estudo geotécnico, tipo de fundações (estacas, fundações diretas), tensões de segurança consideradas;

- Tipo de superestrutura e conceção estrutural;
- Ações consideradas para as cargas permanentes, sobrecargas, sismos, vento, neve, etc. e respetivas combinações;
- Métodos de cálculo e ferramentas informáticas;
- Verificação da segurança e dimensionamento.

Por vezes a legislação específica de certos projetos explicita mesmo qual o conteúdo desta peça escrita. É o caso da legislação de licenciamento de obras particulares relativa a projetos de operações de loteamento ou de edificação[51], ou a memória descritiva e justificativa (particularmente detalhada) para os projetos abrangidos pelo regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios (SCIE)[52].

4.2. Nota de Cálculo

A nota de cálculo encontra-se geralmente apensa à memória descritiva de cada vertente de projeto contendo elementos relativamente aos cálculos que foram efetuados no projeto para sustentar as opções tomadas, bem como o dimensionamento das soluções construtivas que foram adotadas.

Assim, por exemplo num projeto de redes de drenagem terá cabimento, entre outros valores, a apresentação de cálculo hidráulico especificando:

- Secções e inclinações previstas para a tubagem;
- Caudais de escoamento;
- Alturas da lâmina líquida.

---

[51] Veja-se, por exemplo, o artigo 7º da Portaria nº 232/2008 de 11 de março relativo ao licenciamento das operações de loteamento.

[52] Veja-se o artigo nº 2º no Anexo 4º do decreto-Lei nº 220/2008 de 12 de novembro.

4.3- Lista de trabalhos e mapas de quantidades

A lista de trabalhos e os respetivos mapas de quantidades têm bastante importância em várias fases da realização de um empreendimento, com particular relevo nos aspetos que se prendem com o relacionamento contratual entre o dono da obra e o empreiteiro.

4.3.1. Conteúdo dos Mapas de quantidades

A legislação de obras públicas refere explicitamente que o projeto de execução deverá ser acompanhado de uma lista completa de todas as espécies de trabalhos necessárias à execução da obra a realizar e do respetivo mapa de quantidades[53].

A referida lista é constituída por uma série de artigos ou *itens*, numerados e organizados por capítulos. Para cada um desses artigos há que realizar medições a partir dos elementos de projeto, definindo as quantidades de cada artigo que deverá ser fornecido ou executado durante a fase da obra e formando o mapa de quantidades. Complementam assim, de uma forma objetiva, a definição dos trabalhos previstos no projeto de execução através da sua enumeração e quantificação (pretendendo-se que sejam exaustivas). Estes elementos são fundamentais para a consecução de vários objetivos (realização do concurso, contrato, execução dos trabalhos, fiscalização) ligados à execução de qualquer obra podendo mesmo dizer-se que são indissociáveis de um projeto de execução.

Para além dos trabalhos estritamente necessários à realização da obra, é sempre necessário realizar um conjunto de trabalhos denominados como preparatórios ou acessórios. Entre eles salientam-se[54]:

---

[53] Veja-se a alínea b) do n.º 4 do artigo 43º do CCP.

[54] Veja-se o artigo 350º do CCP.

- A montagem, construção, manutenção, desmontagem e demolição do estaleiro;
- Os trabalhos necessários para garantir a segurança de todas as pessoas que trabalhem na obra ou que circulem no respectivo local, incluindo o pessoal dos subempreiteiros e terceiros em geral, para evitar danos nos prédios vizinhos e para satisfazer os regulamentos de segurança, higiene e saúde no trabalho e de polícia das vias públicas;
- Os trabalhos de restabelecimento, por meio de obras provisórias, de todas as servidões e serventias que seja indispensável alterar ou destruir para a execução dos trabalhos e para evitar a estagnação de águas que os mesmos possam originar;
- Os trabalhos de construção dos acessos ao estaleiro e das serventias internas deste.

O projeto de execução deverá ser acompanhado[55] de uma descrição destes trabalhos preparatórios ou acessórios necessários à realização da obra. A descrição poderá ser incluída nas especificações técnicas cuja definição e análise veremos mais adiante neste capítulo.

Sem prejuízo do que referimos no parágrafo anterior, alguns dos trabalhos preparatórios ou acessórios poderão ser objeto de artigos autónomos na lista de artigos e respetivos mapas de quantidades do projeto de execução. No caso, por exemplo, da manutenção do estaleiro, o estabelecimento de um dado valor mensal permitirá minimizar problemas relativos ao ressarcimento de custos (reposição do equilíbrio financeiro[56]) por atraso dos trabalhos imputável ao dono da obra.

---

[55] Veja-se a alínea a) do n.º 4 do artigo 43º do CCP.

[56] Veja-se o artigo 282º do CCP.

4.3.2. Mapa detalhado *versus* mapa resumo de quantidades

Na execução e organização de umas medições de um projeto de execução há que distinguir o "mapa detalhado de quantidades" do "mapa resumo de quantidades".

O primeiro contém as medições de cada artigo efetuadas com bastante detalhe, explicitando as suas diversas parcelas. Deve permitir a compreensão da metodologia que presidiu à medição efetuada, para facilmente se encontrarem eventuais erros e omissões. Note-se que o processo de medição de um projeto pode demorar vários dias e assim sendo, de uns dias para os outros, há que saber em que ponto se ficou ou o que é que já se mediu até ao momento. O mesmo é válido se o processo de realização do mapa de quantidades for executado por mais que um técnico.

Na figura 3.2 apresenta-se parte de um mapa detalhado de quantidades no qual se procedeu à quantificação do volume de betão de uns muros de suporte previstos num projeto, supondo que poderiam ser contabilizados em 5 parcelas.

Artigo nº	Designação do artigo	c	l	a	Quantid. Parcial	Partes Iguais	Quant. Total	Unid
	...							
8.3.3	Betão em muros de suporte							
	MS1	5,65	0,30	24,70	41,87	2	83,73	m^3
	MS2	2,50	0,20	4,25	2,13	2	4,25	m^3
	MS3	1,00	0,30	86,28	25,88	1	25,88	m^3
	MS4	3,90	0,30	28,05	32,82	1	32,82	m^3
	MS5	2,50	0,20	6,60	3,30	1	3,30	m^3
							149,98	m^3
	...							

Figura 3.2 - Aspeto parcial de um mapa detalhado de quantidades apresentando parcelas de medição de um artigo relativo a "betão em muros de suporte".

Pretende-se que as medições apresentem as indicações necessárias à sua fácil verificação ou retificação. Note-se que, independentemente

do seu rigor, deverão permitir mais tarde (num processo de concurso) a correta determinação do seu custo. As dimensões utilizadas na medição deverão ser passíveis de verificação fácil e clara, por exemplo através das peças desenhadas existentes.

Outros artigos objeto de medição num projeto podem não ser passíveis de contabilização de uma forma tão simples como a medição volúmica acima apresentada, ou pode não ser essa a forma adequada de contabilização. Numa estrutura de betão armado, poder-se-á por exemplo querer contabilizar a quantidade de aço prevista. As armaduras deverão ser medidas tendo como objetivo determinar o seu peso, uma vez que a sua transação comercial é feita segundo um dado preço por kg. Do mesmo modo, em obra, as subempreitadas de armadores de ferro são muitas vezes contratualizadas segundo um dado preço por kg de aço trabalhado. Na figura 3.3 apresenta-se uma folha de medição das armaduras de um dado elemento estrutural.

	Medidor: xxx												
MEDIÇÃO DE ARMADURAS	Obra: xxx									AÇO: A400NR			
	Elemento de betão: Viga V2B, Pórtico 7-7'									Transporte:			
	Partes	Número	Comp.	ϕ	Comprimentos totais (m)								
Referência	iguais	ferros	(m)	(mm)	ϕ6	ϕ8	ϕ10	ϕ12	ϕ16	ϕ20	ϕ25	ϕ32	
varões laterais inferiores													
└──────────┘	1	2	6,20	16					32,00				
varões intermédios inferiores													
────────	1	3	4,40	16					13,20				
estribos													
	34	1	2,00	8		68,00							
Soma por diâmetros (m)					0,00	68,00	0,00	0,00	45,20	0,00	0,00	0,00	
Peso por metro para cada diâmetro (Kg)					0,222	0,395	0,617	0,888	1,578	2,466	3,853	6,313	
Peso total por diâmetros (Kg)					0,00	26,83	0,00	0,00	71,34	0,00	0,00	0,00	
								Peso total (kg):			98,17		

Figura 3.3 – Folha de medição de armaduras de um elemento em betão armado.

O mesmo tipo de procedimento e folha de medição parcelar serão aplicados às armaduras de cada um dos elementos de betão armado que queiramos medir. Os dados resultantes serão colocados no mapa detalhado de quantidades, sendo apresentados tal como se documenta na figura 3.4, supondo que apenas existiam 3 parcelas a considerar.

Artigo nº	Designação do artigo	b	h	l	Quantid. Parcial	Partes Iguais	Quant. Total	Unid
	…							
8.4.3	Armaduras de aço em vigas							
	Viga V2B, Pórtico 7-7'				98,17	1	98,17	Kg
	Viga V3B, Pórtico 7-7'				124,65	1	124,65	Kg
	Viga V4B, Pórtico 7-7'				107,03	1	107,03	Kg
							329,85	Kg
	…							

Figura 3.4 - Aspeto parcial de um mapa detalhado de quantidades com a medição de parcelas do artigo "armaduras de aço em vigas".

O "mapa de quantidades" ou "mapa resumo de quantidades" resulta do "mapa detalhado de quantidades" contendo apenas, para cada artigo de medição, a quantidade total prevista.

Tendo em conta apenas os dois artigos de medição atrás referidos ("betão em muros de suporte" e "armaduras de aço em vigas") o mapa resumo de quantidades teria o aspeto que se mostra na figura 3.5.

Artigo nº	Designação do artigo	Quant.	Unid
	…		
8.3.3	Betão em muros de suporte	149,98	m3
	…		
8.4.3	Armaduras de aço em vigas	329,85	Kg
	…		

Figura 3.5 - Aspeto parcial de um mapa resumo de quantidades, mostrando as quantidades totais dos artigos considerados nas figuras 3.2 e 3.4.

Nos mapas de quantidades, as dimensões que não puderem ser determinadas com rigor deverão conter a indicação de que se trata de "quantidades aproximadas".

4.3.3. Importância dos mapas de quantidades e das medições

A importância dos mapas de quantidades (e das medições em geral) prende-se com uma série de aspetos que analisaremos de seguida, grande parte deles referidos em Fonseca 2008 e decorrentes de uma adequada prática profissional.

Um primeiro aspeto tem a ver com o facto de, na maior parte dos concursos das empreitadas[57], os mapas de quantidades constituírem um dos elementos de base para a elaboração e apresentação das propostas. De facto, todas as empresas que se apresentem a concurso farão a determinação dos custos e a elaboração do orçamento da sua proposta tomando como base um mesmo documento de quantidades previstas.

Ainda na fase de concurso, mas desta vez do lado do dono da obra, notemos que a apresentação de propostas com uma base comum (os artigos e as respetivas quantidades previstas) permitirá a comparação e análise de preços de artigos ou de capítulos específicos.

A importância dos mapas de quantidades não cessa com a realização do supracitado concurso. Se a informação relativamente aos trabalhos previstos no projeto for sistematicamente utilizada com os mesmos pressupostos, ou seja, contemplando o mesmo tipo de trabalhos e recursos, será possível obter a sua tipificação. Tal conduzirá à informatização destes dados no seio das empresas, tornando possível a formulação

[57] Estamos a pensar na generalidade das obras públicas e nas obras particulares de relevo excluindo assim os casos, pouco comuns hoje em dia, de obras realizadas à percentagem ou concursos de conceção construção.

atempada de propostas para outros concursos, baseadas na realidade e levando em conta todos os custos e outras parcelas a contabilizar[58].

Depois do prazo de concurso, uma vez encontrada a proposta vencedora, o dono da obra comunicará a intenção de adjudicação. O contrato a celebrar subsequentemente terá uma das suas principais bases de sustentação nas quantidades previstas no projeto bem como nos trabalhos entretanto julgados necessários como suprimentos de erros e omissões desse projeto.

Com a necessidade de preparação da obra verifica-se que os mapas de quantidades constituem elementos importantes para as tarefas a desempenhar pelo diretor de obra. Na programação e planeamento dos trabalhos de execução haverá a necessidade de elaborar listas de atividade que, em primeira instância, poderão tomar esses elementos como uma boa base de trabalho. As respetivas quantidades previstas permitirão formular estimativas relativamente à sua duração de execução.

A previsão de determinado tipo de trabalhos e suas respetivas quantidades permitirão também o estabelecimento de planos de inspeção e ensaios a levar a efeito no âmbito do controlo da qualidade da obra. Esses dados são igualmente importantes no domínio da segurança, quer para a direção de obra enquanto responsável da entidade executante quer para a coordenação de segurança que a fiscaliza.

Ao longo de toda a obra, a elaboração de autos de medição traduzindo o levantamento mensal dos trabalhos efetivamente realizados terá igualmente como base os mapas de quantidades. A quantificação do executado face às quantidades previstas permitirá aferir a evolução dos trabalhos e controlar o prazo de execução. O levantamento mensal dos trabalhos executados contemplará a deteção da existência de trabalhos a mais e a menos, a existência de erros e omissões de

[58] Num capítulo posterior analisaremos diversas parcelas a considerar na execução dos trabalhos tais como os custos diretos, de estaleiro, indiretos, margem de lucro e imprevistos, etc.

artigos ou ainda quantidades que poderiam ter sido obtidas com maior rigor na fase de projeto.

Igualmente ao longo da realização da obra, as empresas interessadas em aferir custos reais de execução deverão proceder à observação *in loco* das quantidades de materiais mão-de-obra, equipamentos ou outros recursos a utilizar na execução de trabalhos tipificados constantes dos mapas de quantidades. A avaliação de rendimentos desses recursos é informação crucial não só para o processo de controlo da execução mas também na retirada de ilações para obras futuras.

Na elaboração da conta final da empreitada[59], os autos de medição efetuados ao longo da obra, constituirão uma base essencial para o trabalho a desenvolver.

4.3.4. Métodos e critérios de medição

A realização de medições, em projeto ou na obra, deverá obedecer a métodos e critérios bem claros que deverão estar explícitos no caderno de encargos, mais concretamente no seio das suas especificações técnicas[60]. Essa explicitação deverá incluir as unidades em que a medição de cada artigo se processa (figura 3.6).

Já vimos que será adequado medir o betão de muros de suporte segundo o seu volume (figura 3.2) e o aço segundo o seu peso (figura 3.3). Há no entanto que especificar e detalhar estes critérios no projeto. Por exemplo, se um muro for atravessado por tubagens técnicas na medição do seu volume desconta-se a abertura necessária ao passa-muros? Nas armaduras, contabiliza-se o desperdício de aço que necessariamente ocorrerá pelo corte dos varões fabricados com o comprimento de 12m?

---

[59] Veja-se o artigo 400º do CCP.

[60] Mais adiante defendemos que o documento das especificações técnicas de um projeto deve conter a definição, preferencialmente artigo a artigo, de três aspetos essenciais: o critério de medição, a descrição do artigo e as suas condições de execução.

Unidade	Designação e simbologia	Arredondamento
Genérica	unidade (un)	à unidade
Comprimento	metro (m)	centímetro (cm)
Superfície	metro quadrado (m^2)	decímetro quadrado (dm^2)
Volume	metro cúbico (m^3)	decímetro cúbico (dm^3)
Massa	quilograma (kg)	hectograma (hg)
Força	quilonewton (kN)	decanewton (dN)
Tempo	hora (h), dia (d)	à décima da unidade

Figura 3.6 - Unidades a adotar na medição de artigos.

Se os métodos e critérios de medição não se encontrarem definidos no projeto, a legislação de obras públicas (decorrente do CCP[61]) aponta para a necessidade de inserção de uma cláusula no caderno de encargos tipo[62] onde se estabelecerá a seguinte ordem de prioridade para os métodos e os critérios a adotar na realização das medições:

- As normas oficiais de medição que porventura se encontrem em vigor;
- As normas definidas no projeto de execução;
- As normas definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil;
- Os critérios geralmente utilizados ou, na falta deles, os que forem acordados entre o dono da obra e o empreiteiro.

Na realidade não existem normas oficiais de medição nem normas definidas pelo LNEC. Contudo, no meio técnico nacional, constitui pática corrente tomar como base fundamental de trabalho as regras de medição que resultam de um trabalho de base realizado no

[61] Veja-se a alínea a do artigo 46º do CCP.

[62] Veja-se a cláusula 26.ª do "formulário de caderno de encargos relativo a contratos de empreitadas de obras públicas" constante da Portaria n.º 959/2009, de 21 de agosto.

LNEC a partir do final dos anos 60 do século passado. Tais regras relativas aos trabalhos de construção civil foram discutidas, revistas e ampliadas num grupo de trabalho constituído na década de 70 por representantes de diferentes entidades públicas e particulares e ainda por especialistas em matérias específicas relacionadas com as instalações em edifícios, nomeadamente elétricas e eletromecânicas, de evacuação de lixos, esgotos, água, aquecimento e ventilação. Ao longo dos anos o LNEC também realizou cursos de promoção profissional com a introdução de diversas atualizações. Em 1997 foi publicado um texto contendo a revisão e atualização de publicações anteriores[63] tendo em vista, numa primeira fase, o estabelecimento das "normas definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil" e, numa segunda fase, o estabelecimento de normas oficiais de medição não havendo no entanto perspetivas para a efetivação quer de uma quer da outra. Para além disso, continua a haver margem para o alargamento do âmbito e atualização das regras de medição editadas pelo LNEC.

Em termos internacionais é de relevar a existência do CESMM - *Civil Engineering Standard Method of Measurement* da ICE - *Institution of Civil Engineers* que recentemente (veja-se ICE 2012) foi expurgado da referência a normas (em particular as normas britânicas) de modo a tornar o seu articulado facilmente integrável em empreendimentos internacionais com contratos baseados em modelos ou regras peculiares (por exemplo, do tipo FIDIC). Outra referência incontornável é o "Standard Method of Measurement for Building Works" (veja-se RICS 1998) do *Royal Institution of Chartered Surveyors*. De resto, países como a Bélgica, Holanda, Irlanda ou Alemanha dispõem de normas específicas para a realização de medições na construção.

[63] A referência Fonseca 2008 é uma edição mais atual dessa obra.

4.3.5. Princípios de elaboração das medições

Como atrás se referiu, necessitamos de efetuar medições das quantidades previstas para diversos artigos constantes de um projeto formando mapas de quantidades. Mais tarde, em obra, efetuam-se igualmente medições das quantidades executadas em autos de medição. As regras de medição são idênticas em ambos os casos.

Apesar de cada empreendimento possuir particularidades que o diferenciam dos restantes parece-nos importante explicitar alguns princípios de base a ter em consideração na elaboração das medições. Salientamos os seguintes.

Em primeiro lugar, as medições devem descrever, de forma completa e precisa, os trabalhos previstos no projeto ou executados em obra. A definição dos seus artigos deve conter os trabalhos que se inferem de peças do projeto como as peças desenhadas, as condições técnicas ou outras. Deve-se utilizar a mesma nomenclatura das peças do projeto.

Assim, a primeira atividade do medidor consistirá no estudo da documentação do projeto como sendo as peças desenhadas, especificações técnicas e cálculos. O medidor procurará esclarecer, junto dos autores das diferentes especialidades de projeto, as faltas de informação que são indispensáveis à determinação das medições. Por vezes o próprio projetista assume funções de medidor tendo a vantagem de já conhecer o seu projeto e assim potencialmente originar menos erros e omissões. As peças desenhadas do projeto, bem como as especificações técnicas gerais e especiais, também podem beneficiar de um maior detalhe tornado necessário em função da elaboração das medições

A designação de cada artigo das medições deverá ser sucinta. Ao invés, as especificações técnicas de projeto relativas aos trabalhos compreendidos em cada artigo devem conter descrições exaustivas dos trabalhos incluídos bem como as suas regras de execução. Detalharemos este aspeto mais adiante.

Genericamente, as medições devem ser organizadas e estruturadas de modo a facilitar a determinação dos dados necessários à preparação da execução da obra e ao controle da produção. Em obras extensas ou com frentes de trabalho claramente diferenciadas (por exemplo, uma ponte na empreitada de execução de uma via de comunicação) é essencial separar os trabalhos por diferentes locais de construção.

Os capítulos das medições e os artigos de medição deverão ser organizados de acordo com a natureza dos trabalhos e atividades exercidas por cada categoria profissional permitindo aos empreiteiros e subempreiteiros uma mais fácil elaboração das propostas a concurso.

Os artigos dos mapas de quantidades e as suas medições devem permitir o cálculo das situações mensais de pagamento e controle de custos.

Os trabalhos que impliquem diferentes condições ou dificuldades de execução serão sempre medidos separadamente em artigos específicos.

As medições devem ter em consideração as normas aplicáveis à construção, nomeadamente aos materiais, produtos e técnicas de execução.

As medições de trabalhos de arranjos exteriores (acessos, redes e instalações exteriores, jardins, vedações, etc.) deverão apresentar-se em capítulos diferenciados da restante obra. Tal permitirá uma preparação mais fácil de trabalhos que serão executados em fases diferentes bem como uma melhor análise de custos inerentes a cada uma das vertentes da obra.

As medições devem permitir a tipificação de trabalhos e a comparação de custos com projetos similares, através de artigos que representem o mesmo tipo de trabalhos e que tenham subjacentes os mesmos encargos.

Finalmente, as medições devem incluir o nome do seu autor para que, mais tarde, se necessário, possa ser contatado para esclarecimento de dúvidas.

4.3.6. Capítulos das medições

Vimos atrás que, uma questão que reiteradamente se coloca é a da organização global das "medições". Se (como atrás referimos) for primordial organizá-las segundo natureza dos trabalhos envolvidos, estes poderão ser integrados em capítulos demonstrando essa afinidade. Em acréscimo, para acompanhar o processo construtivo, os capítulos e seus artigos poderão também organizar-se tendo em conta a ordem cronológica de execução dos respetivos trabalhos.

Para edifícios correntes temos visto utilizar capítulos e subcapítulos como os previstos em Bezelga 1984, Fonseca 2008 ou Manso et al. 2010. Um exemplo poderá ser o seguinte:

CAPÍTULO 1 - DEMOLIÇÕES
CAPÍTULO 2 - DESMATAÇÃO E MOVIMENTO DE TERRAS
CAPÍTULO 3 - FUNDAÇÕES
  3.1 – Fundações propriamente ditas
  3.2 – Pavimento térreo
  3.3 – Paredes até ao pavimento térreo
CAPÍTULO 4 - SUPERESTRUTURA
  4.1 - Pilares
  4.2 - Vigas
  4.3 - Paredes
  4.4 – Lajes e outros elementos
CAPÍTULO 5 - ALVENARIAS
  5.1 – Alvenarias interiores
  5.2 – Alvenarias exteriores
CAPÍTULO 6 - COBERTURA
  6.1 – Estrutura da cobertura
  6.2 – Revestimentos e outros elementos
CAPÍTULO 7 - VÃOS EXTERIORES
  7.1 - Guarnecimentos

7.2 – Caixilhos e portas (incluindo aros)
7.3 – Vidros
7.4 – Estores ou outras proteções
CAPÍTULO 8 - VÃOS INTERIORES
8.1 - Aros
8.2 - Guarnecimentos
8.3 - Portas
CAPÍTULO 9 - REDE DE ÁGUAS
9.1 - Canalizações
9.2 - Torneiras
CAPÍTULO 10 - INSTALAÇÕES DE ESGOTOS E VENTILAÇÕES
10.1 – Fossa séptica
10.2 – Tubagem de esgoto e ventilação
10.3 – Outros elementos
CAPÍTULO 11 - INSTALAÇÃO ELÉTRICA
11.1 – Tubagem e caixas
11.2 – Enfiamentos
11.3 – Outros elementos
CAPÍTULO 12 - ELEVADORES
12.1 – Portas e guias
12.2 – Cabine e máquinas
CAPÍTULO 13 - REVESTIMENTO DE ESCADAS E GALERIAS
13.1 – Revestimento de degraus, patins e pavimentos
13.2 – Revestimento inicial de paredes e tetos
13.3 – Revestimento final de paredes e tetos
CAPÍTULO 14 - REVESTIMENTO INICIAL DE PAREDES E TETOS
14.1 – Rebocos interiores (ou revestimentos iniciais interiores)
14.2 - Rebocos exteriores (ou revestimentos iniciais exteriores)
CAPÍTULO 15 - REVESTIMENTO FINAL INTERIOR DE PAREDES
15.1 – Lambris de zonas húmidas
15.2 – Restante revestimento interior das paredes
CAPÍTULO 16 - REVESTIMENTO FINAL INTERIOR DOS TETOS

CAPÍTULO 17 - REVESTIMENTO FINAL EXTERIOR
CAPÍTULO 18 - REVESTIMENTOS INICIAIS DE PISOS
CAPÍTULO 19 - REVESTIMENTO FINAL DE PISO DAS ZONAS SECAS
CAPÍTULO 20 - REVESTIMENTO FINAL DE PISO DAS ZONAS HÚMIDAS
CAPÍTULO 21 - EQUIPAMENTO DE COZINHA E LAVAGEM
CAPÍTULO 22 - EQUIPAMENTO DE CASA DE BANHO
CAPÍTULO 23 - DIVERSOS
23.1 – Outras carpintarias
23.2 – Outras serralharias
23.3 – Outras cantarias
23.4 - Roupeiros
23.5 – Instalações de evacuação de lixos
23.6 – Instalações de gás
23.7 – Outros elementos
CAPÍTULO 24 - ARRANJOS EXTERIORES

Independentemente dos princípios acima formulados e do exemplo apontado há entidades públicas que, em empreitadas repetitivas (por exemplo em estradas, escolas, edifícios de habitação social, redes de abastecimento de água ou de drenagem de esgoto) sob a sua tutela, prescrevem previamente aos projetistas das suas obras uma determinada organização de capítulos de medições. Chegam inclusivamente a fornecer listas (que pretendem ser exaustivas) dos artigos a considerar nos projetos[64]. Para além da definição prévia do elenco dos artigos, essa informação tem a virtude, para os projetistas, de estabelecer o grau de detalhe que se considera como adequado na elaboração das medições. No seio da entidade dona da obra, tal procedimento facilita o processo de revisão dos projetos por parte

[64] O mesmo acontece com as respetivas especificações técnicas.

dos seus técnicos. Por outro lado permite uma comparação direta de custos (por artigo ou por capítulo) entre empreitadas.

4.4. Estimativa orçamental

Já referimos anteriormente que as obras começam nos projetos e que, a partir dos seus diversos documentos constituintes, é possível efetuar medições e mais concretamente elaborar "mapas detalhados de quantidades" e um "mapa resumo de quantidades". Vimos que com a elaboração deste último teremos no final uma lista de artigos de medição e as suas quantidades totais previstas (figura 3.5).

Se o projetista (ou elemento da equipa projetista especializado nessa tarefa, designado de medidor orçamentista) conhecer um preço corrente de mercado para a execução de uma unidade de cada um desses artigos (preço unitário) e o multiplicar pela quantidade total de cada um deles, obterá uma estimativa do preço da execução de cada artigo. Na figura 3.7 apresenta-se parte de um orçamento mostrando o preço de dois artigos de uma empreitada. A soma dos preços de todos os artigos previstos no projeto constituirá então a estimativa orçamental da obra.

Artigo	Descrição	Quantidade Total	Unid	Preço Unitário	Preço do Artigo
	…				
8.3.3	Betão em muros de suporte	149,98	m3	275,00 €	41.244,50
	…				
8.4.3	Armaduras de aço em vigas	329,85	Kg	1,20 €	395,82
	…				
		Estmativa orçamental da obra =			Somatório do preço de todos os artigos

Figura 3.7 - A estimativa orçamental de uma obra como somatório dos preços de todos os artigos. Note-se que as quatro colunas da esquerda são as mesmas do mapa resumo de quantidades.

Esta estimativa, levada a efeito na fase de projeto, pode ter bastante importância. Quando bem elaborada, ou seja com valores de mercado adequados e sobre um bom projeto, permitirá conhecer desde logo uma aproximação fidedigna ao custo final das obras. O dono da obra poderá então tomar decisões importantes quer acerca da eventual necessidade de alterar o projeto (para o adequar às suas possibilidades de investimento), quer no domínio da execução da obra e do seu financiamento. O conhecimento dessa estimativa permitirá ainda obter o valor base do concurso[65] bem como saber as classes dos alvarás que as empresas concorrentes à execução deverão deter.

Note-se contudo que uma estimativa orçamental terá sempre um valor limitado. Só através da realização de um concurso entre várias empresas se poderá obter cada um dos preços unitários dos artigos envolvidos e concomitantemente o preço global dos trabalhos contemplados no mapa resumo de quantidades. O preço global da proposta vencedora constituirá na realidade o verdadeiro "orçamento" da obra[66].

4.5- Especificações técnicas

Entende-se por "especificações técnicas" o conjunto das prescrições que definem as características exigidas a um trabalho, material, produto ou fornecimento de modo a que estes correspondam à utilização a que o dono da obra os destina. Quando enquadradas num projeto, o documento das especificações técnicas deverá detalhar o conteúdo de cada um dos artigos das medições. A legislação

[65] Num capítulo posterior abordaremos estes assuntos.

[66] Sem que para já se contemplem os valores de eventuais "trabalhos a mais" ou "a menos" que posteriormente poderão alterar esse valor.

de obras públicas refere que essas especificações técnicas "devem constar do caderno de encargos e são fixadas por forma a permitir a participação dos concorrentes em condições de igualdade e a promoção da concorrência"[67].

Vimos atrás que a designação de cada artigo patente no projeto, mais propriamente no mapa de quantidades, deverá ser elucidativa (para sabermos do que se trata) mas necessariamente sucinta. Note-se que o objetivo de um mapa de quantidades é apenas o conhecimento dos valores das medições.

Contudo, na maior parte dos casos, através da mera designação do artigo, não é possível condensar toda a informação relativa à extensão dos trabalhos e fornecimentos que nele estão compreendidos. Na realidade, para a compreensão daquilo que representa e o que se encontra incluído num dado artigo de medição importa conhecer três aspetos fundamentais específicos desse artigo, a saber:

- O seu critério de medição;
- A descrição do artigo explicitando detalhadamente tudo aquilo que se encontra compreendido na sua execução;
- As condições técnicas de execução.

Ou, de uma forma mais estruturada, para cada artigo para a generalidade das especificações técnicas do projeto de execução, será necessário explicitar:

- Métodos e critérios adotados na realização das medições;
- Níveis de qualidade ou de adequação da utilização;
- Segurança;

[67] Veja-se o artigo 49º do CCP.

- Dimensões, incluindo as prescrições aplicáveis ao material, ao produto ou ao fornecimento no que respeita ao sistema de garantia da qualidade;
- Terminologia;
- Símbolos;
- Ensaios e métodos de ensaio;
- Embalagem, marcação e rotulagem;
- Regras de conceção e de cálculo das obras;
- Condições de ensaio, de controlo e de receção das obras;
- Técnicas ou métodos de construção;
- Todas as outras condições de carácter técnico que o dono da obra possa exigir, por meio de regulamentação geral ou especial, no que respeita às obras acabadas e aos materiais ou aos elementos integrantes dessas obras.

Devemos elaborar as especificações técnicas com descrições sucintas dos artigos (sendo contudo precisas e evitando omissões) e com uma linguagem comum no meio técnico. Para facilitar o seu entendimento, nas obras públicas as especificações técnicas deverão apresentar a referência, "por ordem de preferência, a normas nacionais que transponham normas europeias, a homologações técnicas europeias, a especificações técnicas comuns, a normas internacionais ou a qualquer outro referencial técnico elaborado pelos organismos europeus de normalização, acompanhadas da menção "ou equivalente""[68]. A fixação de especificações técnicas por referência, será contudo permitida a título excecional[69] desde que não seja possível descrever de forma precisa e inteligível, as prestações objeto do contrato. Nesse caso serão acompanhadas da menção "ou equivalente". Tais prescrições nos projetos de obras públicas justificam-se pelo

[68] Veja-se o número 2 do artigo 49º do CCP.

[69] Veja-se o nº 13 do artigo 49º do CCP.

efeito que poderá ter no favorecimento ou eliminação de determinadas entidades concorrentes ou de determinados bens[70], afetando os princípios da concorrência e transparência do mercado.

Num projeto de obras particulares essa questão não se coloca e as respetivas especificações técnicas poderão conter referências a determinado fabricante ou proveniência, a um dado processo específico de fabrico, a patentes ou modelos específicos, a uma dada origem ou produção, a marcas de soluções construtivas ou de produtos.

Um exemplo de especificações técnicas relativas a um artigo tendo como designação (igualmente patente nos mapas de quantidades) "Betão armado (C20/25 - A400) em pilares" poderá ter o seguinte conteúdo:

BETÃO ARMADO (C20/25 - A400) EM PILARES

Critério de medição

A medição far-se-á por metro cúbico de betão e incluirá o volume total de betão armado, não se descontando quaisquer orifícios de passagem de canalizações, tubagem, ventilações, etc.

Descrição do artigo[71]

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os que se indicam de seguida:

- O fornecimento e execução dos moldes, incluindo escoramento, cofragem e descofragem;
- A limpeza e arrumação das cofragens após utilização;

[70] Veja-se o nº 12 do artigo 49º do CCP.

[71] Esta parte conterá tudo aquilo que se pretende que esteja incluído no preço do artigo para definição dos encargos inerentes à sua adequada execução.

- O fornecimento do betão e a sua colocação em obra;
- O fornecimento, execução e colocação em obra das armaduras longitudinais, transversais e outras;
- O prolongamento das armaduras para zonas de betão não medidas no presente artigo;
- A aspersão das zonas previstas para revestir, com calda de cimento e areia;
- Todos os trabalhos acessórios necessários para execução do trabalho, entre os quais a vibração das massas colocadas em obra;
- Os ensaios de controlo do betão e das armaduras.

Condições técnicas

De entre as várias condições a que deve obedecer a execução do trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- No que diz respeito à especificação, desempenho, produção e conformidade do betão seguir-se-á a norma NP EN 206-1:2007;
- Os aspetos relacionados com a colocação, compactação e cura do betão cumprirão a norma NP ENV 13670-1:2007 designada "Execução de estruturas de betão, Parte 1: Regras gerais";
- Os moldes deverão ser executados de acordo com as peças desenhadas gerais e de pormenor, compatíveis com os volumes e superfícies pretendidas;
- As armaduras quer longitudinais quer transversais, serão de aço da classe A400, com os diâmetros indicados nas peças desenhadas do projeto;
- O betão será da qualidade mínima C20/25;
- O escoramento dos moldes deverá ser indeformável para as cargas a que estará sujeito durante a betonagem;
- Os moldes deverão ser regados antes da betonagem. Em cofragens de madeira, esta deverá apresentar boa ligação, não permitindo a saída da fase líquida do betão. Não serão aceites cofragens

"abertas" com a obturação das frestas por papel ou material semelhante. Em cofragens metálicas não poderá haver deformação da parede das chapas permitindo a saída da fase líquida do betão. De igual modo não serão aceites cofragens "abertas" com a obturação das frestas por papel ou material semelhante;

- Antes do início da execução deste trabalho, o empreiteiro apresentará à fiscalização (do dono da obra) um estudo dos betões a utilizar com indicação do tipo e granulometria dos inertes, dosagem de cimento, relação A/C, etc.. Este estudo será acompanhado do resultado de três ensaios sobre cubos de 0,20m de aresta com 28 dias de idade. Os ensaios serão realizados em laboratório oficial;
- Durante o decurso da obra serão realizados ensaios de controlo da qualidade do betão. A fiscalização definirá o plano de realização dos ensaios, que deverão ser executados em laboratório oficial;
- Sempre que a partir dos ensaios realizados se conclua que o betão não se encontra com as características indicadas nas especificações técnicas do projeto, a fiscalização optará pela demolição das peças em más condições ou pela realização, a expensas do empreiteiro, de ensaios de carga ou outros para avaliação do comportamento da obra;
- A areia e brita empregues em obra satisfarão as condições regulamentares e serão escolhidas de modo a serem ajustadas a uma curva granulométrica conhecida. A brita não poderá ter mais de um quarto das dimensões do espaço onde deve passar durante a betonagem;
- A amassadura deverá ser mecânica e o apiloamento realizado com vibração. O empreiteiro terá sempre dois vibradores em obra. Se um se avariar, serão as betonagens interrompidas por uma conveniente junta de trabalho até ao respetivo arranjo ou substituição;

- A elasticidade das massas será a escolhida pela fiscalização. A colocação será feita a ritmo suficientemente lento para garantia de boa compacidade;
- A betonagem só poderá ser iniciada depois da inspeção dos moldes e da verificação das armaduras pela fiscalização;
- Quando haja possibilidade de secagem rápida, pela ação do calor ou do vento, as peças deverão ser regadas com frequência e cobertas;
- As armaduras serão dispostas de acordo com a pormenorização do projeto e as disposições construtivas do REBAPE. Chama-se particular atenção para a localização das emendas e cortes dos varões que não poderão estar todos na mesma secção;
- Todos os elementos de betão deverão ficar com as formas rigorosas e o preenchimento das faltas de betão só poderá ser autorizado pela fiscalização;
- Depois da desmoldagem as superfícies que tenham de receber revestimento - e só essas - serão aspergidas com calda de cimento e areia para garantir a melhor aderência do revestimento.

Condições de alteração

Qualquer alteração proposta pelo empreiteiro só poderá ser aceite pela fiscalização se tiver sido calculada e previamente aprovada para as solicitações consideradas no cálculo do projeto.

Evidentemente que qualquer conjunto de especificações técnicas, deste ou de outro trabalho, deverá ser ajustado ao caso concreto em mãos. Há que ter em conta o pretendido mas também a noção de que qualquer exigência suplementar (desnecessária) implica a assunção dos respetivos encargos pelo empreiteiro e incorporação dos respetivos custos na formulação do seu preço.

Assim sendo, as especificações técnicas relativas à estrutura de uma pequena moradia poderão ser menos exigentes, pela aceitação por exemplo de betão pronto com simples controlo das guias de transporte, o que traria como consequência, um preço mais baixo para a realização deste tipo de trabalho. Ao invés, a estrutura de uma ponte necessitaria de um controlo de qualidade mais rigoroso, o que se traduziria em custos acrescidos.

4.6. Peças desenhadas

As peças desenhadas são os elementos que melhor transmitem a informação do projetista para a obra. A riqueza polissémica de uma imagem (uma imagem vale mais que mil palavras) permite na maior parte dos casos uma perceção imediata do objeto projetado. Mesmo operários com pouca formação técnica conseguem perceber representações gráficas daquilo que foi idealizado pelo projetista.

Tradicionalmente as peças desenhadas contêm representações em planta, bem como alçados ou segundo cortes nos elementos projetados. Hoje em dia, com as possibilidades de criação de imagens virtuais, é também corrente a apresentação conjunta de representações tridimensionais bastantes realistas.

Nas peças desenhadas os desenhos iniciais deverão traduzir a preocupação de efetuar representações de conjunto, em grandes escalas. Tem-se como objetivo dar a perceber a totalidade do empreendimento. As que se apresentam de seguida conterão representações de partes cada vez mais restritas daquilo que foi projetado, utilizando escalas mais diminutas, até se chegar a representações de pormenor em escalas próximas da escala real.

Nas peças desenhadas produzidas pela arquitetura há uma maior preocupação em efetuar representações próximas da realidade. Para

tal, a arquitetura compila geralmente em primeiro lugar os chamados desenhos de apresentação. As peças seguintes devem conter a definição dimensional dos elementos projetados. Devem ser inequívocas e esclarecedoras, inclusivamente através de anotações escritas, explicitando os materiais a aplicar bem como os componentes e as soluções construtivas representadas. Frequentemente, nas peças desenhadas ou acompanhando as memórias descritivas e justificativas, também se apresentam mapas relativos a acabamentos (de pavimento, paredes ou tetos) ou relativos a componentes (loiças, torneiras, portas, etc.) a aplicar em obra.

As peças desenhadas de projetos de engenharia privilegiam representações técnicas próprias de cada especialidade. Em estruturas será importante a definição geométrica das peças, seus componentes e ligações. Nos projetos de abastecimento de água, drenagem de esgotos, energia, comunicações, são importantes as representações esquemáticas (por vezes em perspetiva) das redes, instalações e seus componentes. Estas dispõem sempre de anotações escritas quanto aos materiais e dimensionamento das redes, bem como as referências dos componentes das instalações.

5. Elementos complementares de projeto

Para além da documentação do projeto de execução (detalhada na figura 3.1) existem elementos complementares, nos domínios da segurança no trabalho e do tratamento dos resíduos produzidos na obra (veja-se a figura 3.8), que devem ser elaborados para a fase de concurso e de execução das obras.

Esses elementos são detalhados nos pontos seguintes.

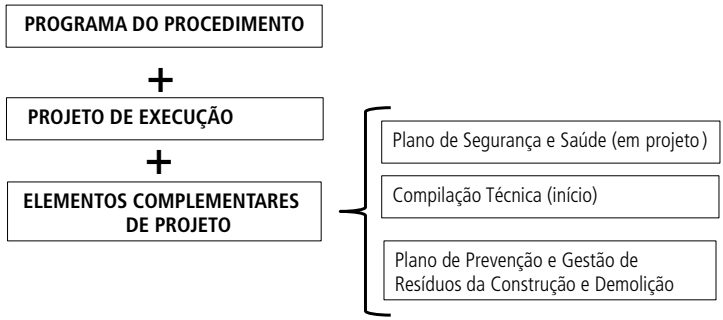


Figura 3.8 - O conjunto de documentação patenteada num processo de concurso de uma empreitada.

5.1. Segurança e saúde na construção

A legislação vigente obriga a que as questões da segurança e saúde relativas à fase de execução das obras sejam tratadas formalmente desde a fase de projeto. Neste domínio há que ter em conta o prescrito na diretiva comunitária 92/57/CEE de 24 de junho de 1992, também conhecida como diretiva estaleiros[72]. A sua aplicação diz respeito a qualquer tipo de obra, seja ela pública ou particular.

A transposição dessa diretiva para o direito interno português[73] prevê que, na fase de projeto, se tenha que elaborar um plano de segurança e saúde para a obra. Para além dessa documentação, proceder-se-á também ao início de uma compilação técnica visando a reunião de elementos para a sua transmissão aos futuros responsáveis pela segurança laboral em trabalhos realizados na obra construída.

Quer o plano de segurança e saúde da fase de projeto quer o início da compilação técnica deverão elaborar-se sob supervisão de

[72] Em Pereira 2013 pode ver-se uma análise alargada desta Diretiva, seu enquadramento legal e aspetos pragmáticos de implementação.

[73] Através do Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro.

um membro da equipa projetista ao qual se atribuem as funções de coordenador de segurança[74] da fase de projeto.

5.1.1. Atuação da coordenação de segurança em projeto

Genericamente, a atuação da coordenação de segurança em projeto terá como principal objetivo a segurança e saúde no trabalho de todos os intervenientes nos trabalhos realizados no estaleiro. Em acréscimo, deverá perspetivar a segurança no trabalho em fases subsequentes ou seja durante a utilização, na qual deverão existir operações de manutenção, ou mesmo em futuros trabalhos de reabilitação ou de alteração da obra construída.

A coordenação de segurança em projeto tem como missão principal desenvolver esforços no sentido de integrar os princípios gerais de prevenção de riscos profissionais quando existam opções arquitetónicas, bem como escolhas técnicas de diversas especialidades, que impliquem alguma complexidade e necessidades de compatibilização. O problema terá particular acuidade nos casos em que se preveja que os trabalhos a executar na obra envolvam riscos especiais[75] definidos na legislação, de entre os quais salientamos os que exponham os trabalhadores a riscos como:

- Soterramento, de afundamento ou de queda em altura;
- Químicos ou biológicos;
- Atropelamento em vias ferroviárias ou rodoviárias que se encontrem em utilização, ou na sua proximidade;

[74] As obrigações e atuação da coordenação de segurança em projeto encontram-se estabelecidas no número 1 do artigo 19º da legislação supracitada.

[75] Veja-se o artigo nº 7 da supracitada legislação.

- Esmagamento em trabalhos de montagem e desmontagem de elementos prefabricados.

Na realidade verificamos que estes riscos ocorrem em quase todos os empreendimentos construídos de raiz devendo a coordenação de segurança desta fase assegurar que as opções tomadas na conceção e projeto da obra sejam norteadas pela integração de princípios gerais de prevenção de riscos profissionais[76] com génese na Diretiva Quadro da segurança no trabalho[77].

A atuação da coordenação de segurança abarcará então todas as fases do projeto desde o programa base até ao projeto de execução, devendo compatibilizar a sua atuação com a coordenação geral de projeto[78]. As suas preocupações consistirão sobretudo na transmissão de informação válida para as fases posteriores, de modo a que ela seja do conhecimento de futuros intervenientes como a entidade executante e o coordenador de segurança em obra. A coordenação de segurança deverá inclusivamente intervir na elaboração das especificações técnicas do caderno de encargos, formulando prescrições atinentes ao equipamento de segurança a considerar para a execução da obra, bem como o estabelecimento de penalizações por incumprimento das regras de segurança e saúde.

A atividade da coordenação de segurança em projeto não cessa com a elaboração deste[79] incumbindo-lhe ainda assessorar o dono da obra na preparação dos procedimentos de concurso ou negociação da empreitada, atuação essa que será limitada ao âmbito da segurança

---

[76] Veja-se a alínea a) do nº 1 do artigo 19º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro, conjugada com o artigo 4º da mesma legislação.

[77] O atual regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, decorrente da adoção dessa diretiva, é regulamentado pela Lei nº 102/2009, de 10 de setembro.

[78] Veja-se o nº 3 do artigo 8º da Portaria nº 701-H/2008 de 29 de julho.

[79] Veja-se a alínea b) do nº 1 do artigo 19º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro.

e saúde no trabalho. Por outro lado deverá[80] informar o dono da obra sobre as suas obrigações e responsabilidades[81] no âmbito da segurança no trabalho.

5.1.2. O Plano de Segurança e Saúde em projeto

Tendo em conta a legislação vigente é obrigatório elaborar um plano de segurança e saúde para a esmagadora maioria das obras[82]. Tal decorrerá em duas fases sendo que a primeira coincide com a elaboração do projeto e a segunda terá lugar sobretudo por ocasião da preparação da obra, prolongando-se contudo até ao final da execução dos trabalhos de construção.

A obrigatoriedade de se elaborar um plano de segurança e saúde ainda na fase de projeto justifica-se porque na prática profissional verificamos que há alguns aspetos no domínio da segurança das obras que são passíveis de conhecimento e tratamento desde essa fase. De facto, a execução da obra em segurança é mais um ponto de vista a ter em consideração pela equipa projetista salvaguardando nomeadamente[83] "os princípios gerais de prevenção de riscos profissionais consagrados no regime aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho".

O conteúdo do plano de segurança e saúde a elaborar na fase de projeto é estabelecido na lei[84], salientando-se a inclusão dos seguintes pontos que consideramos fundamentais:

---

[80] Idem, alínea e) do nº 1 do artigo 19º.

[81] Idem, artigo 17º.

[82] Veja-se Pereira 2013.

[83] Artigo 4º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro.

[84] Veja-se o anexo I do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro.

- Identificação das situações suscetíveis de causar risco e que não puderam ser evitadas em projeto, bem como as respetivas medidas de prevenção;
- Informações sobre os materiais, produtos, substâncias e preparações perigosas a utilizar em obra.

A lei em vigor torna obrigatória a inclusão do plano de segurança e saúde (da fase de projeto) no âmbito dos documentos a apresentar aos concorrentes para a execução de uma empreitada de obras públicas. Com este procedimento ter-se-á como objetivo o conhecimento prévio dos aspetos de segurança relativos à realização dos trabalhos envolvidos. Nas obras particulares, a documentação contratual é livremente escolhida entre os intervenientes mas a legislação refere que "o dono da obra deve incluir o plano de segurança e saúde no conjunto dos elementos que servem de base à negociação para que a entidade executante o conheça ao contratar a empreitada." Desse modo os empreiteiros poderão ter em conta, de uma forma mais precisa, os encargos inerentes à implementação de medidas de segurança e saúde, incorporando os respetivos custos no preço de venda da sua proposta.

Apesar de todo o enquadramento legal existente, a experiência da última década mostra que na maior parte dos empreendimentos, e em particular nos de menor dimensão, os plano de segurança e saúde em projeto consistem amiudadas vezes em documentos que são um aglomerado incoerente de fotocópias relativas a outras obras, refletindo até necessidades específicas eventualmente dissonantes com o empreendimento em desenvolvimento.

5.1.3. A Compilação Técnica

Uma vez executadas as obras de um empreendimento, este terá uma vida útil que se poderá prolongar por várias dezenas de anos.

Ao longo desse tempo certamente ocorrerão trabalhos de manutenção, de reabilitação e até de modificação da obra original. Para que os referidos trabalhos possam decorrer com maior segurança dever-se-á preservar um conjunto de elementos técnicos que contenham informações sobre a obra construída. Na legislação sobre segurança na construção chamamos de "compilação técnica" ao conjunto de peças escritas e desenhadas que é reunido durante a obra tendo em vista a realização de operações de manutenção, ou de obras futuras de alteração do existente, em maior segurança.

A elaboração da compilação técnica inicia-se na fase de projeto pretendendo-se[85] que sejam identificados os diversos intervenientes, nomeadamente o dono da obra, o autor ou autores do projeto, os coordenadores de segurança em projeto e em obra, a entidade executante e os subempreiteiros ou trabalhadores independentes com intervenções relevantes na obra. Será assim possível numa fase ulterior obter informação em falta, ou o próprio testemunho dos intervenientes. No campo da documentação salientam-se as informações técnicas com base no projeto incluindo as memórias descritivas. Os elementos de projeto deverão referir-se à fase de execução, no formato de telas finais relativas às diversas especialidades. Caso se trate de um edifício, por exemplo, dever-se-ão então incluir elementos como as estruturas, redes de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC), instalações elétricas incluindo trajetos de cablagens e tubagens, redes de águas e esgotos, etc. Relativamente aos equipamentos instalados cuja utilização, conservação ou manutenção possa acarretar riscos deverá compilar-se documentação que inclua esquemas de funcionamento, características e especificações técnicas, instruções de uso, manuais para manutenção. É o caso de instalações eletromecânicas, como por exemplo os elevadores, as unidades de tratamento de ar (UTA) ou de refrigeração (por exemplo chillers),

[85] Veja-se o nº 2 do artigo 16º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro.

equipamentos de pressurização de água ou de bombagem de esgoto, caldeiras de aquecimento, etc. Finalmente, a compilação técnica deverá incluir elementos relativamente a locais da obra edificada onde a acessibilidade ou a circulação de trabalhadores comporte riscos. Na planificação da segurança e saúde para trabalhos futuros considera-se útil o conhecimento da localização de pontos de fixação de linhas de vida, a definição de acessos para locais da cobertura apresentando risco agravado de queda em altura, etc.

Tratar-se-á de documentação com um cariz semelhante às telas finais da obra mas vocacionado essencialmente para as questões da segurança na execução dos trabalhos atrás referidos.

5.2. Plano de resíduos da construção e demolições

A indústria da construção produz uma quantidade assinalável de resíduos salientando-se o facto de alguns deles serem potencialmente perigosos. De facto, a sua permanência em obra contribui em muitos casos para a desarrumação do estaleiro, afetação de espaço de circulação e degradação dos locais de trabalho. Independentemente dessas questões e da óbvia necessidade de sustentabilidade ambiental, nas obras públicas é obrigatória a existência de um plano para tratamento dos resíduos da construção.

Neste domínio existe um regime legal[86] relativo às operações de gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas, abreviadamente designados resíduos de construção e demolição (RCD). As operações de gestão compreendem a prevenção e reutilização de resíduos, bem como as operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação. Na legislação referida prevê-se que, nas empreitadas e concessões

[86] Prescrito no Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março.

de obras públicas, o projeto de execução seja obrigatoriamente[87] acompanhado de um Plano de Prevenção e Gestão de RCD (PPG), o qual assegura o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RCD e das demais normas aplicáveis[88].

O plano de prevenção e gestão de RCD conterá obrigatoriamente:

- A caracterização sumária da obra a efetuar, com descrição dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista a reutilização de materiais, a utilização de materiais não suscetíveis de originar RCD contendo substâncias perigosas, a maximização da valorização de resíduos, designadamente por via da utilização de materiais reciclados e recicláveis, o favorecimento dos métodos construtivos que facilitem a demolição orientada para a aplicação dos princípios da prevenção e redução e da hierarquia das operações de gestão de resíduos;
- A metodologia para a incorporação de reciclados de RCD;
- A metodologia de prevenção de RCD, com identificação e estimativa dos materiais a reutilizar na própria obra ou noutros destinos;
- A referência aos métodos de acondicionamento e triagem de RCD na obra ou em local afeto à mesma, devendo, caso a triagem não esteja prevista, ser apresentada fundamentação da sua impossibilidade;
- A estimativa dos RCD a produzir, da fração a reciclar ou a sujeitar a outras formas de valorização, bem como da quantidade

[87] Veja-se o artigo 10º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março.

[88] Para além da legislação supracitada veja-se o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, estabelecendo o Regime Geral da Gestão de Resíduos e transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril, e a Diretiva nº 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de dezembro.

a eliminar, com identificação do respectivo código da lista europeia de resíduos[89] (código LER).

Mais tarde, em obra, incumbirá ao empreiteiro ou ao concessionário executar o PPG assegurando:

- A promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;
- A existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão seletiva dos RCD;
- A aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado;
- Que os RCD são mantidos em obra o mínimo tempo possível, sendo que, no caso de resíduos perigosos, esse período não pode ser superior a três meses.

O PPG deverá estar disponível no estaleiro para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra, entre os quais a respetiva coordenação de segurança. Deve incorporar o plano de segurança e saúde para a fase de obra.

6 - Revisão de projeto

Já vimos a importância que deve ser atribuída à fase de projeto, consubstanciada nos esforços levados a cabo pelos diversos elementos de uma equipa projetista. Contudo, na prática verificamos que o projeto de execução perfeito nunca é atingido. Apesar disso é ainda possível desenvolver uma etapa suplementar, designada de revisão de projeto,

[89] A lista europeia de resíduos encontra-se publicada na Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março.

para a prossecução desse objetivo. Tal revisão justificar-se-á quando a obra a executar tenha uma complexidade assinalável ou quando sejam utilizados métodos, técnicas ou materiais de construção inovadores.

Para a realização de uma revisão de projeto o dono da obra recorrerá a meios próprios ou a entidades devidamente habilitadas, nomeadamente um gabinete de projeto ou um determinado conjunto de projetistas, distintos do autor do projeto de execução. A verificação da qualidade de um projeto não retira responsabilidades ao projetista nem ao dono de obra.

A revisão de projeto deverá decorrer antes do concurso da empreitada ou previamente à adjudicação caso não exista concurso para a realização dos trabalhos de execução.

No caso das obras públicas, a legislação do domínio prescreve[90] a necessidade de revisão de projeto quando a obra prevista seja classificada com um grau superior de dificuldade de conceção e de complexidade do projeto, nomeadamente de grau III ou IV de um máximo de IV. Um exemplo de obra de grau III será um edifício com altura superior a 30 metros e igual ou inferior a 60 metros[91]. Também deverá haver revisão de projeto[92] nos casos em que o preço base[93] do concurso de empreitada, fixado no respetivo caderno de encargos, seja enquadrável na classe 3 de alvará ou em classe superior (do regime jurídico aplicável ao exercício da atividade da construção[94]), correspondendo atualmente ao valor de 664.000€[95].

---

[90] Veja-se a redação do n.º 2 do artigo 43º do Decreto-Lei n.º 149/2012 de 12 de julho, alterando o CCP publicado no Decreto-Lei n.º 18/2008 de 29 de janeiro.

[91] Veja-se o Anexo II da Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho.

[92] Confira-se novamente a redação do n.º 2 do artigo 43º do Decreto-Lei n.º 149/2012, de 12 de julho, alterando o CCP publicado no Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro.

[93] Definido no artigo 47º do CCP como sendo o preço máximo que a entidade adjudicante se dispõe a pagar pela execução de todas as prestações que constituem o seu objeto.

[94] Veja-se o Decreto-Lei n.º 12/2004, de 9 de Janeiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 69/2011, de 15 de junho.

[95] Valor fixado pela Portaria n.º 119/2012, de 30 de abril, retificada pela Declaração de Retificação n.º 27/2012, de 30 de maio.

Na prática profissional, conquanto se pressuponha que a revisão de projeto tenha como objetivo aferir a validade de todos seus componentes, tem-se desenvolvido a ideia que esta poderá ter diversas vertentes e abranger apenas algumas partes consideradas mais críticas de um dado projeto de execução. A revisão também poderá realizar-se segundo vários níveis de profundidade apresentando-se nos pontos seguintes uma proposta nesse sentido.

6.1. Revisão de nível mínimo

Neste nível de revisão, mais do que a verificação da conformidade e teor dos vários documentos elaborados, pretender-se-á sobretudo verificar se o processo se encontra completo tendo em conta o tipo de obra em estudo.

Como verificação global teremos em mente:

- Verificar a instrução do projeto e a existência de todos os elementos e número de exemplares necessários à sua aprovação pelas entidades competentes;
- Proceder a uma verificação genérica do conjunto de elementos produzidos tendo para detetar erros ou omissões grosseiros;
- Verificar o cumprimento material do programa definido pela entidade dona da obra.

As peças desenhadas deverão ser verificadas tendo em vista:

- Confrontá-las com o respectivo índice;
- Verificar a sua coerência e organização;
- Verificar a suficiência e a adequação ao caderno de encargos do projeto;
- Confrontá-las com as peças escritas para verificação da coerência entre ambas.

Por seu turno, as peças escritas do projeto deverão ser analisadas com o objetivo de:

- Verificar a suficiência e a adequação das peças escritas ao caderno de encargos do projeto;
- Analisar as especificações técnicas e as medições produzidas e sua coerência com o tipo de obra em causa;
- Verificar a coerência existente entre os elementos produzidos e a sua organização.

6.2. Revisão compreendendo a verificação da qualidade

Um nível de análise superior ao anteriormente definido compreenderá a verificação da qualidade do projeto de execução, sem contudo colocar em causa a sua conceção global uma vez que o mesmo se terá desenvolvido a partir de fases anteriores que terão tido a aprovação do dono da obra. Assim, a menos que se detete uma solução inviável, não se deve ir além de uma mera avaliação de adequação face aos condicionalismos conhecidos.

As peças desenhadas serão analisadas tendo em vista:

- Avaliar a suficiência do nível de pormenorização;
- Verificar a coerência da organização das peças desenhadas;
- Confirmar a localização e implantação da obra;
- Confirmar a indicação dos materiais constituintes da obra.
- Avaliar a exequibilidade do projeto face às condicionantes e ao faseamento construtivo;
- Detetar eventuais erros nas peças desenhadas;
- Refletir sobre a conceção geral da obra;
- Verificar a compatibilidade entre si das soluções definidas em cada um dos projetos das Especialidades.

Na verificação das peças escritas de cada especialidade de projeto dever-se-á:

- Conferir, nas memórias descritivas, se estão definidos todos os materiais a utilizar na obra e todos os condicionamentos;
- Detetar eventuais erros;
- Avaliar o cumprimento das disposições regulamentares;
- Verificação da necessidade de alguns cálculos complementares nas peças ou elementos mais significativos;
- Verificar a compatibilidade entre si das soluções definidas em cada um dos projetos das especialidades;
- Rastrear a informação sobre os serviços afetados pela obra.

Na verificação das medições ter-se-á em vista:

- Analisar a adequação e suficiência do articulado ao projeto;
- Verificar a compatibilidade das medições e seus critérios com todos os trabalhos e métodos construtivos previstos;
- Fazer uma análise crítica das medições, conferindo eventuais omissões e a verificação se os artigos mais significativos se encontram dentro dos parâmetros habituais;
- Indicar os artigos não previstos, mas passíveis de ocorrer, de modo a contemplar situações imprevisíveis;
- Confirmar que não existe duplicação de artigos, eventualmente abrangidos por outros capítulos ou com trabalhos medidos por outras especialidades;
- Detetar se as medições incluem os serviços afetados pelas obras.

A estimativa orçamental deverá ser analisada de modo a:

- Verificar a numeração e o rigor dos diversos artigos do orçamento e a sua compatibilidade com os mesmos artigos das medições;

- Detetar valores de estimativas de preço desfasadas da realidade do mercado.

Finalmente, as especificações técnicas do caderno de encargos também deverão ser objeto de análise, nomeadamente nos seguintes aspetos:

- Verificar a existência e suficiência de cláusulas de especificações técnicas relativamente aos materiais, processos construtivos e trabalhos, necessárias à execução da obra;
- Compatibilidade com as soluções definidas em cada um dos projetos das diversas especialidades;
- Adequação tendo em consideração os materiais e os processos construtivos adotados.

6.3. Revisão total

Este é o nível de revisão que implicará uma maior exigência. Para além dos aspetos formais e da organização do processo, pretende-se verificar se não há erros significativos, nomeadamente de conceção, cálculo e dimensionamento, definição de formas e pormenorização, definição de materiais e processos construtivos.

Neste nível devem estar envolvidas todas as atividades definidas para os níveis anteriores e ainda as seguintes:

- Analisar os cálculos dos projetos das diversas especialidades tendo em vista a deteção de erros, através de um processo de amostragem que deverá visar em primeiro lugar as peças consideradas fundamentais;
- Aferição da validade das cláusulas técnicas existentes com a legislação em vigor, regulamentação, normas, etc.;

- Verificar a existência de critérios concretos e precisos para todos os artigos de medição;
- Remedição de todo o projeto.

7 - Assistência Técnica

Em termos genéricos, a assistência técnica do projetista consiste nos serviços complementares à elaboração do projeto, a prestar pelo seu autor ao dono da obra durante as fases subsequentes. Tal assistência tem como objetivo fundamental a correta interpretação do projeto e a realização da obra segundo as suas prescrições técnicas. Note-se contudo que a assistência técnica prestada pelo projetista não abrange a direção técnica dos trabalhos de execução, a administração, a coordenação de segurança ou a fiscalização da obra. Ou seja, a assistência técnica não pode ser confundida com as funções inerentes a um empreiteiro ou a uma fiscalização dos trabalhos.

Como atividade complementar da elaboração do projeto, a assistência técnica constitui uma obrigação e um direito do respetivo autor.

Vejamos o que deve ser considerado como assistência técnica do projetista ao longo das várias fases de um empreendimento, salientando desde já que nas obras públicas existem prescrições legais precisas sobre este aspeto da prestação de serviços de projeto.

7.1. Fase do concurso

Na fase do concurso para a realização da empreitada de obras, a assistência técnica poderá compreender várias ações.

Em primeiro lugar, aquando da preparação do processo do concurso para a futura empreitada, o projetista poderá contribuir com

esclarecimentos prestados ao dono da obra[96]. Conforme veremos num capítulo posterior em maior detalhe, nas obras públicas, a legislação estipula que o projetista poderá inclusivamente assessorar o dono da obra nesse processo[97]. Tal poderá também consistir na aferição da metodologia de avaliação das propostas dos concorrentes, incluindo a definição de fatores e subfatores de apreciação e a sua valoração.

Durante o prazo do concurso, os candidatos a concorrentes podem colocar dúvidas relativamente à interpretação dos elementos patenteados (as peças escritas e desenhadas que tenham sido apresentadas para o efeito). Essas dúvidas são remetidas ao dono da obra que, para o seu esclarecimento, consultará o projetista. No caso das obras públicas as dúvidas serão necessariamente apresentadas no primeiro terço do prazo do concurso[98], devendo ser respondidas pelo dono da obra até ao fim do segundo terço do prazo de concurso. A falta de prestação desses esclarecimentos pela entidade referida, dentro do prazo estabelecido, implicará a prorrogação do prazo de apresentação das propostas[99].

7.2. Fase da apreciação das propostas

Na fase de apreciação das propostas, o projetista poderá apoiar o dono da obra no estudo e comparação dos elementos fornecidos pelos concorrentes, elaborando o respetivo parecer técnico em moldes que permitam a sua apreciação pelo dono da obra. Quando o critério de adjudicação não seja apenas o preço mais baixo, poderão

---

[96] Num capítulo posterior serão detalhados os aspetos ligados aos concursos.

[97] Veja-se o n.º 2 do artigo 9º da Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho.

[98] Tal como estipula o artigo 50º do CCP.

[99] Veja-se o artigo 64º do CCP.

ser apreciados fatores como a valia técnica da proposta de cada concorrente, o prazo, etc. Caso tal seja permitido no concurso, poderá também ser necessário que o projetista proceda à análise da compatibilidade de variantes ou alterações ao previsto no caderno de encargos e respetivo projeto de execução.

7.3. Fase da consignação

A consignação é o ato durante o qual o dono da obra faculta ao empreiteiro o acesso aos terrenos ou instalações onde decorrerão os trabalhos da empreitada, fornecendo-lhe os elementos necessários ao início dos trabalhos.

Nessa altura poderá haver a entrega de peças escritas e desenhadas complementares do projeto. Essas peças, bem como modificações que se verifiquem ou se tenham dado no local em que os trabalhos se irão realizar e que possam influir no seu custo serão mencionadas em auto que deverá ser lavrado nessa ocasião.

A assistência técnica a prestar pelo projetista não abrange a elaboração de eventuais elementos complementares de projeto, a adaptação dos projetos às condições reais (desde que não previsíveis durante a fase de projeto) ou a elaboração de um projeto de alterações solicitado pelo dono da obra.

7.4. Fase da execução

Na fase de execução da obra é muitas vezes necessário esclarecer dúvidas de interpretação e a prestação de informações complementares relativas a ambiguidades ou omissões do projeto. Essas dúvidas serão transmitidas ao projetista pelo dono da obra ou pela fiscalização por ele contratada e o seu esclarecimento faz parte da

assistência técnica que este deve prestar. Também se inclui no âmbito dessa assistência a análise de documentos técnicos apresentados pelo empreiteiro ou pelo dono da obra para verificação da sua compatibilidade com o projeto.

Entretanto, o empreiteiro não deverá começar qualquer elemento da obra sem que lhe tenham sido entregues, devidamente autenticados, os planos, perfis, alçados, cortes, cotas de referência e demais indicações necessárias para a perfeita identificação e execução da obra, de acordo com o projeto ou as suas alterações. A demora na entrega destes elementos, na qual está muitas vezes envolvido o projetista, deverá configurar um caso idêntico à suspensão dos trabalhos pelo dono da obra.

Salienta-se contudo que no âmbito da assistência técnica não se encontra incluída a comparência do projetista, de uma forma sistemática, às reuniões de coordenação ou no local dos trabalhos.

Por outro lado, a existência de defeitos em obra ou de situações em que não foi observado o projeto e as suas especificações técnicas pode levar a processos litigiosos (envolvendo amiúde trabalhos de demolição ou reparações dispendiosas) em que haja a necessidade de formar um tribunal arbitral ou uma comissão de peritos num processo judicial. O projetista pode ser envolvido nesses processos que ocorrem durante ou após conclusão da obra contudo, as suas prestações neste domínio não se enquadram no âmbito de uma assistência técnica.

7.5. Fase da receção da obra

Uma vez concluída a obra, procede-se à sua vistoria para efeito da receção provisória. Tendo o projetista prestado, durante a obra, os esclarecimentos e informações referidos no ponto anterior quanto à interpretação do projeto e da qualidade requerida na obra, não se afigura necessária a sua intervenção neste ato.

A legislação de obras públicas refere que a assistência técnica prestada pelo projetista compreende a elaboração das telas finais da obra[100] contudo, a prática profissional mostra que tal não é frequente, sendo estas elaboradas geralmente pelo empreiteiro. De facto é curial que assim seja, não só pelo conhecimento que tem da execução da obra mas também pelo interesse que permanentemente manifestará na reclamação de alterações ao projeto e na existência de trabalhos a mais.

7.6. Assistência técnica especial

Para além da assistência técnica que atrás definimos, nas obras públicas ainda poderá considerar-se a prestação de uma assistência técnica especial[101] que incluirá a realização de serviços acrescidos pelo projetista tal como se refere de seguida.

Assim o projetista poderá ser contratado para, durante a fase de concurso da empreitada, efetuar a avaliação técnico-económica de variantes ou alternativas ao projeto patenteado que tenham sido propostas pelos concorrentes.

De igual modo, durante a obra o projetista poderá ser instado a elaborar os respetivos desenhos de preparação. Poderá também aferir e elaborar os respetivos pareceres quanto à qualidade dos materiais aplicados e execução dos trabalhos relevantes, bem como ao fornecimento e montagem dos equipamentos e instalações. Os ensaios a realizar durante ou após a execução dos trabalhos também poderão contar com a sua participação.

---

[100] De acordo com a alínea c) do n.º 4 do artigo 9º da Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho.

[101] Veja-se o artigo 10º da Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho.

Na receção da obra, a assistência técnica especial poderá compreender a assessoria ao dono da obra, em especial no que diz respeito à especificação de deficiências de execução e não conformidades com o projeto de execução.

A assistência técnica especial também poderá comportar a elaboração de planos ou projetos de monitorização e manutenção.

(Página deixada propositadamente em branco)

CAPÍTULO 4
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

(Página deixada propositadamente em branco)

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Ao longo das últimas décadas assistimos a uma tendência crescente para as obras dos empreendimentos serem cada vez mais abrangentes, complexas e mecanizadas. Como vimos no capítulo anterior, no mesmo lapso de tempo a informação produzida na fase de projeto aumentou em quantidade e exigência, obrigando a maiores cuidados na qualidade das peças (escritas e desenhadas) de projeto e na sua organização.

O desenvolvimento da informática tem tentado corresponder a exigências crescentes da indústria, quer em termos de *hardware* quer em termos de *software*. Devemos no entanto salientar que a presente conjuntura económica, aliada às constantes evoluções nas tecnologias da informação e da comunicação levam a que as diversas vertentes da AEC - Arquitetura, Engenharia e Construção tenham que alterar os seus procedimentos, quer nas formas de transmissão ou partilha da informação, quer a nível organizacional (veja-se Teixeira 2012), de modo a obter uma gestão mais rigorosa e eficiente.

A informação tem de facto um papel preponderante em qualquer organização, bastando pensar que todas as tomadas de decisão têm por base informação adquirida ou partilhada. Porém, tão ou mais revelante do que a aquisição de informação é o processo da sua gestão. Perante o avolumar de informação ao longo do processo construtivo, fruto da crescente exigência dos empreendimentos e de imposições legais ligadas à atividade, torna-se vital para as empresas investirem

em sistemas de informação (SI) de modo a salvaguardar, ou mesmo melhorar, a sua posição competitiva em mercados que são cada vez mais exigentes. A gestão de informação fiável e atualizada é decisiva para o desempenho global das empresas e dispor de informação adequada no momento certo é a forma mais eficiente de assegurar essa vantagem competitiva (Oliveira 1994).

Na construção, os SI têm vindo a assumir maior protagonismo devido às imensas potencialidades que oferecem. De facto, existe um vasto leque de aplicações informáticas criadas ao longo dos anos, encontrando-se sobretudo afetas a uma determinada função específica, de que são exemplo os sistemas CAD - *Computer-aided Design* tanto os de representação gráfica (de que são exemplo as aplicações da *Autodesk*), como os de dimensionamento, os que se destinam à fase de preparação ou ao acompanhamento temporal e financeiro da obra (aplicações como o CCS/*BuildSmart, Microsoft Project, Primavera*, entre outros). A sua evolução tem permitido conceber a criação de SI globais e transversais ao ciclo de vida dos empreendimentos.

Neste capítulo, após uma análise da evolução dos sistemas de classificação da informação, analisaremos duas linhas de desenvolvimento que nos parecem relevantes para a aplicação ao projeto, aos produtos e aos procedimentos da indústria da construção. Uma delas, de âmbito nacional, é o ProNIC - Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção. A outra tem sobretudo em vista a adoção de modelos globais da informação relativa a projetos sendo conhecida por BIM, acrónimo de Building Information Modeling.

1 - Sistemas de Classificação da Informação

Face à avultada quantidade de informação que a indústria produz e gere cedo se percebeu que seria necessário desenvolver e adotar modelos padronizados de catalogação.

Conforme se refere em Koutamanis et al. 2007, os primeiros exemplos de padronização de informação na arquitetura e na construção, surgiram em obras seculares de que são exemplos o YingZao Fazhi (tratado sobre as regras de construção a cumprir por construtores e arquitetos) mandado publicar em 1103 pelo imperador chinês Huizong, ou o tratado de re aedificatoria (da arte de construir) consistindo em 10 livros baseados na obra de Vitruvius e publicados em 1485 por Alberti(Alberti, 1988). Este último previa já uma classificação dos processos de construção baseada em três propriedades: firmitas, ligada à estabilidade e durabilidade; utilitas, relacionada com o comportamento e conformidade; venustas, referindo-se à valia estética.

No início do século XX, mais concretamente a partir dos anos 20, o AIA - *American Institute of Architects* (equivalente à nossa atual Ordem dos Arquitetos) publicou um sistema para classificação documental, o *Standard Filing System and Alphabetical Index* (sistema padrão de arquivamento e índice alfabético), que viria a ser ampliado ao longo de várias décadas em diversas matérias relativas à produção e organização de projetos.

Contudo, os avanços mais notáveis neste domínio registaram-se no período pós Segunda Guerra Mundial ligados à reconstrução das cidades e à conversão de indústrias de guerra para aplicações em tempo de paz. Na altura, face à carência de construção que se registava, a padronização foi encarada como um meio de industrializar a construção, possibilitando agilizar o processo de construção e alcançar maiores benefícios económicos (veja-se Trigo 1978).

Desde então e perante as vantagens que se conseguiram alcançar, têm-se desenvolvido estudos em diversos países no sentido de se estabelecerem sistemas de classificação da informação de acordo com as suas necessidades e características construtivas. Estes sistemas são determinantes para todos os processos que englobem informação, uma vez que visam fazer com que a permuta e a gestão da informação passem a ser de âmbito geral, com um tempo de descodificação e

apreensão residual, com uma troca de dados efetiva e sem perdas de informação entre processos. Em particular, na indústria da construção, à elevada quantidade de informação acresce o facto de esta ser avulsa e dispersa, o que releva a pertinência da temática da sua taxonomia.

Os desenvolvimentos no domínio da informática também têm sido essenciais na implementação destes sistemas. O aparecimento do primeiro computador nos anos 40 do século passado, o ASCC - *Automatic Sequence Controlled Calculator* também conhecido por Mark I que foi desenvolvido pela IBM - *International Business Machines*, constituiu um progresso notável para todas as áreas do conhecimento. A sua utilização inicial versava sobretudo o cálculo automático sendo somente na década de 80, aquando da comercialização do primeiro PC - *Personal Computer* (veja-se Campbell-Kelly e Aspray 2004) que o setor da construção, à semelhança de outros, percebeu que poderia atingir patamares de produtividade muito superiores se interligasse as potencialidades de processamento de informação desta ferramenta aos sistemas de classificação e codificação da informação até então desenvolvidos (veja-se Eastman 1999). Todavia, o processo de implementação e adaptação foi lento. Ainda que a implementação se tenha registado menos morosa em alguns países, em Portugal as empresas da AEC demonstraram alguma resistência à modernização. Na altura as razões apresentadas pelas empresas eram de diversa ordem, sendo que a mais reiterada era a alusão às singularidades do setor da construção face aos seus congéneres, razão que já Cardoso 1987 considerava não ser uma justificação válida mas sim uma forma das empresas desculpabilizarem a sua inércia face a novos produtos e meios tecnológicos.

1.1. O sistema de classificação SfB

O primeiro esforço para estabelecer e aprovar um sistema de classificação da informação da construção (ou CICS - *Construction*

Information Classification System) surgiu em 1947-1949, na Suécia, quando 31 organizações se juntaram com o objetivo de criar uma classificação e codificação da informação, dando origem ao comité *Samarbetskommittén för Byggnadsfrågor* (comité de cooperação em matérias do setor imobiliário). Deste comité resultou o sistema de classificação SfB que ainda hoje é considerado uma referência a nível internacional. Posteriormente (veja-se Monteiro 1998), este sistema de classificação da informação foi revisto, dando origem ao BSAB - *Byggandets Samordning AB* (nome da entidade que o reviu).

Entretanto, em 1959, no seio do CIB - *Conseil International du Bâtiment*, ou *International Council for Research and Innovation in Building and Construction*, Ingvar Karlén propôs um sistema de classificação (em tabelas) e de armazenamento da informação gerada ao longo do processo construtivo, denominado CIB *Masterlist*. Propunha-se uma linguagem comum (internacional) para a coordenação, armazenamento e partilha de informação relacionada com as operações de construção. No essencial este sistema baseava-se no SfB. Posteriormente, com a publicação do CIB *report* 22 (veja-se Karlén 1973) e no seio da comissão CIB W58, procedeu-se à revisão das tabelas anteriormente previstas no sistema (veja-se Porkka *et al.* 2004). Em 1983 incorporaram-se os requisitos dos agentes e utilizadores que vieram a constar na Norma ISO 6241:1984 - *Performance Standards in Building*. Em 1993 incorporaram-se os requisitos da Diretiva dos Produtos da Construção[1], relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos estados europeus membros da Comunidade Europeia no que respeita aos produtos de construção. Este passo foi significativo pois essa diretiva estabelece que todos os produtos destinados à incorporação

[1] Veja-se o Decreto-Lei nº 4/2007 de 8 de janeiro, que transpõe para a ordem jurídica interna a diretiva nº 89/106/CEE do Conselho de 21 de dezembro de 1988.

permanente numa obra de construção devem estar aptos ao uso a que se destinam e cumprir requisitos essenciais como:

- Resistência mecânica e estabilidade;
- Segurança contra incêndio;
- Higiene, saúde e proteção do ambiente;
- Segurança durante a utilização;
- Proteção contra ruído;
- Economia energética e isolamento térmico.

Para a implementação desses requisitos a diretiva prevê alguns instrumentos de entre os quais salientamos a marcação CE dos produtos, as especificações técnicas harmonizadas e os sistemas de avaliação da conformidade.

Paralelamente aos desenvolvimentos atrás referidos, nos anos 60 foi introduzido no Reino Unido o sistema SfB/UDC que mais tarde, e após ter sido revisto em 1976 pelo RIBA - *Royal Institute of British Architects*, passou a designar-se de CI/SfB - *Construction Indexing* SfB (veja-se Jay-Jones e Clegg 1976).

Também no Reino Unido, a partir dos anos 70, a ICE - *Institute of Civil Engineers* desenvolveu um sistema tendo como objetivo a preparação de mapas de quantidades para trabalhos de construção, referido num capítulo anterior e designado CESMM - *Civil Engineering Standard Method of Measurement*. Tem sido desenvolvido ao longo dos anos sendo a última versão (CESMM4) de 2012 (veja-se ICE 2012).

1.2. O sistema Masterformat

Nos Estados Unidos também se assistiu a desenvolvimentos neste domínio. No seio do CSI - *Construction Specifications Institute*, formado em 1948 por funcionários de agências governamentais

encarregues de formular especificações técnicas para a construção, surgiu a ideia de organizar essa informação através de um formato padrão universal. Após um primeiro esboço realizado em 1961, elaborou-se uma versão que contava com uma estrutura de organização da informação segundo 22 divisões. Em 1963 publicou-se um novo sistema de classificação de trabalhos para edifícios, composto por 16 divisões, o CSI - *Format for Building Specification*. Durante as décadas seguintes assistiu-se a uma atualização periódica dessa organização da informação, motivada pela introdução de novos produtos e processos da indústria da construção no mercado norte-americano. É assim que em 1972 surge o UCI - *Uniform Construction Index*, desenvolvido por um consórcio de 7 entidades de entre as quais constavam o CSI e o CSC - *Construction Specifications Canada*, desenvolvido para conter especificações técnicas, informações e análise de custos e registo e arquivamento de projetos para obras de construção de edifícios. O UCI revelou-se como uma boa estrutura da informação para descrever como é que um edifício seria construído mas inadequado para a tomada de decisão ligada à sua conceção, em particular no que concerne a custos (veja-se Johnson 1990), problema que viria a ser resolvido com os desenvolvimentos apresentados no ponto seguinte. Posteriormente o CSI e o CSC apresentaram em 1978 a sua norma Masterformat, baseando-se no UCI mas com alterações de modo a possibilitar uma maior abrangência, permitindo organizar as especificações técnicas e outra informação escrita relativa a empreendimentos comerciais e institucionais dos Estados Unidos e Canadá. O Masterformat previa então a organização da informação relativa aos requisitos contratuais e aos trabalhos de construção segundo uma lista de divisões (*divisions*) contendo um determinado número de secções (*sections*). Cada secção estava dividida em três partes, aspetos gerais, produtos e execução, cada uma delas organizada segundo um sistema padronizado de artigos e parágrafos. Em 1995 o *Masterformat* contava já

com 317 páginas enquanto a original tinha apenas 28. Contudo, a crescente complexidade nas especialidades de mecânica, controlo e sistemas, bem como de redes e tubagens, levou à introdução de sucessivas alterações e enquanto a versão de 1995 continha a organização da informação em 16 divisões, a versão *Masterformat* de 2004 passou a conter 50 divisões (veja-se Miller e Newitt 2005). A figura 4.1 apresenta as diversas divisões (numeração de 00 a 49) previstas pelo *MasterFormat* após as revisões efetuadas em 2010 e 2012. As divisões cujo número se encontra omisso destinam-se a desenvolvimentos futuros.

PROCUREMENT AND CONTRACTING REQUIREMENTS GROUP:

Division 00 — Procurement and Contracting Requirements

SPECIFICATIONS GROUP

General Requirements Subgroup

Division 01 — General Requirements

Facility Construction Subgroup

Division 02 — Existing Conditions (natural conditions)

Division 03 — Concrete (footing)

Division 04 — Masonry (concrete block/brick)

Division 05 — Metals (beams)

Division 06 — Wood, Plastics, and Composites (framing)

Division 07 — Thermal and Moisture Protection (insulation water barrier)

Division 08 — Openings (doorways / windows)

Division 09 — Finishes

Division 10 — Specialties

Division 11 — Equipment

Division 12 — Furnishings

Division 13 — Special Construction

Division 14 — Conveying Equipment

Facility Services Subgroup:

Division 21 — Fire Suppression

Division 22 — Plumbing

Division 23 — Heating Ventilating and Air Conditioning

Division 25 — Integrated Automation

Division 26 — Electrical

Division 27 — Communications

Division 28 — Electronic Safety and Security

Site and Infrastructure Subgroup:

Division 31 — Earthwork

Division 32 — Exterior Improvements

Division 33 — Utilities

Division 34 — Transportation

Division 35 — Waterway and Marine

Process Equipment Subgroup:

Division 40 — Process Integration

Division 41 — Material Processing and Handling Equipment

Division 42 — Process Heating, Cooling, and Drying Equipment

Division 43 — Process Gas and Liquid Handling, Purification and Storage Equipment

Division 44 — Pollution and Waste Control Equipment

Division 45 — Industry-Specific Manufacturing Equipment

Division 46 — Water and Wastewater Equipment

Division 48 — Electrical Power Generation

Figura 4.1 - Divisões previstas no Masterformat.

1.3 - O sistema Uniformat

Paralelamente aos desenvolvimentos acima referidos, a partir de 1972, o AIA - *American Institute of Architects* contratou a empresa Hanscomb Associates, uma consultora de custos, para o

desenvolvimento de um sistema que permitisse efetuar estimativas e análise de custos, surgindo então em 1973 o *Mastercost* (veja-se Charette 1998). Ao mesmo tempo, uma outra organização americana denominada GSA - *General Services Administration* (a administração central responsável pelos edifícios governamentais) também se encontrava a desenvolver um sistema análogo. A junção de esforços por parte dessas entidades (AIA e GSA) levou ao surgimento do Uniformat, uma norma para a classificação de especificações técnicas da construção e estimativa de custos. Alguns anos depois, a partir de 1989, a ASTM - *American Society of Testing Materials* começou a desenvolver uma norma para a classificação de elementos da construção baseada no Uniformat tendo sido designada como Uniformat II. Esta reformulação patenteava uma visão mais abrangente dos elementos da construção em particular no que diz respeito a componentes e sistemas mecânicos (veja-se Charette e Marshall 1999).

Atualmente o *Uniformat* é mantido pelo CSI e CSC, sendo a sua última versão de 2010. A organização da informação da construção baseia-se em elementos funcionais, sem que seja necessário ter em conta os materiais e métodos para a sua realização. O *Uniformat* pressupõe a decomposição de uma construção em vários níveis de sistemas que desempenham uma dada função predominante como sendo a estrutura, a envolvente, determinada rede técnica, etc., sem que seja necessária a definição de soluções técnicas específicas. Na figura 4.2 ilustra-se essa estruturação informação em níveis sucessivos de maior detalhe.

A - SUBSTRUCTURE
- A10 - Foundations
  - *A1010 - Standard Foundations*
  - *A1020 - Special Foundations*
- A20 - Basement Construction
  - *A2010 - Basement Excavation*
  - *A2020 - Basement Walls*

B - SHELL

C - INTERIORS

D - SERVICES

E - EQUIPMENT AND FURNISHINGS

F - SPECIAL CONSTRUCTION AND DEMOLITION

G - BUILDING SITEWORK

Figura 4.2 - Exemplo de estruturação da informação pelo Uniformat, segundo vários níveis de detalhe.

Uma das virtualidades do *Uniformat* consiste na possibilidade de realizar estimativas de custo e desempenho para diversas alternativas de cada um desses sistemas, ou soluções construtivas (*assemblies*), durante uma fase inicial da conceção. Outro aspeto importante é a sua adequação a modelos BIM em que os diversos objetos componentes são previstos sem que, em fases iniciais, haja necessidade de definir as suas caraterísticas.

1.4. Os sistemas Omniclass e Uniclass

Apesar de todos os desenvolvimentos neste domínio verificamos que a maioria dos sistemas não são pensados para abranger todo o ciclo de vida dos empreendimentos, consistindo em aplicações distintas que se adequam apenas a determinados momentos ou fases específicas.

Por outro lado a internacionalização da indústria de construção, aliada ao rápido desenvolvimento e disseminação dos SI, conduziu à necessidade de desenvolver um sistema de classificação para lá dos mercados nacionais ou regionais. É nesse sentido que surgiram propostas integradoras (veja-se Ekholm 2005) que buscam a interoperabilidade entre os diversos sistemas, de modo a que se possam complementar mutuamente.

No CIB desenvolveram-se esforços que mais tarde, em conjugação com a ISO - *International Organization for Standardization*, iriam originar o relatório ISO/TR 14177:1994 - *Classification of Information in the Construction Industry* (classificação da informação na indústria da construção). Neste, salienta-se o propósito de fornecer a base para um melhor fluxo da informação durante as fases da conceção e construção, propondo a conjugação de normas, cada uma das quais definiria tabelas de classificação das instalações, espaços, elementos, produtos de construção e atributos. De igual modo explicitava a necessidade do atrás referido inter relacionamento de modo a constituir um todo integrado.

No Reino Unido, formou-se entretanto um comité, o CPIC - *Construction Industry Project Information Committee*, tendo em vista explorar o desenvolvimento das supracitadas normas ISO. Em 1997 surgiu o Uniclass - *Unified Classification for the Construction Industry*, um sistema de classificação multifacetada com 15 tabelas que se apresentam na figura 4.3 e que pretendiam representar diversos aspetos específicos da informação da construção (veja-se Jørgensen 2009).

Table A - Form of information
Table B - Subject disciplines
Table C - Management
Table D - Facilities
Table E - Construction entities
Table F - Spaces
Table G - Elements for buildings
Table H - Elements for civil engineering works
Table J - Work sections for buildings
Table K - Work sections for civil engineering works
Table L - Construction products
Table M - Construction aids

Table N - Properties and characteristics
Table P - Materials
Table Q - Universal Decimal Classification

Figura 4.3 - Tabelas do Uniclass

As tabela do *Uniclass* incorporam sistemas como o CAWS - *Common Arrangement of Work Sections* (na tabela J) uma convenção para a padronização e coordenação entre mapas de quantidades e especificações técnicas, o EPIC - *European Product Information Cooperation* (tabela L) uma classificação internacional para produtos de construção, bem como os já anteriormente referidos CESMM (tabela K) e CI/SfB (veja-se Biscaya 2012).

Como seria de esperar, os desenvolvimentos acima referidos também tiveram continuidade em sub comités e grupos de trabalho no seio da ISO e ICIS - *International Construction Information Society*, salientando-se os seguintes.

O ISO TC59/SC13/WG2 - *Technical Committee* 59, *Subcommittee* 13, *Working Group* 2 elaborou uma norma, publicada em 2001, prevendo uma estrutura tradicional de classificação da informação, reconhecendo contudo a possibilidade de uma abordagem alternativa "orientada por objetos". Trata-se da ISO 12006-2: *Organization of Information about Construction Works* - Part 2: *Framework for Classification of Information*.

O ISO TC59/SC13/WG6, por seu turno, elaborou uma estrutura para indexação (*tagging*) e gestão de objetos e seus atributos, a ISO/PAS (*Publicly Available Specification*) 12006-3: *Organization of Information about Construction Works* - Part 3: *Framework for Object-oriented Information*.

A partir destas normas criou-se no seio dos anteriormente referidos CSI e CSC o Omniclass ou OCCS - *Omniclass Construction Classification System*, um meio especialmente concebido para organizar

a informação relativamente a materiais e produtos e providenciar uma estrutura de classificação para bases de dados. Abarca todo o ciclo de vida, desde a conceção à demolição ou reutilização, bem como todo o tipo de construções. Basicamente, o sistema de classificação *Omniclass* consiste em 15 tabelas representando cada uma delas uma faceta diferente da informação da construção (veja-se CSC e CSI 2006). Cada tabela pode ser utilizada de uma forma independente, para classificar um tipo específico de informação, ou combinada com estruturas de outras tabelas para informação mais complexa. Sempre que possível, nessas tabelas prevêm-se estruturas de classificação da informação de outros sistemas. É o caso da sua Tabela 21 (veja-se a figura 4.4) que utiliza a classificação dos elementos de construção prevista no *Uniformat*, ou da Tabela 22 que utiliza a informação relativa aos trabalhos de construção prevista no *Masterformat*.

Table 11 - Construction entities by function
Table 12 - Construction entities by form
Table 13 - Spaces by function
Table 14 - Spaces by form
Table 21 - Elements (includes designed elements)
Table 22 - Work results
Table 23 - Products
Table 31 - Phases
Table 32 - Services
Table 33 - Disciplines
Table 34 - Organizational roles
Table 35 - Tools
Table 36 - Information
Table 41 - Materials

Figura 4.4 - Tabelas do Omniclass

Para além da aplicação da norma ISO 12006-2, a estrutura orientada por objetos padronizada através da ISO/PAS 12006-3 foi adotada pelos membros da ICIS - *International Construction Information Society*, estando em curso desenvolvimentos em vários países entre os quais a Noruega ou a Holanda.

1.5. Outros desenvolvimentos

Para além do que acima referimos, noutros países desenvolveram-se referenciais de classificação com intuitos exclusivamente comerciais. Em França por exemplo, a partir de 1981, a associação ISBAT constituiu uma base de dados de trabalhos de edifícios que se articula com as DTU - *Documents Techniques Unifiés*, (e a partir de 2010 com as normas europeias e eurocódigos) formando o sistema G.I.T. *Descriptif – Maîtrise d'Oeuvre* (veja-se ISBAT 2013). O sistema ainda hoje comercializado contempla a regulamentação existente possibilitando a realização de articulados de trabalhos, quantidades, medições, estimativa de preços e análise de propostas.

Na Nova Zelândia, concebeu-se o sistema CBI *Co-ordinated Building Information* (veja-se MASTERSPEC 2013), especificamente para a construção, tendo em vista a coordenação de cinco fontes de informação como sendo as peças desenhadas, as especificações técnicas, as quantidades, a informação técnica e a informação sobre especialidades, baseando-se igualmente nas especificações CAWS e no sistema de classificação *Uniclass*.

Portugal não ficou alheio aos desenvolvimentos neste domínio salientando-se os trabalhos que tiveram lugar no LNEC, sobretudo no seu setor de investigação ligado à economia e produtividade.

No final dos anos 60 salienta-se a elaboração de um caderno de encargos tipo para edifícios (veja-se LNEC 1970). Posteriormente há a referir iniciativas semelhantes por parte de diversas entidades

donas de obra no domínio de edifícios escolares, das ferrovias, ou das estradas como é o caso das publicações da extinta JAE - Junta Autónoma das Estradas.

No final dos anos 60, surgiu no LNEC a elaboração de umas regras de medição, já referidas em capítulo anterior, tendo sido objeto de sucessivos desenvolvimentos e atualização (veja-se Fonseca 2008).

Ao longo dos anos, igualmente no LNEC, desenvolveram-se fichas de rendimentos e custos, objeto de várias atualizações (veja-se Manso 2010).

Com base em trabalhos de investigação, Reis Cabrita apresentou no LNEC uma estrutura de organização para projetos de edifícios (veja-se Reis Cabrita 1974).

Entre 1998 e 2001, o projeto CIC-NET (veja-se Corvacho et al. 2002), financiado pelo FEDER - Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, teve como objetivo melhorar o desempenho das empresas do sector da construção num conjunto de atividades prioritárias para o incremento da sua competitividade. As áreas de desenvolvimento foram a definição de formatos para troca de informação de engenharia (CAD/CAE) e para cadernos de encargos e propostas, a definição de uma estrutura para codificação de materiais com a construção de uma interface com os fornecedores de materiais.

Mais recentemente surgiu o ProNIC cuja importância e atualidade nos merecerá uma análise mais detalhada.

2 - o ProNIC

O ProNIC - Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção foi concretizado em 2004 entre diversas instituições nacionais. Visava o desenvolvimento de uma aplicação informática utilizando uma base de dados com informação de carácter técnico facultando uma estrutura normalizada e codificada para trabalhos de construção.

O desenvolvimento do trabalho técnico do ProNIC tem sido realizado por um consórcio criado em novembro de 2005[2] e no qual participam o IC - Instituto da Construção da FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, o LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil e o INESC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto.

Recentemente, com as alterações surgidas nas entidades que assinaram o protocolo onde se salienta a extinção da DGEMN, estabeleceu-se[3] que a gestão do projeto ProNIC passará a ser assumida pelo InCI - Instituto da Construção e do Imobiliário. Salientamos que esse Instituto deverá apresentar no prazo de quatro meses (a partir da data do Despacho) um projeto de diploma legal que estabeleça o modelo de gestão e exploração do ProNIC tendo em conta a sua inclusão, "de forma faseada, nos procedimentos de contratação pública eletrónica de empreitadas, subempreitadas e de concessões de obras públicas, com caráter obrigatório para determinados tipos de construção e dentro de determinados limites aferidos em função do montante do respetivo investimento".

2.1. Objetivos e contribuições

Já vimos que a evolução da indústria da construção conduziu ao longo dos tempos ao aumento significativo da produção de documentação, consequência da crescente complexidade dos projetos, exigências legais e normativas, número de intervenientes e requisitos impostos pelo cliente sobre o produto final. A escassa normalização da informação de carácter técnico e contratual de suporte aos vários tipos de obra e o facto deste tipo de documentação ser

[2] Veja-se o Despacho Conjunto nº 260/2005 de 18 de março.

[3] Despacho nº 578/2014 de 13 de janeiro.

frequentemente elaborada tendo por base a experiência adquirida de cada indivíduo, resultou na prática em modelos distintos e com conteúdos muito diversos, quer em extensão quer em conteúdo.

Com o ProNIC tem-se como objetivos primordiais a gestão do ciclo de vida de um empreendimento desde o projeto de execução até ao final da obra, disponibilizando em acréscimo um conjunto alargado de indicadores de monitorização desde o nível particular de cada obra até ao nível global do setor da construção. Muito do trabalho desenvolvido com a sua criação, desenvolvimento e implementação tem sido bastante divulgado, em conferências, seminários, artigos de revistas, teses e outras referências bibliográficas, como por exemplo em Sousa *et al.* 2007, Sousa *et al.* 2008, Sousa 2009, Moreira 2011, Couto *et al.* 2012, Caetano 2012, Henriques 2012 ou Marques 2012, constituindo a nossa principal fonte de informação.

Os resultados esperados com a utilização do ProNIC são, em síntese, a utilização de informação técnica adequada e concomitantemente a qualidade do produto final. Uma melhor definição dos elementos de concurso e de projeto patenteados nos procedimentos promoverá uma maior transparência e a diminuição de problemas da contratação. Será também expectável a diminuição de trabalhos de suprimento de erros e omissões bem como de trabalhos a mais, com a consequente minimização de litígios na gestão das obras. A utilização de informação previamente compilada e organizada permitirá o aumento de competitividade do setor. Os técnicos envolvidos verão garantido o acesso a um meio que contribui para a sua formação e atualização.

O sistema utiliza uma base de dados com informação de carácter técnico gerando, com o recurso a aplicações informáticas, articulados detalhados com uma estrutura padrão, incluindo exigências e condições normativas, menção a boas práticas de execução. Procede à agregação de referências normativas que contenham especificações e outro tipo de documentos de índole técnica para o desenvolvimento de MQT - Mapa de Quantidades de Trabalho, estimativas orçamentais e caderno de encargos.

Acresce ainda a possibilidade de integrar e conceber, de forma metódica e estruturada, a documentação legalmente prevista para as obras públicas, relativa à comunicação do projeto e do concurso e que analisamos noutros capítulos.

As principais contribuições e presumíveis benefícios da utilização do ProNIC ao longo das diferentes fases de um empreendimento apresentam-se com maior detalhe na figura 4.5.

Conceção e Projeto (Equipas Projetistas)	· Geração automática de Cadernos de Encargos, Mapas de Quantidades de Trabalho, fichas de Execução de Trabalhos, Fichas de Materiais, Mapas de Medições Detalhados e Estimativas Orçamentais · Celeridade e redução de custos inerentes às fases de elaboração e análise de Caderno de Encargos · Desenvolvimento do trabalho em ambiente colaborativo, logo, melhor, mais ativa e eficiente coordenação do projeto · Uniformização da documentação e instrução dos projetos · Divisão da obra em unidades de construção
Consulta e Contratação (D.O./Gestor/ Empreiteiro)	· Organização dos processos, elaboração e comparação de propostas e desagregação da informação para subcontratação · Verificação, tramitação e celeridade do envio de elementos do projeto (plataformas eletrónicas) · Esclarecimento, erros e omissões · Redução dos custos e incerteza na fase de orçamentação
Execução da Obra (D.O./ Empreiteiro/ Fiscalização)	· Disponibilização da informação técnica de apoio à correta execução dos trabalhos e à seleção dos materiais · Apoio à correta verificação de conformidade dos trabalhos e materiais · Maior facilidade na gestão das empreitadas e das subempreitadas · Redução dos custos de não qualidade e trabalhos a mais gerados por erros de interpretação da documentação de projeto e concurso · Aumento da eficiência da gestão por intermédio da conceção e disponibilização de indicadores técnicos e económicos coerentes e atualizados · Disponibilização de elementos por forma a melhorar a atividade de fiscalização · Geração e gestão de autos de medição dos trabalhos da obra · Aprovação e gestão de ordens de execução de trabalhos, contratos adicionais e autos adicionais · Sistema de assinatura digital · Ligação a aplicações informáticas de gestão da faturação da obra · Auxílio ao fecho da empreitada · Repositório de informação
Utilização (Utente)	· Disponibilização de informação para a utilização, conservação, manutenção e eventuais obras de requalificação · Repositório de informação

Figura 4.5 - Principais contribuições e presumíveis benefícios da utilização do ProNIC ao longo das diferentes fases de um empreendimento (adaptado de Henriques 2012).

No ProNIC, cada obra é uma entidade independente e a informação respetiva a cada uma dessas entidades é inserida de forma estruturada. Assim, cada artigo que integra essa entidade tem de ser enquadrado na especialidade de projeto à qual diz respeito, na unidade ou fase de construção em que vai ser executado e num dado capítulo específico. As especialidades ou tipos de projetos patentes no sistema estão em conformidade com os estabelecidos na Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho.

Pretende-se que o ProNIC abranja vários tipos de empreendimentos. No imediato a sua base de dados encontra-se dividida de acordo com dois grandes tipos de trabalhos de construção, "Edifícios em Geral" e "Infraestruturas Rodoviárias". O primeiro tipo de trabalho ("Edifícios em Geral") desagrega-se dando origem a dois subtipos: "Trabalhos de Construção em Geral" e "Técnicas de Reabilitação" (figura 4.6).

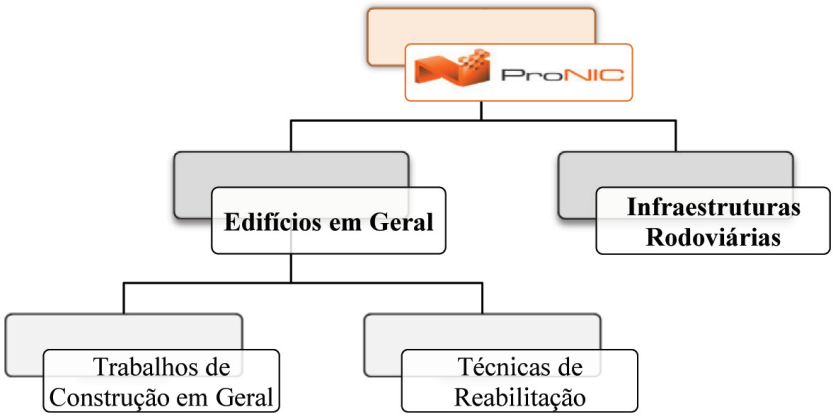


Figura 4.6 – Estrutura de capítulos e subcapítulos do ProNIC (adaptado de Sousa, Moreira e Manso 2007)

A cada tipo de trabalho está associado um articulado caraterístico. No caso de "Edifícios em Geral", esse articulado é composto por 26 capítulos estruturados de acordo com a estrutura sugerida nas regras de medição do LNEC, segundo uma lógica de especialidades (veja-se a Figura 4.7). Esta divisão é similar para os subtipos de trabalho, porém, o subtipo "Técnicas de Reabilitação" segue uma abordagem por técnicas de intervenção encaradas como um conjunto integrado.

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 Elétricos
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

Figura 4.7 – Capítulos de obras de edifícios em geral (adaptado de Sousa et al. 2007, Ingenium 2008).

Relativamente aos trabalhos de infraestruturas rodoviárias, a metodologia de desagregação adotada para a definição dos capítulos é a prevista no caderno de encargos da EP - Estradas de Portugal, S.A. (veja-se figura 4.8).

1 – Terraplanagem	6 – Obras de Arte Integradas: - Obras de Arte do Tipo Passagens Superiores - Obras de Arte dos Nós
2 – Drenagem	7 – Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado
3 – Pavimentação	8 – Estruturas Metálicas
4 – Obras Acessórias	9 – Estruturas de Madeira
5 – Equipamentos de Sinalização e Segurança	10 – DIVERSOS

Figura 4.8 – Capítulos de obras de Infraestruturas Rodoviárias (adaptado de Sousa et al. 2007, Ingenium 2008).

Em ambos os articulados existe um capítulo denominado "Diversos", que permite aos autores dos projetos materializarem os trabalhos e respetivos conteúdos que não se enquadrem em nenhum dos restantes capítulos.

Os níveis inferiores aos capítulos desenvolvem-se segundo uma estrutura de desagregação hierárquica de trabalhos, vulgarmente conhecida pela nomenclatura inglesa WBS (*Work Breakdown Structure*). Esta consiste numa desagregação hierárquica dos trabalhos que necessitam de ser realizados para alcançar um determinado produto final. Neste tipo de estrutura, o trabalho pode ser pormenorizado até ao nível de detalhe que se pretenda, ou seja, o grau de

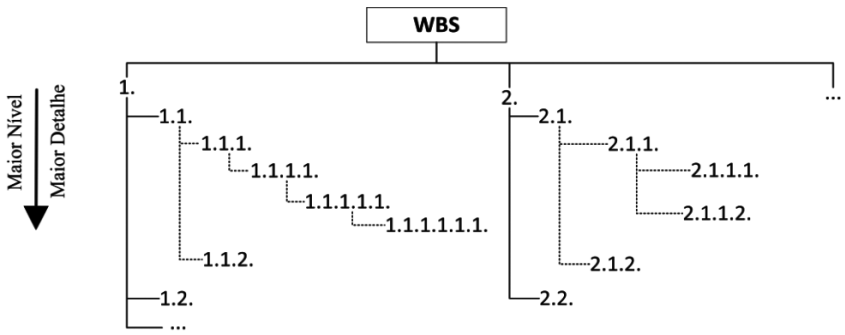


Figura 4.9 – Esquema de níveis da estrutura WBS (Gil 2013).

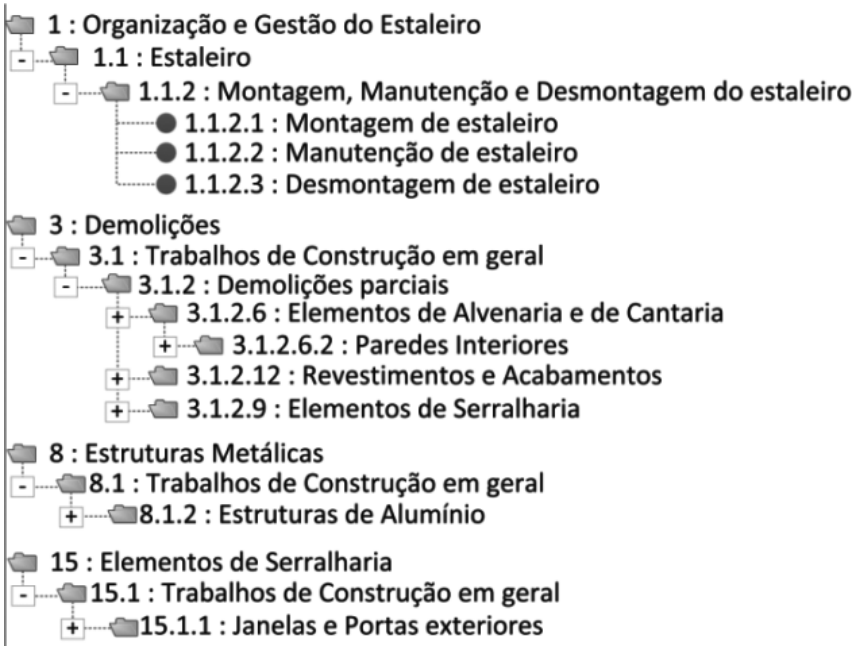


Figura 4.10 – Excerto da estrutura de desagregação de trabalhos de obras de edifícios do ProNIC (Sousa 2011).

pormenorização é tanto mais elevado quanto maior for o número de níveis inferiores (veja-se a figura 4.9).

O ProNIC permite a existência de um elevado grau de pormenorização e em consequência a sua base de dados conta com uma estrutura com um grande desenvolvimento (Figura 4.10).

Cada capítulo é constituído por um conjunto de níveis, nos quais a informação vai sendo classificada com um grau de detalhe crescente. A referida desagregação de trabalhos de construção é efetuada por critérios relacionados com os elementos de construção, os tipos e caraterísticas dos materiais, a sua localização e outras especificidades. O percurso de toda a estrutura hierárquica culmina na definição do artigo, entidade de nível inferior na base de dados que corresponde à definição de um trabalho específico ao qual está associada uma medição, um preço unitário individualizado e um código único.

Aquando da definição do artigo é produzida uma descrição textual (veja-se a Figura 4.11) que, depois de formatada, irá integrar o MQT.

2.6	**PROTEÇÕES**	
2.6.1	Execução de proteções em vegetação, *proteção individual de árvores numa área correspondente à projeção da copa* de forma a salvaguardar a integridade dos bens durante a execução dos trabalhos. Inclui a sua desmontagem e remoção no final da empreitada.	un

Figura 4.11 – Artigo exemplificativo do articulado de obras de edifícios gerado pelo ProNIC (adaptado de Sousa 2011).

2.3. Definição do artigo

Como referido anteriormente, a definição do artigo é alcançada percorrendo toda a estrutura em árvore (WBS) implícita ao capítulo e especialidade nos quais o trabalho se enquadra. A descrição do artigo é composta por partes com uma descrição base e por partes editáveis. Estas últimas podem ser de preenchimento obrigatório ou opcional e refletem o tipo e caraterísticas dos materiais utilizados, as soluções técnicas adotadas ou as normas aplicadas. São definidas através da escolha de opções pré definidas pelo sistema, ou pela edição livre nos casos não enquadráveis nessas pré definições. As partes editáveis vão sendo preenchidas à medida que se avança na estrutura arborescente e refletem as opções tomadas pelo projetista. Na descrição detalhada de cada artigo ver-se-á: em texto normal sublinhado, as opções de preenchimento resultantes de escolhas pré-definidas no ProNIC; em itálico sublinhado, as opções editadas pelo projetista (veja-se a Figura 4.12); o carater $ indicando casos de preenchimento opcional em que não foram definidas escolhas, obrigando à formatação do artigo antes da sua inclusão no MQT. Nalguns trabalhos existe a possibilidade de criar sub artigos, sendo assim possível modificar algumas caraterísticas técnicas específicas

na descrição do trabalho sem ter de voltar a editar todas as opções que se mantêm imutáveis (Figura 4.12).

Uma vez definido o trabalho (artigo), insere-se a quantidade de trabalho, a unidade de medição e o preço unitário. O projetista pode inserir o valor da quantidade de trabalho aquando da definição do artigo ou posteriormente, bem como optar por duas formas distintas de a introduzir, como um valor total global ou na forma de medições detalhadas. Se optar pela forma de medições detalhadas é gerada uma ficha de medição detalhada. A unidade de medida para cada trabalho é definida de modo unívoco. No entanto, em determinados artigos genéricos e dependendo da sua especificação, o sistema fornece um conjunto de unidades de medida admissíveis que poderão ser adotadas. Para o preço unitário do trabalho definido no artigo, o processo é análogo, o dono da obra ou o projetista podem optar por aferir o preço de mercado ou recorrer à base de dados de preços de referência e rendimentos disponibilizada pelo ProNIC, que adota os valores patentes na informação sobre custos do LNEC (veja-se Manso 2010).

18	**REVESTIMENTOS E ACABAMENTOS**	
18.1	**TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO EM GERAL**	
18.1.1	**REVESTIMENTOS DE PARAMENTOS VERTICAIS EXTERIORES**	
18.1.1.3	**Revestimentos com isolamento térmico pelo exterior**	
18.1.1.3.1	Sistema compósito de isolamento térmico pelo exterior constituído por placas de *poliestireno expandido* fixas por colagem e fixação mecânica complementar, com camada de regularização em argamassa *cimentícia monocomponente*, reforçada com uma camada de rede de fibra de vidro com proteção anti-alcalina de *150* g/m2 e malha *4,15x3,80* mm x mm, com uma espessura de 4 mm e acabamento com *grão médio protetor e decorativo* e camada de proteção anti-fungos, incluindo fornecimento, carga, transporte, descarga, preparação das superfícies de fixação, todos os acessórios e aplicação de acordo com os desenhos de pormenor e o caderno de encargos	
18.1.1.3.1.1 [1]	Isolamento térmico com espessura de *40* mm	m^2

Figura 4.12 – Artigo e subartigo exemplificativos referentes ao articulado de obras de edifícios em geral gerado pelo ProNIC (adaptado de Sousa 2011).

No decurso do preenchimento do artigo, existe um sistema de restrições que conduz o utilizador à tomada de decisões corretas. Esta funcionalidade deteta situações tecnicamente incompatíveis, ou seja, por cada opção tomada, o sistema bloqueia automaticamente quaisquer opções anteriores que se revelem incompatíveis. De modo a dissipar qualquer dúvida que possa ocorrer durante o processo de preenchimento, o sistema incorpora diversas possibilidades de ajuda que surgem na interface do programa.

2.4. Especificações Técnicas

À medida que se vão definindo os artigos surgem especificações técnicas dos trabalhos sob a forma de fichas: as FET - Fichas de Execução de Trabalhos e as FMAT - Fichas de MATeriais. A sua geração processa-se de uma forma automática, passando a fazer parte integrante do artigo. A sua estrutura organizacional é idêntica, incluindo requisitos de natureza técnica, informações sobre referenciais técnicos e normativos nacionais e internacionais atualizados, disposições para a manutenção e utilização, orientações relativas à segurança e conteúdos específicos que irão sustentar as cláusulas técnicas especiais do Caderno de Encargos.

A geração das especificações técnicas FET e FMAT é concretizada segundo um processamento por parâmetros, isto é, são concebidas de forma automática em função das especialidades dos artigos e das opções tomadas aquando da definição dos mesmos. Assim, os conteúdos são consistentes com as especificidades, evitando o aparecimento de textos generalistas que muitas vezes não são aplicáveis, nem estabelecem qualquer mais-valia técnica para a situação em concreto.

As FET apresentam uma estrutura comum que tenta ser o mais abrangente possível, fornecendo aos vários intervenientes das diferentes fases do processo construtivo informação ordenada, coerente e relevante para a adequada execução dos trabalhos. A informação é disposta em 11 separadores distintos (tal como se representa na Figura 4.13) nomeadamente, uma breve descrição do trabalho, especificações técnicas de materiais, definição dos trabalhos preparatórios que deverão preceder a execução do trabalho em causa, referências de boas práticas de execução, instruções para controlo e aceitação de materiais descritos no artigo, tipos de ensaios a realizar, referências técnicas e normativas nacionais e/ou internacionais aplicáveis, indicações sobre as regras e critérios de medição adotados, precauções e riscos associados à realização do trabalho ou à manipulação de materiais (caso seja relevante), indicação de outras disposições que, apesar de pertinentes, não se enquadrem nos restantes separadores e, por fim, indicações para a fase de utilização, nomeadamente recomendações de utilização e manutenção do executado.

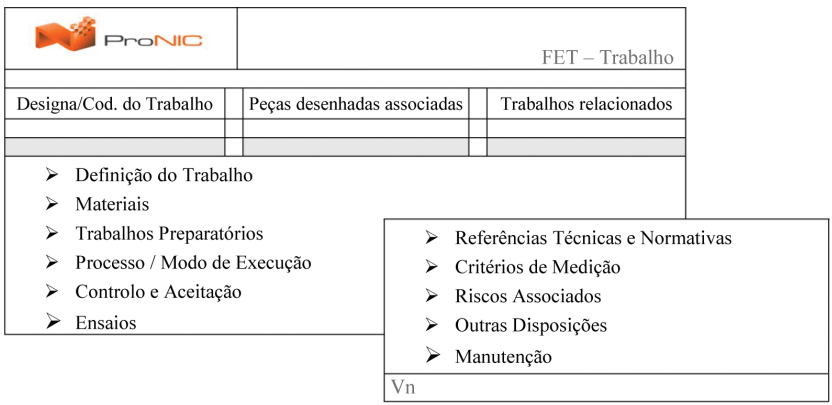


Figura 4.13 – Estrutura das FET - Fichas de Execução de Trabalhos (adaptado de Marques 2012 e Sousa *et al.* 2007).

2.6. Fichas de Materiais

As FMAT regem-se pelo princípio de que cada tipo de material a aplicar em obra exige uma ficha individualizada que determina quais as exigências a que o mesmo deve obedecer, sendo a informação condizente com as opções tomadas na definição de cada artigo. A informação é estruturada em 13 separadores (Figura 4.14). Apesar de existirem pontos idênticos aos das FET, nas FMAT dá-se particular ênfase ao enquadramento nos documentos normativos existentes, particularmente nas normas harmonizadas estabelecidas na Diretiva Produtos da Construção. Importa ainda salientar que subjacentes a estas fichas surgem também campos que contemplam a definição da marca do material e a codificação do material de acordo com o ProNIC e com o produtor. A codificação segundo o ProNIC será automaticamente incorporada na fase de projeto. Já os restantes campos apenas poderão ser definidos numa fase subsequente, quando o adjudicatário, mediante as exigências peculiares estabelecidas para um material, propuser uma marca e modelo específicos. A codificação segundo o produtor será importante para a prescrição de um dado produto, em particular quando se exigem determinadas caraterísticas peculiares de uma dada marca / modelo. Tal permitirá realizar consultas de mercado, encomendas e reclamações sem equívocos, enquanto que na fase de execução será de salientar aspetos como a possibilidade de substituição do material, a manutenção ou a correta referenciação para efeitos de assistência técnica pós-venda (garantia).

2.7. Especificações Técnicas de Segurança

Recentemente (veja-se Gil 2013) propôs-se a inclusão nas fichas de conteúdos de segurança e de tratamento de resíduos da construção

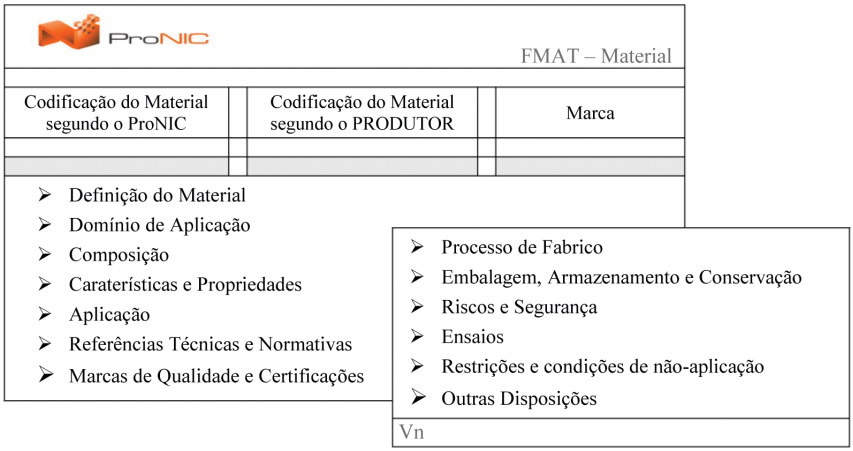


Figura 4.14 – Estrutura das FMAT - Fichas de Materiais
(adaptado de Marques 2012 e Sousa et al. 2007).

e demolição previstos na legislação vigente. Teve-se em vista a inclusão, nas FET e nas FMAT, de prescrições para geração automática da seguinte documentação, exigida pelo atual enquadramento legal da construção[4], já tratado noutros capítulos:

- O Plano de Segurança e Saúde (PSS) da fase de projeto;
- O início da Compilação Técnica (CT) prevista para a fase de projeto;
- O Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) elaborado na fase de projeto.

A integração dos conteúdos deveria atender aos seguintes aspetos (veja-se figura 4.15):

- Cada trabalho e material deveria possuir prescrições de segurança, de forma análoga à já adotada nas FET e FMAT;

[4] Veja-se o Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de outubro, ou o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março.

- Deveriam ser conteúdos normalizados, incluídos no separador referente à segurança de cada FET e FMAT e desagregados de acordo com o tipo de especificação técnica;
- As prescrições incluídas nas FET e FMAT deviam ser compiladas gerando, de modo automático a documentação referida no enquadramento legal acima referido;
- A documentação gerada deveria ser incluída nos documentos do procedimento.

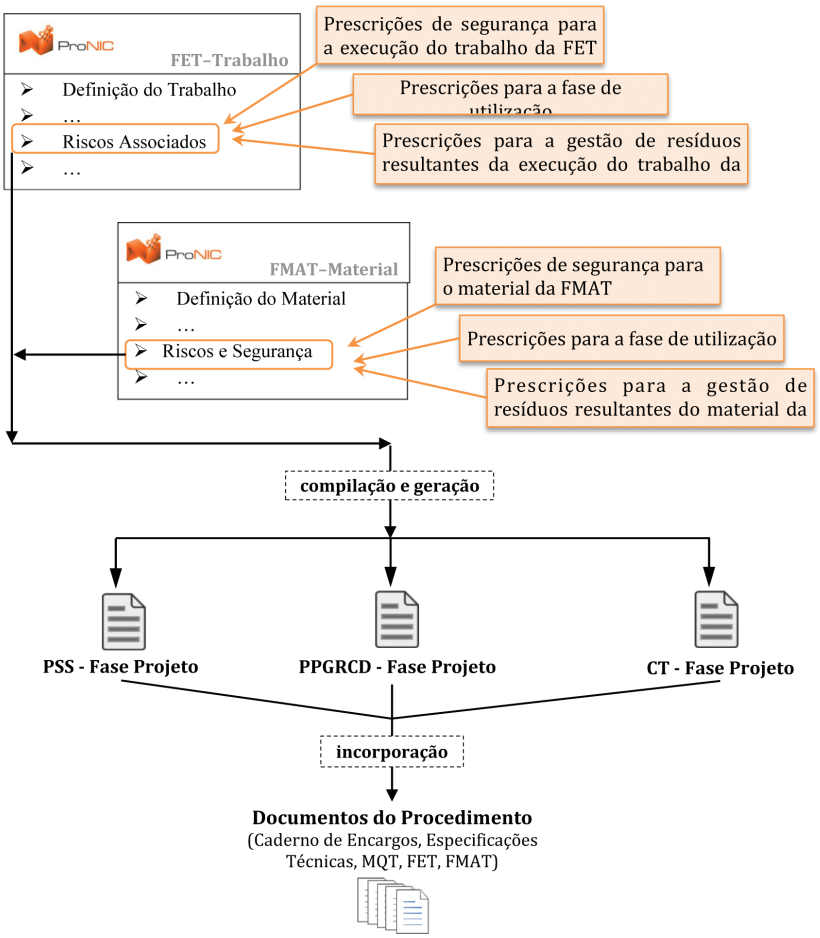


Figura 4.15 – Proposta para a inclusão de prescrições de segurança no ProNIC (Gil 2013)

Cada prescrição deve ficar vinculada ao tipo de documentação técnico legal que irá incorporar. Sugere-se então que nos separadores "Riscos Associados" e "Riscos e Segurança", respetivamente das FET e FMAT (veja-se a figura 4.16), se criem sub separadores denominados:

- Plano de Segurança e Saúde;
- Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos da Construção e Demolição;
- Compilação Técnica.

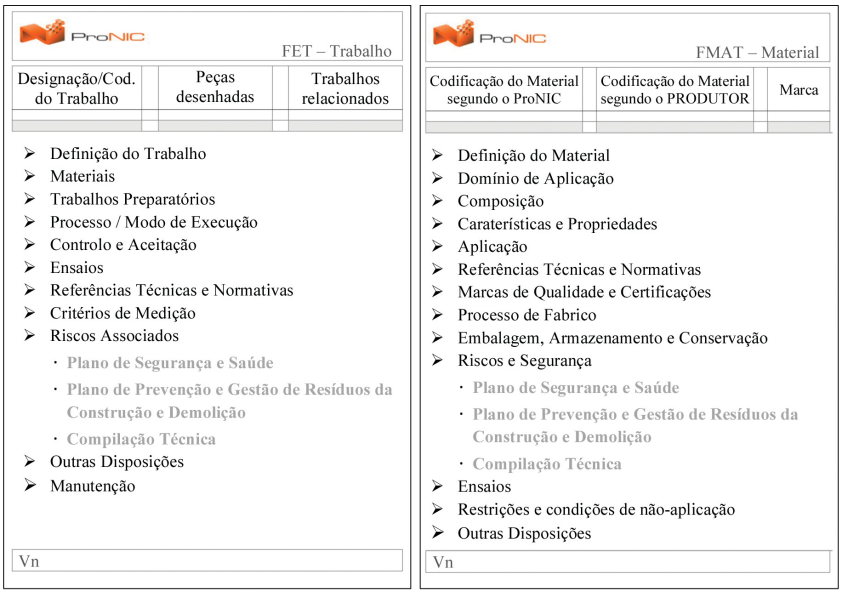


Figura 4.16 – Estrutura proposta para as FET (esquerda) e FMAT (direita) (Gil 2013)

2.8. Informação Económica

2.8.1. Estimativas Orçamentais

Como atrás referimos, o sistema inclui uma base de dados com informação económica (preços de referência) para a maioria dos

trabalhos de construção praticados a nível nacional, baseada nas fichas de rendimentos e custos do LNEC. O processo de atualização da base de dados desenvolve-se através da inserção e cruzamento de informação proveniente de outras entidades e de informação oriunda de propostas de concursos (*retrofit*). A interligação da informação económica aos diversos artigos (tipos de trabalho) só é possível graças à WBS. Cada trabalho definido (artigo ou subartigo) patenteia um código singular ao qual corresponde uma informação económica específica. Esta correspondência possibilita a geração de estimativas orçamentais (veja-se a figura 4.17) documentação que tem grande valor para um dono de obra, conforme vimos em capítulo anterior. Na eventualidade do utilizador do sistema discordar do valor dos preços de referência é-lhe permitida a introdução de outro, de acordo com a sua análise e critérios pessoais. Saliente-se contudo que, nesse caso, o valor de referência será sempre apontado pela base de dados, ficando o preço inserido sinalizado como um valor externo.

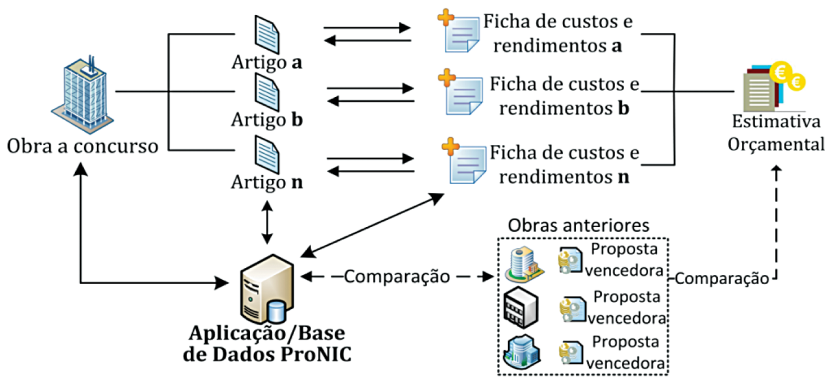


Figura 4.17 – Articulação entre artigos, informação económica e base de dados ProNIC (Gil 2013).

2.8.2. Autos de Medição

Os autos de medição são documentos de emissão mensal, realizados e aprovados pelo D.O. e pela Entidade Executante, que viabilizam a realização do controlo físico e financeiro da obra. Compreendem informação sobre os trabalhos realizados mensalmente e as respetivas quantidades apuradas. Entre outros aspetos, permitem efetuar a revisão de preços tendo em consideração os índices base correspondentes às datas em que foram fornecidos os preços de venda unitários. Para o controlo dos totais, as medições dos trabalhos realizados devem vir expressas em quantidade e em percentagem realizada e com informação da quantidade ou percentagem que falta realizar. Estes documentos devem ter uma discriminação compatível com os diferentes tipos de trabalhos, uma vez que cada um está sujeito a determinado procedimento e identificado de acordo com a codificação patente no MQT. Este último aspeto realça o valor da WBS.

O módulo integrado no ProNIC está conforme os procedimentos adotados na contratação pública e viabiliza a padronização e geração automática dos autos de medição. Discrimina-os segundo:

- Autos de Medição de trabalhos contratuais;
- Autos de Medição de trabalhos referentes à supressão de erros e omissões de projeto;
- Autos de Medição de trabalhos a mais da mesma espécie dos previstos no contrato;
- Autos de Medição de trabalhos a mais de espécie diferente dos previstos no contrato.

Internamente, o sistema assenta numa linguagem orientada por objetos e nas alterações que estes sofrem ao longo do tempo (estado e atividade). Um objeto detém um conjunto de caraterísticas e atributos de uma entidade lógica que são responsáveis pelas

operações que sobre eles são realizadas. Assim, a construção foca dois conceitos: o de estado, que representa uma situação estável de um objeto que se mantém durante um determinado período de tempo; o de atividade que traduz uma ação incitada pelo estado e que possibilita o progresso entre estados de um objeto. Cada auto de medição percorre, de forma cíclica, um conjunto de estados. Dependendo do estado em que se encontra e da atividade em curso, pode transitar para o estado seguinte ou retornar ao primeiro estado, voltando a repetir-se todo ciclo até que ocorra a atividade sob a forma que admita a transição de estado. Exemplo disso é a transição do estado de "Verificação do Auto" para o seguinte (veja-se a figura 4.18). Consoante a atividade desencadeada, pode acontecer o progresso para o estado de "Aprovação do Auto", caso o D.O. e o empreiteiro concordem com o Auto de Medição ou o retrocesso para o estado "Medição dos Trabalhos", na eventualidade de serem detetados erros ou falta de medições.

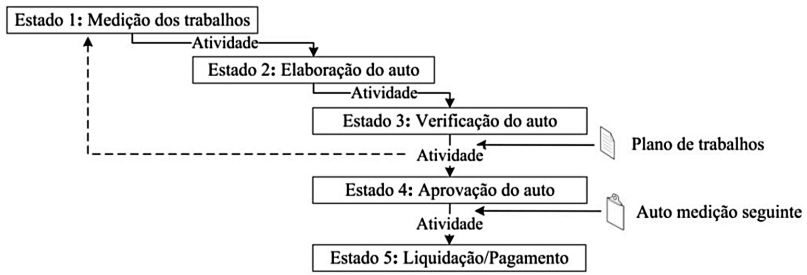


Figura 4.18 – Diagrama de estados dos Autos de Medição (adaptado de Cunha *et al.* 2011).

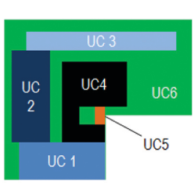
2.9. Unidades de construção (Divisão da obra)

Nalguns empreendimentos existe a necessidade de faseamento das intervenções não só no tempo, mas também no espaço. Subjacentes a estes faseamentos podem estar razões de vária ordem, sendo as mais recorrentes as de ordem funcional, imposições ou gestão

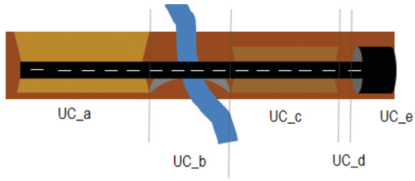
pretendida pelo dono da obra, questões monetárias ou até mesmo constrangimentos inerentes à especificidade ou extensão temporal e/ou espacial da obra. É o caso de:

- Intervenções em serviços ou unidades em que não é admissível interromper por completo a laboração ou atividades desenvolvidas nas instalações pré existentes (hospitais, escolas);
- Intervenções que interfiram em determinado momento com infraestruturas, quer ligadas ou exteriores à obra em causa;
- Intervenções em infraestruturas rodoviárias em que é necessário garantir um nível mínimo de operacionalidade;
- Intervenções que apresentem trabalhos variados e com especificidades de tal ordem que se justifique, por razões monetárias, exequíveis ou outras, o lançamento a concurso de várias subempreitadas.

No ProNIC é possível organizar a informação de forma adequada, segundo unidades de construção (figura 4.19), definindo os seus extremos e os pontos críticos para que no final seja garantida a compatibilização entre as diversas unidades, tal como se pode ver em Sousa *et al.* 2012.



Obra: Edifício Administrativo



Obra: Infraestrutura rodoviária (Via de Comunicação)

Unidades de Construção

UC 1 – Edifício Principal Administração
UC 2 – Edifício Administrativo
UC 3 – Edifício Laboratórios
UC 4 – Parque de Estacionamento
UC 5 – Portaria
UC 6 – Jardim

UC_a – Troço de via em aterro
UC_b – Ponte (e troço de via em ponte)
UC_c – Troço de via em escavação
UC_d – Troço de via à cota natural do terreno
UC_e – Túnel (e troço de via em túnel)

Figura 4.19 – Divisão de obras em unidades de construção (Sousa ***et al.*** 2012).

2.10. Comparação de propostas

Após submissão das propostas na plataforma é essencial proceder à sua análise de modo que o dono da obra opte por uma delas e proceda à adjudicação ao empreiteiro que apresente a proposta mais adequada.

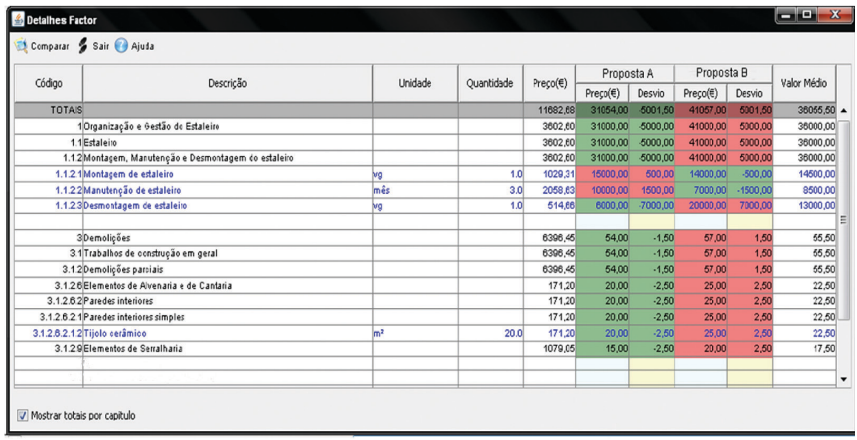
A análise e avaliação de propostas de empreitadas de obras públicas é um processo delicado, não só pela ordem de grandeza dos valores que muitas vezes se encontram envolvidos mas também pelo facto de estar em causa dinheiro público. O processo tem maior grau de complexidade quando o universo de propostas tem variações na sua apresentação, no nível de informação ou até mesmo nos métodos definidos para a execução de trabalhos, ou seja, problemas resultantes da falta de normalização da informação.

Como veremos detalhadamente no capítulo seguinte, em empreitadas de obras públicas a adjudicação pode ser feita ao concorrente apresentando a proposta economicamente mais vantajosa para a entidade adjudicante ou à de preço mais baixo. Contudo, na maior parte das empreitadas de obras públicas, o critério empregue para determinar a proposta vencedora recai sobre o preço mais baixo. Este, apesar de garantir que o custo inicialmente previsto é o mais baixo, não garante que no final tal se venha a verificar, podendo ocorrer práticas menos claras por parte dos concorrentes. Assim, a análise não deve incidir exclusivamente no preço global final, mas sim sobre os valores global final e parciais por capítulo e por artigo. Só assim é possível detetar práticas lesivas do interesse do dono da obra, padrões de incoerências ou erros.

O ProNIC contribui de várias formas para o processo de seleção de propostas (veja-se Sousa 2009): em primeiro lugar porque gera documentos de concurso normalizados, com a mesma informação técnica de referência, a mesma apresentação e o mesmo nível de detalhe, facilitando o processo de análise e avaliação; seguidamente,

porque proporciona uma maior simplificação no tratamento dos dados, uma vez que estes se encontram informatizados; finalmente, porque permite a geração automática de comparações entre as várias propostas de um concurso.

A comparação gerada pelo sistema abrange vários níveis de detalhe, desde o preço global ao preço parcial por capítulo e artigo. Para além disso, identifica o preço mais baixo, estima a média de preço e os desvios de cada preço em relação à média. Caso seja necessário aplicar fatores e subfactores o utilizador terá de recorrer a um programa externo, tarefa que não será complicada uma vez que o sistema permite exportar os dados sob a forma de ficheiros XML (padrão reconhecido por vários programas).



Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço(€)	Proposta A		Proposta B		Valor Médio
					Preço(€)	Desvio	Preço(€)	Desvio	
TOTAIS				11682,69	31654,00	-5001,50	41057,00	5901,50	36055,50
1	Organização e Gestão do Estaleiro			3602,60	31000,00	-5000,00	41000,00	5000,00	36000,00
1.1	Estaleiro			3602,60	31000,00	-5000,00	41000,00	5000,00	36000,00
1.1.2	Montagem, Manutenção e Desmontagem do estaleiro			3602,60	31000,00	-5000,00	41000,00	5000,00	36000,00
1.1.2.1	Montagem de estaleiro	vg	1.0	1029,31	15000,00	500,00	14000,00	-500,00	14500,00
1.1.2.2	Manutenção de estaleiro	mês	3.0	2058,63	10000,00	1500,00	7000,00	-1500,00	8500,00
1.1.2.3	Desmontagem de estaleiro	vg	1.0	514,66	6000,00	-7000,00	20000,00	7000,00	13000,00
3	Demolições			6396,45	54,00	-1,50	57,00	1,50	55,50
3.1	Trabalhos de construção em geral			6396,45	54,00	-1,50	57,00	1,50	55,50
3.1.2	Demolições parciais			6396,45	54,00	-1,50	57,00	1,50	55,50
3.1.2.6	Elementos de Alvenaria e de Cantaria			171,20	20,00	-2,50	25,00	2,50	22,50
3.1.2.6.2	Paredes interiores			171,20	20,00	-2,50	25,00	2,50	22,50
3.1.2.6.2.1	Paredes interiores simples			171,20	20,00	-2,50	25,00	2,50	22,50
3.1.2.6.2.1.2	Tijolo cerâmico	m²	20.0	171,20	20,00	-2,50	25,00	2,50	22,50
3.1.2.9	Elementos de Serralharia			1079,65	15,00	-2,50	20,00	2,50	17,50

Figura 4.20 – Comparação de propostas gerada pelo ProNIC (Sousa 2009).

2.11. Outras funcionalidades

Existe ainda um conjunto de outras funcionalidades de assistência ao utilizador na tomada de decisão, ou de simplificação dos processos que é necessários desenvolver ao longo das várias fases, desde a formação do contrato até à utilização, salientado-se:

- Um mecanismo de assinatura digital da documentação produzida;
- A organização da documentação técnica e disposições técnico-administrativas conforme a legislação enquadrada na contratação pública[5];
- O envio de dados referentes a empreitadas de obras públicas, no âmbito do sistema de informação do Observatório das Obras Públicas[6];
- A ligação às plataformas de contratação pública e respetivos requisitos legais para o funcionamento dos concursos (esclarecimentos, erros e omissões);
- A aprovação e gestão de ordens de execução de trabalhos, com a necessidade de elementos adicionais;
- A ligação a aplicações informáticas de gestão da faturação da obra, salientando-se o software Primavera líder de mercado em Portugal nalguns países lusófonos;
- O repositório de toda a informação e documentação do projeto e do respetivo fluxo de trabalho (*work flow*);
- A exportação de informações em formato XML, Word e Excel.

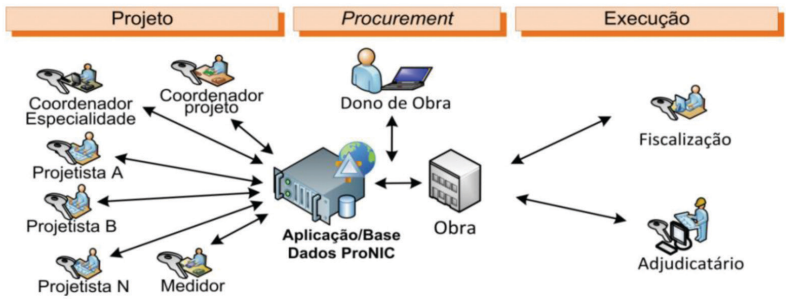


Figura 4.21 – Gestão de permissões do ProNIC (adaptado de Marques 2012).

[5] Como é o caso da Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho, ou a Portaria n.º 959/2009 de 21 de agosto.

[6] Veja-se a Portaria n.º 701-I/2008, de 29 de julho.

2.12. Acesso e Interface

A plataforma ProNIC é acessível através da Internet mediante autenticação através de login (*username* e *password*), atribuído a cada um dos intervenientes do processo de projeto, concurso e formação do contrato (*procurement*) ou execução da obra (Figura 4.21).

No sistema, a administração e gestão de permissões é efetuada pelo dono da obra, mediante o tipo de intervenção previsto e as respetivas condições contratuais estabelecidas com os diferentes intervenientes.

Durante a utilização do sistema, os dados identificam o perfil do utilizador e as suas permissões. Assim, por exemplo, na fase de projeto como a edição de dados é efetuada em função da credencial atribuída minimizar-se-ão os conflitos entre trabalhos das várias especialidades. Na figura 4.22 mostra-se um exemplo de possíveis permissões para a equipa de projeto.

Função	**Permissões**
Coordenador de projeto	· Todas as possibilidades dos projetistas · Possibilidade de verificar erros na documentação das várias especialidades · Gerar o mapa de quantidades de trabalhos (MQT) global · Anexar ficheiros de documentação global do projeto · Selar a obra (assinatura digital dos documentos globais)
Coordenador de especialidade	· Todas as possibilidades dos projetistas · Selar a especialidade (assinatura digital dos documentos da especialidade)
Projetista	· Elaborar e gerar o MQT referente de uma ou mais especialidades · Inserir medições e preços · Anexar documentos relevantes para as fases seguintes (memória descritiva, peças desenhadas, entre outros)
Medidor	· Gerar o modelo das medições · Inserir medições detalhadas na(s) especialidade(s) em que está envolvido · Eventual elaboração do MQT e inserção de preços

Figura 4.22 – Exemplo de perfis e permissões para a equipa da fase de projeto (adaptado de Sousa *et al.* 2009).

Como o trabalho é realizado *online*, os dados são atualizados permanentemente pelos membros da equipa, com grande economia de processos e recursos, dispondo os restantes de acesso às alterações efetuadas em tempo real e nas suas próprias instalações. É assim possível detetar de imediato inconsistências entre as múltiplas especialidades e proceder a reajustes coerentes. Os coordenadores de projeto e de especialidade têm a possibilidade de um acompanhamento ativo ao longo de todo o processo de projeto, potenciando uma eficiente coordenação de projeto. Note-se que o esforço necessário à resolução de problemas será tanto menor quanto mais cedo se proceder à sua deteção.

2.13. Aplicação à modernização do parque escolar

Com início em novembro de 2009, o sistema ProNIC tem sido utilizado em obras da Parque Escolar - E.P.E., no contexto da 3ª Fase do programa de modernização de escolas do ensino secundário. Esse programa apresentava-se com uma certa complexidade em função da sua dimensão e multiplicidade de agentes envolvidos nos processos de conceção, fiscalização e execução. Tal geraria certamente um grande volume de informação técnico-económica, em conjugação com a necessidade de monitorizar os processos em concurso e de melhorar a qualidade técnica das intervenções numa fase imediatamente após a introdução de alterações significativa no enquadramento legal das obras públicas (o CCP).

Com o contrato então celebrado pretendeu-se atingir os seguintes objetivos (Caetano 2012):

- Conferir a viabilidade da utilização em ambiente real da aplicação ProNIC, através da sua implementação nos processos das obras, particularmente na geração de conteúdos normalizados

e de elevada fiabilidade técnica, organizados segundo matrizes de enquadramento de aplicação generalizada;
- Desenvolver a componente técnica do projeto relativa à reabilitação de edifícios;
- Desenvolver e testar metodologias e funcionalidades destinadas à monitorização de projetos públicos de investimento imobiliário em matéria de controlo económico da fase de produção e utilização.

De modo a testar o sistema foram selecionadas duas escolas da 2ª Fase do referido programa de modernização. A incorporação dos MQT destas escolas permitiu realizar uma análise técnica prévia, que culminou nalgumas alterações e adaptações. Já na 3ª fase, o sistema operou na fase do projeto de execução, mais concretamente no lançamento dos concursos como meio de ligação à plataforma eletrónica utilizada, no esclarecimentos de erros e omissões e na fase de execução, para a geração e gestão de autos de medição dos trabalhos da obra, ordens de execução de trabalhos e contratos adicionais, assim como na ligação a aplicações informáticas de gestão da faturação de obra (veja-se Couto *et al.* 2012).

3. BIM - Building Information Modeling

Hoje em dia, BIM - *Building Information Modeling* é um termo muito falado em AEC ainda que existam autores que defendem que o acrónimo BIM pode ter duas interpretações dependendo do contexto. *Building Information Modeling* referir-se-á ao processo que implica a geração e gestão de representações digitais com as caraterísticas físicas e funcionais de uma obra projetada. *Building Information Model* refere-se ao conjunto de informações produzidas e mantidas ao longo do ciclo de vida de uma construção que

originam o modelo virtual. Em qualquer dos casos, com o BIM, os modelos de representação da informação que se pretende obter convertem-se em recursos compartilhados de informação que visam apoiar o processo de decisão desde o início da conceção passando pelas fases de projeto, construção, vida útil e eventual desconstrução.

Os conceitos BIM foram abordados pela primeira vez nos finais dos anos 70 do século XX por Charles Eastman do Instituto de Tecnologia da Geórgia (Esatman 1975) uma vez que *Building Information Model* é basicamente o mesmo que o seu "Building Product Model". No final da década de 80 algum software comercializado já utilizava muito dos conceitos BIM, como sendo o "Virtual Building" no sistema *ArchiCAD* da *Graphisoft*, o "Integrated Project Model" da Bentley Systems (Ferraz e Morais 2012), ou outros sistemas que na altura foram desenvolvidos. O acrónimo BIM surge com Phil Bernstein na *Autodesk*, atribuindo-se a sua popularização a Jerry Laiserin, ao padronizar o termo como um nome comum para a representação digital do processo de construção de edifícios (Laiserin 2002).

Entre nós, em 1989, Pereira apresentou desenvolvimentos num sistema para projeto de edifícios onde se pretendia partilhar informação da arquitetura com módulos de cálculo estrutural e de medições automáticas. Propunha-se um sistema abrangente, cujo conceito era coincidente com os sistemas atuais.

3.1. Aspetos principais

Independentemente da origem e significado do acrónimo, BIM é considerado um dos desenvolvimentos mais promissores na indústria da AEC (veja-se Burt 2009 ou Ferreira 2011). Eastman *et al.* (2008) julgam-no como sendo uma nova abordagem à conceção,

gestão de projeto e até execução, na qual uma representação digital do processo de construção é usada para facilitar o intercâmbio e interoperabilidade de informação em formato digital. Consideram ainda que a implementação deste conceito está a alterar a forma como se olha para os edifícios, como são projetados, construídos e como eles funcionam.

Todavia, a nível nacional, o conceito BIM ainda é bastante recente de tal modo que é por diversas vezes mal interpretado ou utilizado (veja-se Monteiro e Poças Martins 2011). Tal acontece por exemplo na descrição das possibilidades de determinadas aplicações informáticas, sendo erradamente associado a meras representações 3D em programas CAD. De facto, ainda que os SI que proporcionam efetivamente o conceito BIM também possibilitem a construção de um modelo tridimensional, eles vão muito para além da elaboração de um simples modelo 3D, uma vez que possibilitam integrar, organizar e gerir informação relevante para as várias especialidades e fases do projeto.

Tobin (2008) apresenta uma visão mais vasta do BIM, defendendo a existência de três gerações BIM e corroborando que a mera representação 3D poderá ser considerada uma das primeiras gerações. Segundo ele, a geração BIM 1.0 é caraterizada pelo desenvolvimento de modelos 3D os quais eram desenvolvidos exclusivamente pelo projetista. Numa geração posterior de aplicações BIM, o desenvolvimento do modelo passa a abranger outros profissionais além dos projetistas. Nesta fase, o modelo passou a contemplar informações, tais como o tempo (4D), dados financeiros (5D) e análises de eficiência energética, entre outros, ou seja, o modelo passou a ser nD. A geração BIM 3.0 é considerada pelo autor como a geração pós-interoperabilidade, em que o intercâmbio das informações entre os vários profissionais envolvidos no processo é realizado através de protocolos abertos. Neste domínio salienta-se que em 1994 a Autodesk formou um consórcio com 11 empresas para permitir o

desenvolvimento de um conjunto de classes C++ que permitissem o desenvolvimento de aplicações integradas. Conhecido a partir de 1997 como *International Alliance for Interoperability* (e que mais tarde originou a organização internacional *BuildingSMART*) teve como objetivo a criação de um modelo aberto, o IFC - *Industry Foundation Class*, passível de utilização em todo o ciclo de vida da AEC.

Nos atuais modelos BIM será assim possível estabelecer modelos virtuais com elementos de construção idênticos aos utilizados na construção de um empreendimento. O modelo pode ser obtido por associação de elementos individuais através de uma modelação orientada por objetos (Poças Martins 2009). A esses elementos é atribuído significado semântico e são associadas propriedades integrando parâmetros tais como a definição geométrica, o tipo de material, cor, propriedades, características funcionais (térmicas e acústicas), custos do material e de construção, entre outros. Possibilitará também a introdução, pelo utilizador, de parâmetros de acordo com os seus critérios pessoais estabelecendo ligações que definem o modo de interação dos elementos entre si e com o modelo global (Pedroto e Poças Martins 2012).

Estes modelos reúnem todas as características, físicas e lógicas, das entidades reais. Os elementos e modelos produzidos pretendem ser o protótipo digital fidedigno dos elementos de construção reais, de modo a permitir simular em ambiente computacional e analisar o comportamento do edifício antes da sua construção física, acresce também um poderoso e vasto leque de funcionalidades que beneficiam de princípios de automatização (Monteiro e Poças Martins 2011). Todas as informações contidas no modelo possibilitam gerar documentos qualitativos e quantitativos para a execução e utilização, detetar incompatibilidades entre as várias especialidades, obter informação para a programação e planeamento da obra (por exemplo mão-de-obra, repartição temporal das atividades, etc.), para o acompanhamento da obra (por exemplo acompanhamento financeiro da obra, etc.), proceder a análises de desempenho no decurso do seu

ciclo de vida de modo a reduzir custo de operação e gestão. Conforme refere Ferreira 2011, os dados geométricos e informações servem comummente de suporte para a concretização de contratos, para a fase de execução e para a fabricação de elementos particulares.

Ao longo do texto, foi-se reiterando a ideia de que o BIM era um modelo que conjugava os vários projetos de especialidades, porém para existir perfeita compatibilidade entre formatos (sem perda de dados) seria necessário que essas especialidades se desenvolvessem todas na mesma aplicação comercial. O que acontece na realidade é que um projeto BIM é a soma de vários modelos produzidos por várias pessoas (Figura 4.23), com recurso a diferentes aplicações (ficheiros em formatos distintos) e com diferentes níveis de detalhe (Henriques 2012). Nesse sentido para beneficiar de todas as potencialidades do BIM, será necessário acautelar a qualidade da comunicação entre todos os intervenientes, ou seja, garantir não só a disponibilidade e atualização da informação através de um servidor, mas também a existência de um formato de dados comum que torne possível o intercâmbio de dados entre diferentes aplicações de software.

O modelo IFC integra atualmente a norma ISO 16739:2013 - *Industry Foundation Classes* (IFC) for *data sharing in the construction and facility management industries*. A referida norma estabelece as definições necessárias para a troca de informação durante as fases de estudos de viabilidade, conceção e projeto, concurso e formação do contrato, construção, operação e manutenção. Pretende integrar informação necessária pelas várias disciplinas envolvidas no ciclo de vida da construção, nomeadamente a arquitetura, redes e instalações, estruturas, contratação para a execução, planeamento da execução, gestão de infraestruturas, gestão do empreendimento e licenciamento. As definições do modelo BIM incluem a estrutura do empreendimento, os componentes físicos e a sua definição espacial, a análise de itens, os processos e recursos, o controle, os intervenientes e definição contextual.

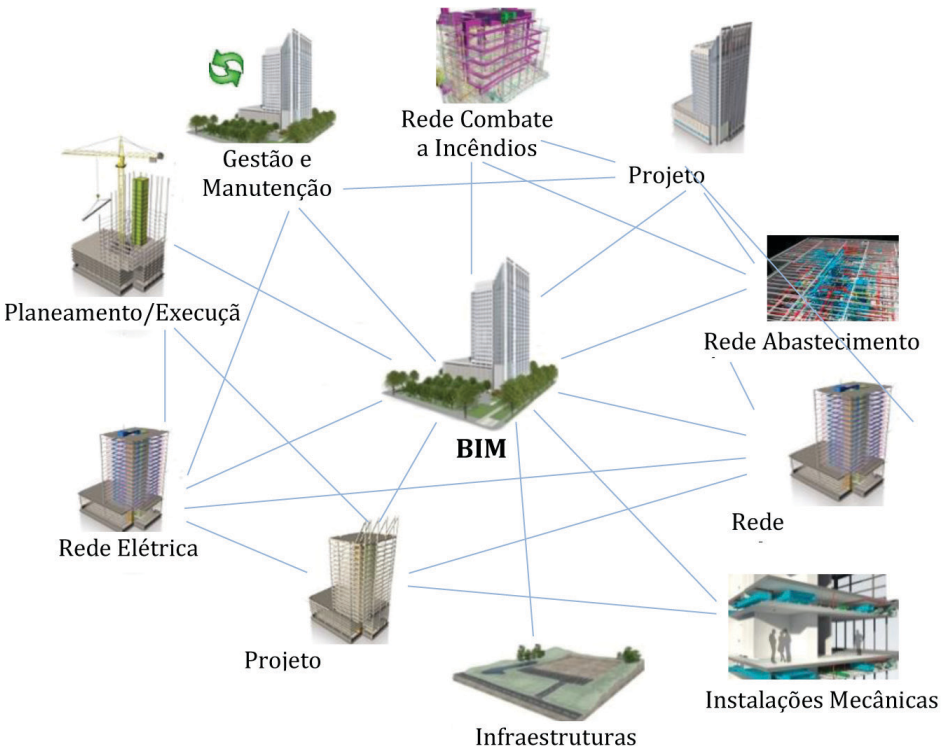


Figura 4.23 – Produção de vários modelos BIM para um determinado projeto (Gil 2013).

O BIM já foi adotado em obras públicas nalguns países como é o caso entre outros, dos Estados Unidos, Singapura, Dinamarca, Finlândia, Noruega e China. Na Dinamarca, por exemplo, o governo impõe o uso de formatos IFC para projetos financiados pelo governo. Na Finlândia a empresa Senate Properties que gere empreendimentos estatais exige a utilização de software BIM compatível com a norma IFC (Henttinen 2013). No Reino Unido o governo estabeleceu o ano de 2016 para a manipulação de toda a informação relativa a empreendimentos com o recurso a BIM.

Entre nós, o 2º Fórum da Plataforma Tecnológica Portuguesa da Construção, realizado em Fevereiro de 2013 no LNEC, estabeleceu como prioridade o estabelecimento de uma Norma BIM, não existindo até à data desenvolvimentos significativos.

3.2. Vantagens do BIM

Embora o BIM seja ainda relativamente novo nas aplicações da indústria, salientam-se os impactos positivos para os projetos em que seja utilizado.

Na fase de projeto a utilização de ferramentas BIM possibilitará a visão e possibilidade conferida por aplicações 3D contudo, perante a necessidade de proceder a alterações ao projeto inicial, poderá haver uma revisão mais rápida de modo a que ele passe a refletir com precisão a alteração que foi implementada. A par da alteração o modelo poderá permitir uma verificação da relação entre objetos e o modelo global e proceder a uma nova análise de dimensionamento e simulação do modelo. Nestas situações, como se trabalha num modelo global reduzir-se-ão perdas de tempo na alteração das peças escritas e desenhadas se estas forem automaticamente vertidas para os respetivos documentos. É assim possível despender menos tempo nos processos de documentação e coordenação, garantindo mais tempo para outras tarefas de projeto.

O BIM promove a estreita coordenação entre as diversas especialidades de projeto ao contrário das anteriores práticas correntes que são geralmente muito desarticuladas. As diferentes disciplinas especialidades de projeto são discutidas em conjunto, dando às equipas projetistas a possibilidade de examinar a localização exata dos elementos de construção. Como todas as equipas têm acesso em tempo real às várias alterações do projeto é possível apreenderem de imediato as implicações que uma alteração no projeto terá na sua especialidade. Esta filosofia de trabalho em tempo real proporciona uma economia de esforço uma vez que as equipas estarão a trabalhar num modelo continuamente atualizado, contrariamente ao que acontece na prática corrente, em que só é possível detetar modelos desatualizados aquando a realização de reuniões de coordenação de projeto. Em acréscimo devemos salientar que há

inconsistências (figura 4.24) entre especialidade difíceis de detetar mesmo com excelentes peças desenhadas tradicionais.

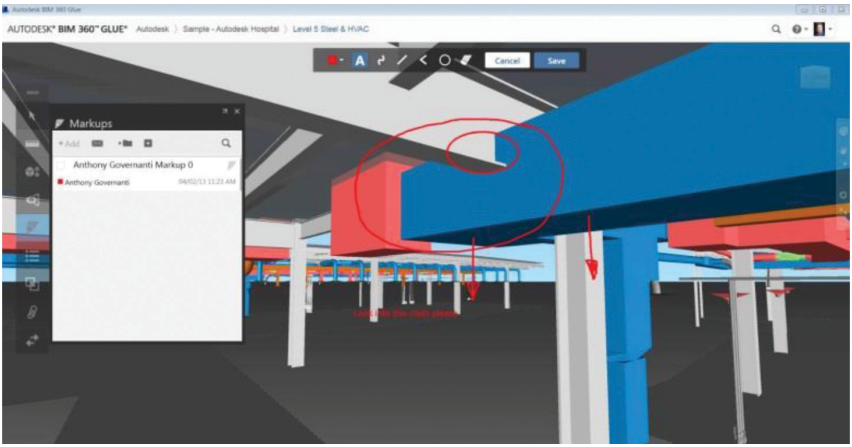


Figura 4.24 – Exemplo de incompatibilidades entre especialidades detetadas em projeto com um modelo BIM (Smith 2013).

De igual modo, uma constante articulação introduz melhorias significativas na partilha de informação e no processo de comunicação. Se as equipas estiverem enquadradas no trabalho que cada equipa está a desenvolver obtém-se inevitavelmente uma melhor dinâmica do conjunto evitando-se os conflitos que muitas das vezes surgem pelo desenvolvimento de projetos de especialidades parciais completamente desligados uns dos outros. Um exemplo típico é o desenvolvimento de projetos de especialidades técnicas a partir de uma versão de estudo prévio da arquitetura. Com a introdução de alterações quer pelas fases subsequentes da arquitetura quer por parte das redes ou instalações, estruturas, AVAC, etc., poder-se-á chegar facilmente a versões incompatíveis de projeto.

Uma grande parte do tempo consumido na fase de projeto prende-se não só na documentação mas também na reintrodução de dados. É prática comum utilizar, para uma determinado processo software específico que, não utilizando um modelo interoperável, necessita de replicação dos dados, alguns deles bem complexos (figura 4.25).

Tal facto traduz-se no dispêndio de recursos que poderiam ser direcionados para outras fases do processo.

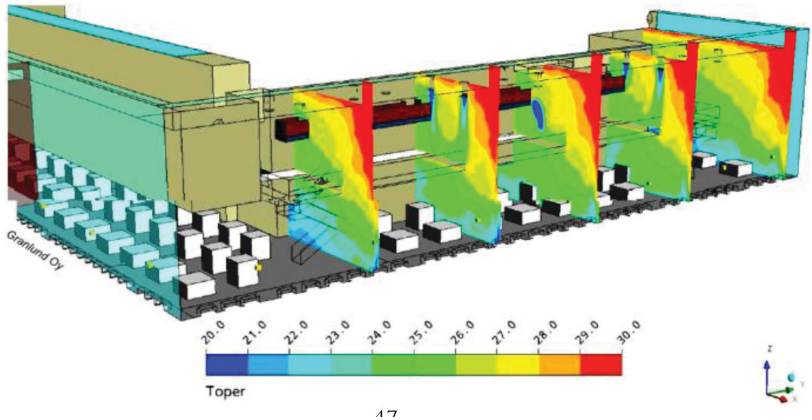


Figura 4.25 – Análise dinâmica de um sistema AVAC (Henttinen 2010) com uma aplicação tendo como base um modelo BIM.

Os modelos BIM também podem ajudar no processo de construção pela simulação dos processos tecnológicos empregues e dos trabalhos preparatórios, inclusivamente com a modelação de um estaleiro numa dada fase da construção (veja-se a figura 4.26).

Na fase de utilização estes modelos poderão ser úteis para a organização e manutenção atualizada da documentação de projeto. Tal poderá ser feito para a produção de telas finais (*as-built*), descrição e localização dos equipamentos instalados, fichas técnicas, manuais de utilização, entre outros, compilação técnica, etc.

O mesmo será válido para intervenções de reabilitação ou requalificação para novo projeto e teste de novos sistemas ou soluções.

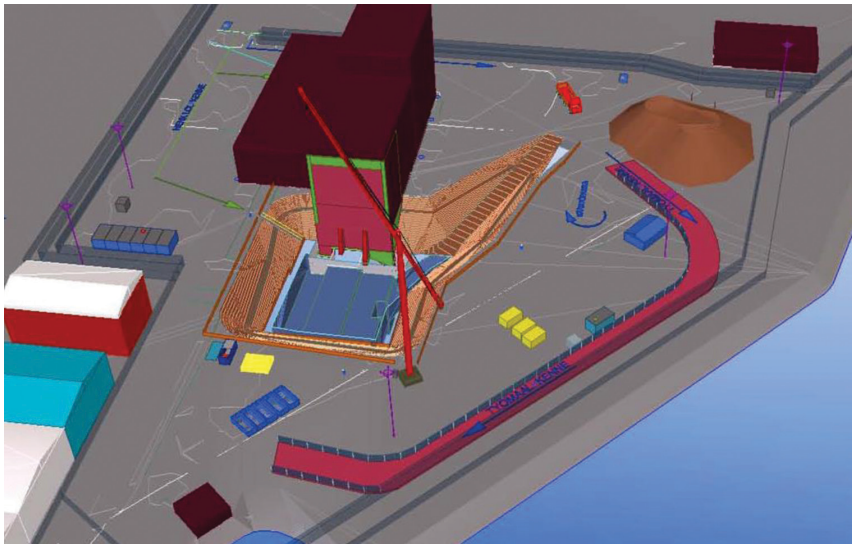


Figura 4.26 – Modelação de uma fase do processo de construção em estaleiro (adaptado de Kiviniemi 2011).

CAPÍTULO 5

O CONCURSO E A FORMAÇÃO DO CONTRATO

(Página deixada propositadamente em branco)

O CONCURSO E A FORMAÇÃO DO CONTRATO

Em determinada fase do processo de realização de um empreendimento, o dono da obra terá que escolher um projetista ou um empreiteiro para a realização respetivamente do projeto ou dos trabalhos de construção. Em muitos casos, em particular quando se trata de obras de vulto, essa escolha é feita através de procedimentos de concurso pelos quais vários concorrentes podem apresentar as suas propostas. Posteriormente celebrar-se-á um contrato entre o dono da obra e o adjudicatário. São fundamentalmente estes os assuntos abordados neste capítulo, respeitando sempre que possível a sequência cronológica da sua ocorrência.

Grande parte dos concursos para a elaboração de projetos ou para a realização de trabalhos de construção têm como dono de obra entidades públicas. Para além da sua grande dimensão em termos de volume global de obra, o setor público é responsável pelos maiores e mais complexos empreendimentos que a indústria da construção concretiza. Assim neste capítulo, ao analisarmos os procedimentos e realização de concursos, deter-nos-emos mais pormenorizadamente sobre a contratação pública prevista no CCP cujos procedimentos são em grande parte passíveis de adoção nos concursos particulares. Note-se que muitos dos mecanismos existentes para a salvaguarda do interesse público são igualmente do interesse de qualquer outro dono de obra, principalmente os que

consagram o princípio da concorrência de mercado previsto nas Diretivas comunitárias no domínio[1].

No domínio da contratação pública salienta-se também o princípio da transparência segundo o qual se deverá proporcionar um fácil acesso a toda a informação relativa aos concursos.

1. As plataformas eletrónicas de contratação

Um aspeto importante dos procedimentos dos concursos públicos consiste na sua desmaterialização, promovendo a transparência e eficácia dos procedimentos. Na sua base está a utilização de plataformas eletrónicas de contratação por parte das entidades adjudicantes permitindo a todos os intervenientes a consulta *online* da documentação do concurso e das propostas dos concorrentes. Para além disso, como as notificações e comunicações se efetuam sempre por via eletrónica, existe uma acentuada redução dos prazos.

As principais funcionalidades presentes nas plataformas eletrónicas de contratação permitem:

- Preparar e aprovar o concurso;
- Publicar os concursos e enviar convites;
- Disponibilizar as peças relativas ao procedimento;
- Prestar esclarecimentos e retificar as peças do procedimento;
- Registar e entregar propostas e candidaturas;
- Abrir e consultar propostas e candidaturas;
- Avaliar e negociar propostas;

[1] De facto são estes os princípios que transparecem no CCP pela transposição das Diretivas nºs 2004/17/CE e 2004/18/CE, ambas do Parlamento Europeu e do Conselho, de 31 de Março, alteradas pela Diretiva nº 2005/51/CE, da Comissão, de 7 de Setembro, e retificadas pela Diretiva nº 2005/75/CE, do Parlamento Europeu e da Comissão, de 16 de Novembro.

- Adjudicar propostas;
- Habilitar concorrentes.

2. Procedimentos

Um dos objetivos dos procedimentos para a formação de um contrato consiste na escolha de um adjudicatário para uma prestação de serviços (a elaboração de um projeto, a prestação de serviços de fiscalização, de coordenação de segurança, etc.) ou para a execução de uma empreitada. No texto que se segue distinguimos os procedimentos muito formais e precisos em vigor nas obras públicas, dos procedimentos em regra muito informais das obras particulares.

2.1. Obras públicas

No CCP encontram-se tipificados procedimentos para a realização de concursos, entre os quais o ajuste direto, o concurso público, o concurso limitado por prévia qualificação, o procedimento de negociação e o diálogo concorrencial. Nas obras públicas são particularmente frequentes os três primeiros que analisaremos de seguida. Não abordaremos os restantes pela sua reduzida aplicação.

2.1.1. Ajuste direto

O ajuste direto é um procedimento em que a entidade adjudicante convida diretamente uma ou várias entidades à sua escolha a apresentar proposta, podendo com elas negociar aspetos da execução do contrato que visam celebrar. Assim, num ajuste direto não há lugar a qualquer anúncio público por parte da entidade adjudicante.

A possibilidade de uma entidade pública poder efetuar concursos convidando arbitrariamente um número restrito de empresas é, à primeira vista, contrária aos princípios da transparência e da concorrência. Há contudo alguns aspetos que o ajuste direto tem que cumprir, e que lhe permitem até certo ponto garantir esses princípios. Salientamos os seguintes:

- Qualquer ajuste direto terá que ser devidamente justificado;
- Haverá publicação na internet de todos os ajustes diretos feitos, incluindo a especificação dos adjudicantes e adjudicatários, bem como dos montantes envolvidos;
- Não é possível a uma entidade adjudicante convidar determinada empresa para um ajuste direto quando no ano económico em curso e nos dois anos anteriores se atingiu um dado montante máximo[2].

Atualmente, os supracitados montantes[3] são de 75.000€ ou de 150.000€ consoante se trata respetivamente de um ajuste direto para prestação de serviços ou de um ajuste direto para a realização de empreitada.

A aferição destes montantes será feita tendo em conta, não só o valor do contrato (sem incluir o imposto sobre o valor acrescentado), mas também todo o benefício direto que o adjudicatário venha a ter com o mesmo como sendo concessões, posse de bens móveis, etc..

Para além dos ajustes diretos há ainda a possibilidade da realização de um ajuste direto simplificado com o âmbito limitado às prestações de serviços (realização de projeto, fiscalização de obra, por exemplo) de um montante inferior a 5.000€.

---

[2] Veja-se o nº 2 do artigo 113º do CCP.

[3] O Decreto-Lei nº 149/2012 de 12 de Julho, reformulou os valores inicialmente previstos nos artigos 19º e 20º do CCP.

Pela sua simplicidade, os ajustes diretos constituem o tipo de procedimento mais frequente nas nossas obras públicas, em particular nas de menor dimensão.

2.1.2. Concurso público

O concurso público permite em grande parte garantir, por si só, os princípios da transparência e do funcionamento do mercado. Tal é justificado através de várias regras de entre as quais salientamos:

- A publicação de anúncio no Diário da República[4], por via eletrónica, sem que exista necessidade de qualquer fase de qualificação prévia das empresas;
- A definição prévia de um modelo de avaliação das propostas, modelo esse que é integralmente divulgado no programa do procedimento[5].

Os valores máximos do contrato a celebrar permitidos por este procedimento dependem essencialmente do tipo de entidade adjudicante e do facto de haver ou não publicação do concurso no JOUE - Jornal Oficial da União Europeia. Nas entidades adjudicantes distingue-se entre o setor público administrativo tradicional[6] (de que são exemplos o Estado, as autarquias locais, os institutos públicos, etc.) e o setor empresarial público[7] (de que são exemplo, entre outras, as empresas municipais). Se não houver publicação do

[4] Veja-se o artigo 130º do CCP.

[5] Veja-se a alínea n) do nº 1 do artigo 132º do CCP.

[6] Veja-se o nº 1 do artigo 2º do CCP.

[7] Veja-se o nº 2 do artigo 2º do CCP.

concurso no JOUE os valores máximos do contrato serão os presentes no quadro seguinte.

ENTIDADE ADJUDICANTE	TIPO DE CONTRATO	VALOR DO CONTRATO
Setor público administrativo tradicional	Bens e Serviços	Até 133.000€
	Empreitadas	Até 5.150.000€
Setor empresarial público	Bens e Serviços	Até 206.000€
	Empreitadas	Até 5.150.000€

Figura 5.1 - Quadro mostrando os valores máximos de um ajuste direto.

Havendo publicação no JOUE os montantes máximos do contrato a celebrar estão apenas dependentes do valor máximo até ao qual o órgão competente pode autorizar a despesa (competência atribuída por lei ou por delegação) e do valor do preço base[8] fixado no caderno de encargos do concurso.

2.1.3. Concurso limitado por prévia qualificação

Num concurso limitado por prévia qualificação o procedimento é semelhante a um concurso público. São inclusivamente idênticos os condicionalismos em razão do valor.

Num concurso limitado existirá no entanto uma fase prévia de qualificação dos candidatos que poderá consistir na avaliação da sua capacidade técnica (por exemplo em termos de equipamento, recursos humanos, métodos, materiais), financeira, etc. Apenas aqueles que são selecionados é que são posteriormente convidados a apresentar proposta.

[8] Conceito que analisaremos mais adiante.

Assim, uma entidade adjudicante optará pelo concurso limitado quando entender que é relevante proceder a uma avaliação autónoma da capacidade técnica e financeira dos candidatos. Optará pelo concurso público quando se considerar que tal não é necessário, sendo suficiente a apresentação dos documentos comprovativos da titularidade das habilitações (e estes apenas por parte do adjudicatário).

2.2. Obras particulares

Nas obras particulares ocorrem procedimentos visando a formação de um contrato que podem ser semelhantes aos seguidos nas obras públicas. Contudo, na maior parte dos casos impera a informalidade dos procedimentos e a discricionariedade dos processos de avaliação das propostas e de adjudicação.

Nos casos mais frequentes, quer se trate de um concurso para a realização de um projeto ou de uma empreitada, os donos de obra selecionam um número restrito de empresas convidando-as a apresentar uma proposta. Muitas vezes à partida não é claro qual o critério de adjudicação sendo que muitos donos de obra reservam o direito de negociar arbitrariamente diversos aspetos da proposta com as empresas concorrentes. O preço mais baixo constitui quase sempre um aspeto bastante importante na avaliação das propostas.

3 - Peças dos procedimentos

Tal como vimos no ponto anterior, existe uma grande diferença entre os procedimentos legais em vigor nas obras públicas e a prática corrente nas obras particulares. Tal também acontece no domínio das peças dos procedimentos, ou seja, o conjunto de documentos que são patenteados pelo dono da obra num dado concurso.

Nas obras particulares essas peças podem incluir diversos elementos, não existindo qualquer formalismo ou regra pré estabelecida. Podemos contudo referir que os donos de obra que efetuam obras com alguma frequência adotam procedimentos próximos dos realizados nas obras públicas. Nos restantes é de salientar a existência de grandes lacunas de informação e elementos incompletos. Um exemplo típico, nos concursos para a realização de empreitadas de obras particulares, consiste na apresentação de um caderno de encargos incorporando um projeto incipiente, sem mapas de quantidades e sem pormenorização.

Nas obras públicas, as peças de um procedimento são genericamente o programa do procedimento, o convite à apresentação de propostas e o caderno de encargos. O programa do procedimento consiste de certa forma no regulamento que define os termos a que obedece a fase de formação do contrato até à sua celebração[9]. O caderno de encargos contém as cláusulas a incluir no contrato a celebrar[10], as quais dizem respeito aos aspetos da execução do contrato e constituindo no fundo uma espécie de projeto do futuro contrato. Entre essas cláusulas salientam-se o objeto da empreitada, garantias, penalidades, condições de pagamento, prazo, etc.

No quadro seguinte comparam-se as várias peças relativas aos vários procedimentos.

[9] Veja-se o artigo 41º do CCP.

[10] Veja-se o artigo 42º do CCP.

PROCEDIMENTO	PEÇAS
Ajuste direto	Convite à apresentação de propostas Caderno de encargos
Concurso público	Programa do concurso Caderno de encargos
Concurso limitado por prévia qualificação	Programa do concurso Caderno de encargos Convite à apresentação de propostas
Procedimento de negociação	Programa do procedimento Caderno de encargos Convite
Diálogo concorrencial	Programa do procedimento Convite à apresentação de soluções Convite à apresentação de propostas Memória descritiva Caderno de encargos
Concurso de conceção	Termos de referência

Figura 5.2 - Quadro mostrando as peças relativas aos vários tipos de procedimento previstos no CCP[11].

Os diversos aspetos da execução do contrato, patentes no caderno de encargos, podem ou não estar submetidos à concorrência. Estarão submetidos à concorrência os aspetos que serão objeto das propostas a apresentar pelos concorrentes. Contudo, o caderno de encargos pode fixar parâmetros base relativos a esses aspetos que podem ser estabelecidos em termos de limites mínimos ou máximos. Um exemplo será o prazo de execução de uma determinada obra que, se constituir um fator de avaliação das propostas, pode ver fixado à partida uma dada duração máxima.

Os aspetos da execução do contrato que não são submetidos à concorrência podem ser definidos no caderno de encargos através de um termo fixo ou mediante a fixação de limites mínimos ou máximos. As propostas que venham a ser apresentadas estão vinculadas aos aspetos da execução do contrato não submetidos à concorrência

[11] Patente em Silva 2013.

pelo caderno de encargos, sob pena de exclusão[12]. Tomando novamente como exemplo o prazo de execução de uma obra, se este não fizer parte do conjunto de fatores de avaliação das propostas, poder-se-á ainda assim estabelecer no caderno de encargos uma dada duração máxima.

O caderno de encargos do procedimento de formação de contratos de empreitada de obras públicas deve incluir um projeto de execução[13] de cuja definição nos ocupámos em capítulo anterior. Tal projeto incluirá, como vimos, a lista completa de todas as espécies de trabalhos necessárias à execução da obra a realizar e o respectivo mapa de quantidades[14], bem como a descrição dos trabalhos preparatórios ou acessórios. O projeto de execução deve ainda ser acompanhado dos seguintes elementos[15]:

- Levantamentos e análises de base e de campo;
- Estudos geológicos e geotécnicos;
- Estudos ambientais, incluindo a declaração de impacto ambiental, nos termos da legislação aplicável;
- Estudos de impacte social, económico ou cultural, nestes se incluindo a identificação das medidas de natureza expropriatória a realizar, dos bens e direitos a adquirir e dos ónus e servidões a impor;
- Resultados dos ensaios laboratoriais ou outros;
- Plano de prevenção e gestão de resíduos de construção;
- Plano de demolição, nos termos da legislação aplicável;
- Planeamento das operações de consignação.

---

[12] Veja-se a alínea b) do nº 2 do artigo 70º do CCP.

[13] Veja-se o nº 1 do artigo 43º do CCP na redação conferida pelo Decreto-Lei nº 149/2012 de 12 de julho.

[14] Veja-se o nº 4 do artigo 43º do CCP.

[15] Vejam-se os nºs 5 e 6 do artigo 43º do CCP.

4. Valor do contrato e preços

Um aspeto importante dos concursos de obras públicas é a definição de conceitos ligados aos valores e preços limite a observar na contratação pública.

Em primeiro lugar define-se "valor do contrato" como sendo[16] o valor máximo do benefício económico que, em função do procedimento adotado, pode ser obtido pelo adjudicatário com a execução de todas as prestações que constituem o seu objeto.

O benefício económico para o adjudicatário inclui, além do preço a pagar pela entidade adjudicante ou por terceiros:

- O valor de quaisquer contraprestações[17] a efetuar em favor do adjudicatário;
- O valor das vantagens que decorram diretamente para este da execução do contrato e que possam ser configuradas como contrapartidas das prestações que lhe incumbem;
- No caso de se tratar de um contrato de empreitada de obras públicas, o benefício económico incluirá ainda o valor dos bens móveis necessários à sua execução e que a entidade adjudicante ponha à disposição do adjudicatário.

A definição de um "preço base", por seu turno, tem como objetivo genérico estabelecer o valor limite para as propostas que serão apresentadas. Em concursos de empreitadas permitirá por exemplo aferir a classe do alvará necessário à execução da obra. Segundo a legislação de obras públicas, o preço base é[18] o preço máximo que a entidade

[16] Veja-se o artigo 17º do CCP.

[17] Num contrato entre duas partes, a contraprestação é a ação de cumprir obrigações em que uma parte corresponde à outra.

[18] Nos termos do artigo 47º do CCP.

adjudicante se dispõe a pagar pela execução de todas as prestações que constituem o seu objeto. Corresponde ao valor mais baixo de entre o:

- Valor fixado no caderno de encargos;
- Valor máximo do contrato a celebrar permitido pela escolha do procedimento[19];
- Valor máximo até ao qual o órgão competente pode autorizar a despesa inerente ao contrato a celebrar (competência que é atribuída por lei ou por delegação).

Note-se que o preço base pode coincidir com o valor do contrato atrás definido mas não poder ser superior a este (figura 5.3).

O "preço contratual"[20] previsto na contratação pública corresponderá ao preço a pagar pela entidade contraente em resultado da proposta adjudicada, pela execução de todas as prestações que constituem o objeto do contrato. Este preço pode coincidir com o preço base e com o valor do contrato mas não pode excedê-los (figura 5.3).

Note-se que o preço contratual não inclui acréscimos de preço decorrentes de:

- Modificação objetiva do contrato[21];
- Reposição do equilíbrio financeiro[22] prevista na lei ou no contrato;
- Prémios por antecipação do cumprimento das prestações objeto do contrato[23].

---

[19] Vejam-se os artigos 19, 20 ou 21º do CCP.

[20] Veja-se o artigo 97º do CCP.

[21] Através da realização de acordos entre as partes, por decisão judicial ou arbitral ou ainda por razões de interesse público, segundo o artigo 311º do CCP.

[22] Nas empreitadas de obras públicas trata-se de um direito do co contratante (neste caso o empreiteiro) mediante alteração anormal e imprevisível imputável por exemplo a uma decisão do contraente público. Vejam-se os artigos 314º e 354º do CCP.

[23] Veja-se o artigo 301º do CCP.

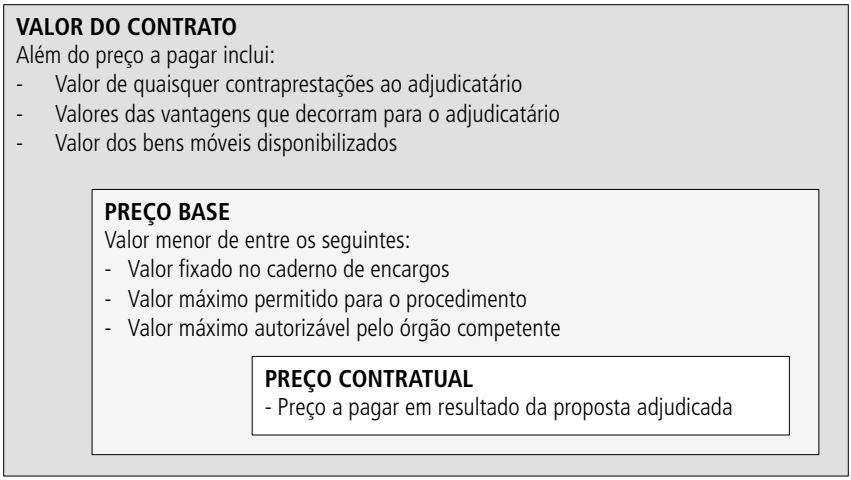


Figura 5.3 - Limites dos preços e valores inerentes aos contratos.

5. O prazo e as propostas dos concorrentes

Nos concursos, seja para a prestação de serviços ou para a realização de uma empreitada, a entidade dona da obra especificará um dado prazo para a receção das propostas dos concorrentes.

Preconiza-se liberdade de fixação do prazo desde que haja adequação ao caso concreto. Alguns dos aspetos importantes a salvaguardar, referidos na legislação de obras públicas[24] serão:

- A garantia de uma efetiva concorrência;
- Ter em conta a natureza, as características, o volume e a complexidade das prestações objeto do contrato a celebrar, em especial dos aspetos da sua execução submetidos à concorrência pelo caderno de encargos;

[24] Veja-se o artigo 63º do CCP.

- A necessidade de prévia inspeção ou visita a locais ou equipamentos.

O primeiro aspeto acima referido, garantia de uma efetiva concorrência, é de crucial importância uma vez que esta pode ser facilmente eliminada pela existência de um prazo de concurso insuficiente para que todos os interessados possam preparar as suas propostas e candidaturas em igualdade de circunstâncias. Nesse sentido salienta-se a recente e importante limitação nos concursos de conceção à seleção de trabalhos "ao nível de programa base"[25].

O prazo de concurso poderá ser alargado pela existência de dúvidas na interpretação das peças do procedimento. Na contratação pública os concorrentes poderão solicitar o esclarecimento de dúvidas no primeiro terço do prazo de concurso, devendo a entidade adjudicatária responder no decurso do segundo terço do mesmo prazo. Quando a resposta às dúvidas não for atempada deverá o prazo ser prorrogado por um período no mínimo equivalente ao do atraso verificado[26].

O prazo do concurso também poderá ser alargado em virtude do regime de erros e omissões que atualmente vigora na contratação pública e que iremos abordar no ponto seguinte.

6 - Regime de erros e omissões

Neste ponto iremos analisar a problemática dos erros e omissões dos projetos, assunto importante pela sua ocorrência frequente e pela dimensão financeira que se repercute nas empreitadas.

---

[25] Alteração realizada no artigo 219º do CCP através do Decreto-Lei nº 149/2012 de 12 de julho.

[26] Veja-se o artigo 64º do CCP.

6.1. Definição de erros e omissões

Segundo Antunes 2010[27] uma "omissão" consistirá num trabalho indispensável à execução de uma dada empreitada que não se encontra comtemplado no projeto ou não se encontra no respetivo mapa de quantidades que (como vimos em capítulo anterior) é um documento essencial para que nas obras se proceda à remuneração do empreiteiro. O "erro" por seu turno consiste na quantificação incorreta, no projeto ou do mapa de quantidades, de um trabalho indispensável à execução da empreitada.

Conforme nota Silva 2013[28], tanto o erro como a omissão hão-se revelar-se como deficiência, relativamente à realidade, dos elementos patenteados no procedimento pela entidade adjudicante.

6.2. A reclamação tradicional de erros e omissões

No meio técnico nacional, nas últimas décadas e até 2008[29], a contratação de empreitadas de obras (quer públicas quer privadas) radicava-se no princípio de que constituiria uma obrigação do dono de obra apresentar a concurso um caderno de encargos isento de erros e omissões. Dito de outra forma, o direito do empreiteiro reclamar quanto a erros e omissões do projeto baseava-se na garantia de fiabilidade que lhe deviam merecer os elementos patenteados no concurso e segundo os quais iria basear a sua proposta. Os trabalhos a mais decorrentes desses erros e omissões poderiam ser reclamados *a posteriori* do concurso.

---

[27] Confira-se a pág. 23.

[28] Na página 215.

[29] Na vigência do antigo RJEOP - Regime Jurídico das Empreitadas de Obras Públicas publicado no Decreto-Lei nº 59/99 de 2 de março.

Para a reclamação de erros e omissões, o procedimento correto distinguiria contudo duas situações, a saber: os erros e omissões detetáveis previamente à execução da empreitada (durante o concurso ou durante a fase de preparação de obra que antecede a consignação e o início dos trabalhos); os erros e omissões apenas passíveis de deteção na fase de execução do contrato (ou seja, durante a realização dos trabalhos da empreitada).

Quanto aos primeiros haveria um dado prazo, posteriormente à formação do contrato, durante o qual o contraente deveria reclamar a existência de trabalhos a mais resultantes dos erros e omissões detetáveis na fase de formação do contrato (prazo A na figura 5.4). Um exemplo deste tipo de erros e omissões seria, por exemplo, um artigo de medição do betão da estrutura de um edifício onde inexistisse uma quantidade relativa ao betão que deveria ser aplicado nas lajes. Tal facto, passível de deteção durante o concurso ou durante a preparação de obra, poderia ser reclamado pelo empreiteiro durante um dado prazo após consignação (prazo esse fixado na lei) permitindo que o dono da obra pudesse, atempadamente, tomar decisões quanto à forma de resolver o problema surgido.

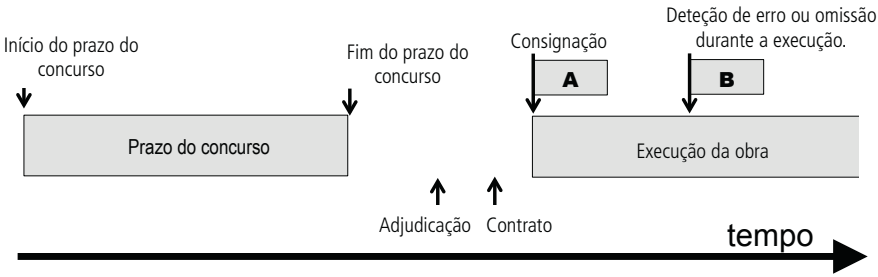


Figura 5.4 - Prazos para a reclamação de erros e omissões segundo o antigo Regime Jurídico das Empreitadas de Obras Públicas. A - Prazo para reclamação de erros e omissões detetáveis na fase de formação do contrato. B - Prazo para reclamação de erros e omissões apenas detetados na fase de execução.

Relativamente aos erros e omissões que apenas seriam passíveis de deteção na fase de execução do contrato, o empreiteiro teria um dado prazo para efetuar a reclamação após a sua deteção (prazo B na figura 5.4). Um exemplo seria a verificação *in loco* da necessidade de efetuar desmonte em subsolo rochoso para a execução de uma rodovia em que o projeto apenas previsse escavação em terreno brando. Pressupondo uma atuação com a diligência objetivamente exigível em face das circunstâncias, tal facto seria apenas detetável pelo empreiteiro aquando da escavação, podendo então ser reclamado durante um dado prazo após essa deteção.

Conquanto continue a ser esta a atuação normal no seio das obras particulares, nas obras públicas ocorreu uma alteração significativa que analisaremos detalhadamente no ponto seguinte.

6.3. A reclamação de erros e omissões no CCP

Com a publicação do atual CCP ocorreu uma alteração substancial no domínio dos erros e omissões.

De facto nos concursos públicos, quer se trate de uma prestação de serviços (de projeto, fiscalização ou coordenação de segurança) ou da realização de empreitadas, existe o ónus de apresentação de uma lista de erros e omissões do caderno de encargos por parte dos interessados[30] no concurso. Note-se que o número de interessados pode ser superior ao número daqueles que mais tarde venham a concorrer, ou seja, a apresentar efetivamente uma proposta. Tal como se representa na figura 5.5, os erros e omissões detetados por cada interessado deverão ser inseridos na plataforma eletrónica até 5/6 do prazo do concurso para apresentação das propostas.

[30] Veja-se o nº 2 do artigo 61º do CCP. Segundo Antunes 2010 os interessados serão os que têm a possibilidade de efetuar o *download* das peças do procedimento a partir da plataforma eletrónica, estando portanto inscritos no procedimento.

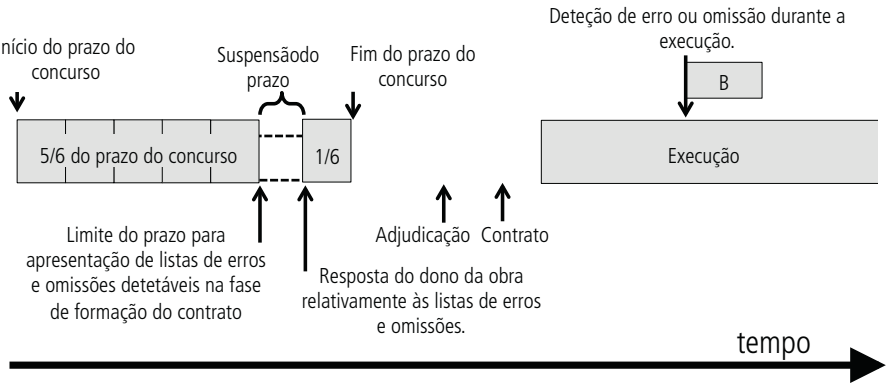


Figura 5.5 - Cronograma acerca da reclamação de erros e omissões no CCP. Assinala-se a eventual suspensão do prazo de concurso.

A referida lista de erros e omissões do caderno de encargos incluirá[31]:

- Aspetos ou dados que se revelem desconformes com a realidade como por exemplo, num concurso para a execução de uma empreitada, a verificação de que no local da obra a topografia é significativamente diferente da patenteada nas peças do concurso por ter havido movimentação de terras no local da obra em ocasião posterior à elaboração do projeto de execução[32];
- Dados desconformes ou omissos relativamente à espécie ou quantidade de prestações estritamente necessárias à integral execução do objeto do contrato a celebrar, sendo um exemplo típico as omissões de artigos de medição ou a existência de erros nas medições do mapa de quantidades;

[31] Veja-se a alínea a) do nº 1 do artigo 61º do CCP.

[32] No que diz respeito a este ponto, em Silva 2013 refere-se que "o ónus dos concorrentes limita-se aos erros e omissões *aparentes* e aos que um concorrente normalmente diligente, tinha obrigação de detetar. E mais se não exige pois não faria sentido obrigar os interessados, a, no prazo de apresentação das propostas, proceder a rigorosas vistorias, inspeções e exames técnicos para além do que é visível, para confirmar a fiabilidade dos elementos fornecidos pela entidade adjudicante e para cuja elaboração não teve limite legal de tempo."

- Condições técnicas de execução do objeto do contrato a celebrar que o interessado não considere exequíveis como sendo, conforme se refere em Antunes 2010[33], métodos, procedimentos, tecnologias, equipamento e materiais cuja conjugação e utilização racional não conduzam aos objetivos pretendidos. A alegada impossibilidade de execução deverá ser acompanhada de justificação técnica como refere Silva 2013[34].

O dono de obra deverá aceitar ou recusar a existência de erros e omissões. Os trabalhos decorrentes da aceitação de erros e omissões integrarão os encargos inerentes ao concurso. Os trabalhos recusados pelo dono de obra integrarão uma lista única que fica no histórico das peças do procedimento.

Esta forma de atuação que atualmente se encontra prescrito no CCP, envolvendo o ónus da deteção de erros e omissões na fase de formação do contrato, configura alterações substanciais relativamente aos regimes anteriormente em vigor na contratação pública. Sintetizemos os seguintes aspetos importantes:

- Responsabilizam-se os interessados num concurso pela deteção de erros e omissões eventualmente existentes no caderno de encargos patenteado;
- A aceitação da existência de erros e omissões pelo dono da obra implica a indicação de como se deverá proceder para a sua correção e suprimento;
- Qualquer proposta dos concorrentes deverá ser elaborada tendo em conta os erros e omissões aceites pelo dono da obra e os respetivos encargos que serão necessários para a sua correção;

[33] Veja-se Antunes 2010, na página 107.

[34] Veja-se Silva 2013, na página 216.

- Pretende-se que as questões relativas aos erros e omissões detetáveis na altura do concurso fiquem resolvidas de modo a não afetarem o preço do contrato, porquanto anteriores a este;
- Os encargos e respetivos preços serão integrados no objeto do contrato a celebrar;
- Em qualquer dos casos, o valor dos trabalhos de correção e suprimento dos erros e omissões deverá ficar contido nos limites do preço base, conforme se refere em Silva 2013[35].

Na interpretação do CCP deve considerar-se que o ónus dos concorrentes é limitado aos erros e omissões aparentes, não fazendo sentido obrigá-lo a vistorias ou exames técnicos rigorosos para confirmação da fiabilidade dos elementos patenteados pela entidade adjudicante. Também devem excluir-se da obrigatoriedade de apresentação como erros e omissões os aspetos que, pela sua complexidade ou inovação, não sejam de deteção exigível durante a fase de concurso. A este propósito, Silva 2013 esclarece[36] que, a não ser assim, assistiríamos a "uma multiplicação ilógica da mesma tarefa, desnecessária e tantas vezes muito cara". Por outro lado, continua esse autor, "se seguida com rigor, poderia muito simplesmente inviabilizar a participação no procedimento, com as negativas consequências na desejada concorrência, posto que até pode ser impossível fazê-lo por carência de meios técnicos ou, muito simplesmente, por não ser viável no prazo de apresentação das propostas". Medeiros 2010, por seu turno, refere que não poderia ser de outro modo pois "este ónus que recai sobre o empreiteiro não permite, porém, escamotear que, sendo o caderno de encargos elaborado ou disponibilizado pela entidade adjudicante, o primeiro responsável pelos trabalhos de suprimento de erros e omissões das peças patenteadas

[35] Cf. página 218.

[36] Na página 217.

é o próprio dono da obra (não podendo ser assacada nos mesmos termos àqueles que tiveram apenas um quinto sexto do prazo fixado para a apresentação da propostas para identificar erros e omissões do caderno de encargos)".

Não haverá também que detetar os erros e omissões que, com uma diligência objetivamente exigível em face das circunstâncias concretas, apenas possam ser detetados na fase de execução do contrato[37]. Mais adiante veremos em detalhe que a identificação desses erros e omissões pode ser feita durante um dado prazo após o momento em que tal é exigível ou detetável (veja-se, na figura 5.5, uma barra representando o prazo B), de resto tal como já acontecia no revogado RJEOP - Regime Jurídico de Empreitadas de Obras Públicas, anterior à entrada em vigor do CCP.

6.4. Suspensão ou prorrogação do prazo de concurso

A apresentação de uma lista de erros e omissões por parte dos interessados no concurso deverá suscitar a sua apreciação por parte do órgão competente para a decisão de contratar. Assim, se no decurso do prazo de concurso for apresentada uma lista com erros e omissões por parte de algum dos interessados, o órgão competente para a decisão de contratar deverá proceder à sua aceitação ou rejeição expressa, sendo que, a ausência de resposta será tomada como rejeição.

A apresentação da lista acima referida suspende o prazo do concurso para a apresentação de propostas. A suspensão decorrerá desde o termo do quinto sexto do prazo até à publicitação (na plataforma eletrónica onde decorre o concurso) da decisão do órgão competente

[37] Veja-se o nº 2 do artigo 61º do CCP.

para a decisão de contratar[38]. No caso de não haver decisão expressa, a suspensão decorrerá até ao termo do prazo[39] do concurso. Em acréscimo, o órgão competente para a decisão de contratar pode optar por suspender o prazo durante um período, referido como improrrogável[40], de 60 dias.

Em síntese, a suspensão do prazo ilustrada na figura 5.5 poderá ter as seguintes durações:

- Será igual a zero, se nenhum interessado apresentar lista de erros e omissões;
- Será também igual a zero se, antes de decorridos cinco sextos do prazo for apresentada lista de erros e omissões e se (igualmente antes de decorridos cinco sextos do prazo) o órgão competente para a decisão de contratar se pronunciar sobre essa lista, com a respetiva publicitação na plataforma eletrónica onde decorre o concurso;
- Terá uma duração inferior ou, no máximo, igual a um sexto do prazo se algum interessado apresentar lista de erros e omissões (necessariamente antes de decorridos cinco sextos do prazo) e existir resposta do órgão competente para a decisão de contratar depois de decorridos cinco sextos do prazo, sendo que a duração da suspensão será a que ocorra entre o termo do quinto sexto do prazo e a publicitação (na respetiva plataforma eletrónica) da decisão do órgão competente para a decisão de contratar;

---

[38] Veja-se o nº 3 do artigo 61º do CCP.

[39] Ibidem.

[40] Veja-se o nº 4 do artigo 61º do CCP na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei nº 149/2012 de 12 de julho.

- Terá uma duração correspondente a cada um dos prazos anteriores acrescida de um máximo de 60 dias (improrrogável) se o órgão competente para a decisão de contratar assim o estipular.

Para além da possibilidade de suspender o prazo de concurso pelos motivos acima referidos, poderá haver a sua prorrogação por várias razões que explicitaremos de seguida.

Uma delas tem a ver tem a ver com um eventual atraso na comunicação de esclarecimentos que podem ser solicitados (por escrito) pelos concorrentes no primeiro terço do prazo do concurso[41], conforme se ilustra na figura 5.6. De facto, a entidade nomeada para o efeito no caderno de encargos deverá prestar esclarecimentos e eventuais retificações às peças patenteadas até ao final do segundo do termo do prazo de concurso. Se tal não for respeitado, o prazo do concurso deverá ser prorrogado no mínimo por período equivalente ao do atraso verificado[42].

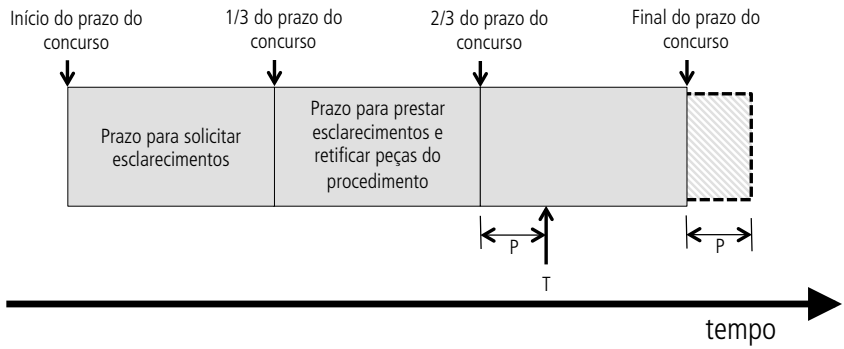


Figura 5.6 - Cronograma mostrando o prazo para solicitar esclarecimentos por parte dos interessados num concurso. Se a prestação de esclarecimentos e eventual retificação das peças do procedimento ocorrer no instante T o prazo do concurso deverá ser prorrogado de um período P.

[41] Ver nº 1 do artigo 50º do CCP.

[42] Segundo o nº 1 do artigo 64º do CCP.

Outra razão prescrita no CCP para uma prorrogação do prazo de concurso decorrerá do facto das retificações (em virtude do supracitado pedido de esclarecimentos ou da apresentação de lista erros e omissões detetados pelos interessados) implicarem alterações fundamentais das peças do procedimento[43]. Conquanto, tal como nota Silva 2013[44], a legislação não defina o conceito de "alteração fundamental" o prazo deve ser então prorrogado, no mínimo por um período equivalente ao tempo decorrido desde o início do prazo até à comunicação das retificações ou da publicitação da decisão de aceitação de erros e omissões.

Finalmente, qualquer interessado poderá efetuar pedido fundamentado para a prorrogação do prazo para apresentação das propostas. O órgão competente para a decisão de contratar poderá deferir esse pedido fixando um período considerado adequado para a prorrogação[45].

7 - Documentos da proposta

Antes de se atingir o final do prazo de concurso os interessados devem entregar a sua proposta. Na contratação pública nacional ela incluirá basicamente uma declaração de aceitação do caderno de encargos e a explicitação dos atributos da proposta respeitantes aos aspetos do contrato que foram submetidos à concorrência e que analisaremos no ponto seguinte.

Poderá também conter documentos com eventuais termos ou condições a que a entidade adjudicante pretenda que o concorrente se vincule.

---

[43] Veja-se o nº 2 do artigo 64º do CCP.

[44] Na página 219.

[45] Veja-se o nº 2 do artigo 64º do CCP.

No caso da formulação de um preço anormalmente baixo proposto pelo concorrente deverá haver documentação que apresente elementos justificativos desse facto[46]. Por exemplo, numa dada empreitada, poderá o concorrente alegar (se tal acontecer, bem entendido) que o seu estaleiro central se encontra na proximidade da obra, permitindo usufruir de instalações que garantem economia no fabrico. Numa prestação de serviços como por exemplo no projeto de uma escola, poderá o concorrente demonstrar a execução anterior de projetos análogos que lhe permitem o uso de informação anterior (especificações técnicas, pormenorização de equipamentos) e procedimentos céleres de conceção.

Nas empreitadas salienta-se a existência de documentos como preços unitários que no final justificam o preço de venda. A orçamentação tem uma enorme importância pois conduz ao principal fator de apreciação das propostas.

Outra documentação das empreitadas será a apresentação do planeamento com cargas de mão-de-obra e equipamento, bem como o cronograma financeiro.

8 - Avaliação das propostas

Vimos que os concursos surgem com a necessidade de escolher um adjudicatário de um projeto ou de uma obra.

Um aspeto importante dessa escolha reside no critério de adjudicação ou seja, na escolha do fator ou fatores à luz dos quais as propostas dos concorrentes serão analisadas e valoradas.

Nas obras públicas, em que a questão da avaliação das propostas dos concorrentes é um aspeto crucial tendo em vista a salvaguarda do

[46] Veja-se o artigo 71º do CCP.

interesse público[47], a legislação vigente considera apenas dois critérios de adjudicação nomeadamente, o do preço mais baixo e o da proposta economicamente mais vantajosa para a entidade adjudicante[48].

Só pode ser adotado o critério de adjudicação ao preço mais baixo quando o caderno de encargos defina todos os restantes aspetos da execução do contrato a celebrar, submetendo apenas à concorrência o preço a pagar pela entidade adjudicante, uma vez executadas as prestações que constituem o objeto daquele.

Por outro lado, o critério de adjudicação à proposta economicamente mais vantajosa implica a pré definição de um modelo de avaliação, que analisamos mais adiante, prevendo a ponderação de vários fatores e subfatores. Estes têm a ver com diversos aspetos da execução do contrato a celebrar e que são submetidos à concorrência pelo respetivo caderno de encargos.

Nos pontos seguintes analisaremos os critérios de avaliação em maior detalhe.

8.1. O critério do preço mais baixo

O critério do preço mais baixo é o mais frequentemente utilizado na contratação pública. Trata-se de um critério redutor. Consiste apenas na apreciação do fator preço considerando-se vencedora a proposta que apresente o menor preço.

Como vantagens salienta-se o facto de ser um parâmetro fácil de aferir e que não levanta dúvidas na sua apreciação. Como inconvenientes salienta-se que, em situações de poucas obras no mercado como a que atualmente se verifica, há sempre uma ou mais empresas

[47] Trata-se no fundo de bem gerir a realização de empreendimentos realizados com o dinheiro de todos nós.

[48] Veja-se o artigo 74º do CCP.

cujo preço de venda proposto se situa abaixo do preço de custo. Trata-se de um problema que se agudizou nos últimos anos. Para além das questões ligadas ao funcionamento do mercado, em que nenhuma empresa (e nenhuma economia) sobrevive praticando preços inferiores aos custos, esses valores baixos geram problemas muito graves em termos da qualidade do produto final e cumprimento de prazos de execução, sendo amiúde duvidosa a mera conclusão daquilo que é contratado. São conhecidos casos de obra em que, empresas em dificuldades apresentam proposta (vencedora) com um preço baixo mas com preços sobrevalorizados nos trabalhos iniciais (por exemplo, os toscos de um edifício). Uma vez concluídos e faturados esses trabalhos não haverá interesse em prosseguir a obra pois o que resta para executar tem custos muito superiores aos preços da proposta.

A legislação de obras públicas pretende evitar esses problemas através da figura do "preço anormalmente baixo"[49]. Este será o valor abaixo do qual não deverá haver adjudicação sem a apresentação de esclarecimentos justificativos através dos quais o concorrente tem a oportunidade de justificar esse preço. A sua apresentação suscita uma apreciação sob reserva por parte da entidade adjudicante.

As regras para a fixação do limiar do preço anormalmente baixo são:

- O valor pode ser fixado no procedimento ou no seu convite, independentemente da existência ou não de um preço base;
- O preço anormalmente baixo pode ser um valor resultante de uma limitação por parte da entidade adjudicante, quer diretamente pela especificação do valor, quer indiretamente por referência ao preço base com a especificação de uma determinada percentagem desse preço;

[49] Veja-se o artigo 71º do CCP.

- Por defeito, se o preço base for fixado no caderno de encargos, o preço anormalmente baixo será 40% inferior ao preço base nas empreitadas, ou 50% inferior ao preço base nas prestações de serviços.

Em nosso entendimento, este mecanismo não tem sido eficaz para a prossecução dos seus objetivos. De facto as entidades adjudicantes mostram-se pouco disponíveis para cercear a aceitação de propostas com preços anormalmente baixos, muitas delas com esclarecimentos justificativos falaciosos.

Por outro lado, a sucessiva degradação dos valores dos contratos, em particular nas prestações de serviços, leva à assunção de preços base cada vez mais baixos por parte das entidades adjudicatárias.

8.2. A proposta economicamente mais vantajosa

A avaliação das propostas de modo a encontrar a que é economicamente mais vantajosa envolve a apreciação das mesmas segundo um modelo previamente definido e patenteado nos elementos do concurso. Os principais aspetos desse modelo são[50]:

- Existirão vários fatores e subfatores que densificam ou definem o critério de adjudicação, abrangendo todos, e apenas, os aspetos da execução do contrato a celebrar que se pretende ver submetidos à concorrência e como tal se encontram patentes no caderno de encargos. Poderão ser o preço, o prazo, a proposta de um sistema de gestão da qualidade, a segurança a implementar no estaleiro, etc.;

[50] Veja-se o nº 1 do artigo 75º do CCP.

- Os supracitados fatores e subfatores não podem dizer respeito, direta ou indiretamente, a situações, qualidades, características ou outros elementos de facto relativos aos concorrentes. Note-se que apenas são passíveis de avaliação aspetos intrínsecos a uma dada proposta.

Para cada um dos fatores e subfatores atrás referidos haverá a definição de coeficientes de ponderação permitindo tarear a sua importância relativa no resultado final. Assim, a construção de um modelo de avaliação passa pela:

- Definição dos supracitados fatores e eventuais subfatores;
- Atribuição do valor dos coeficientes de ponderação relativos aos fatores e subfatores;
- Adoção de escalas de pontuação de fatores e subfatores elementares ou construção de descritores, quer através de uma expressão matemática, quer através de níveis qualitativos. No modelo de avaliação não poderá haver descritores expressando uma valoração em função das outras propostas (por exemplo, uma escala de classificação do fator preço em função do preço das outras propostas).

Um exemplo de modelo de avaliação patente num programa de procedimento, tendo como objeto a prestação de serviços no domínio da fiscalização de obras, poderá ser:

CRITÉRIO DE ADJUDICAÇÃO:

1 - O critério de adjudicação será o da proposta economicamente mais vantajosa nos termos do Artigo 74º do Código dos Contratos Públicos,

2 - Os fatores que densificam o critério de adjudicação, a que se refere o Artigo nº 75 do Código dos Contratos Públicos, são dois, nomeadamente:

- Fator A, "Valia Técnica" da proposta, com um peso de 40%;
- Fator B, proposta de "Preço", com um peso de 60%.

3 - O fator A, "Valia Técnica" da proposta, compreende os seguintes subfatores:

- Subfator a, "Memória Descritiva e Justificativa" da prestação de serviços incluindo definição de tempos de afetação da equipa técnica, organigrama de funcionamento, metodologia de ação e meios materiais;
- Subfator b, documento sobre o "Sistema de Gestão e Controlo de Qualidade" que o concorrente implementará em obra;
- Subfator c, documento sobre o "Sistema de Coordenação de Segurança e Saúde em Fase de Obra" a implementar em obra.

Analisadas as propostas nos domínios correspondentes a cada um dos subfatores supra nomeados, será atribuída uma classificação de Muito Bom, Bom, Regular, Insuficiente, Fraco e Omisso, a que corresponderá uma valoração sob a forma de números inteiros numa escala decrescente respectivamente de 5 a 0.

4 - A pontuação do fator A, "Valia Técnica" da proposta, será obtida a partir da valoração de cada um dos subfatores acima referidos tendo em conta a expressão matemática:

Pontuação (fA) = 0,50*a + 0,25*b + 0,25*c

Na qual:

Pontuação (fA) – é a pontuação a atribuir ao fator A ("Valia Técnica")
a – valoração do subfator a
b – valoração do subfator b
c – valoração do subfator c

5 - A pontuação do fator B, proposta de "Preço", será efetuada de acordo com as seguintes fórmulas:

- Se VPi < 0,40 x PB, Pontuação (fB) = 0
- Se 0,4 x PB ≤ VPi ≤ 0,60 x PB, Pontuação (fB) = 5,4 – VPi / PB
- Se 0,6 x PB < VPi ≤ PB, Pontuação (fB) = 10,5 – 19 VPi / (2 x PB)

Em que:

Pontuação (fB) – é a pontuação a atribuir ao fator B ("Preço");
VPi – é o valor da proposta Pi
PB – é o Preço Base

Note-se que no modelo acima transcrito subsiste alguma discricionariedade na avaliação dos subfatores do fator "Valia Técnica". Um modelo correto deverá mitigá-la tanto quanto possível, definindo (se possível) clara e objetivamente em que circunstâncias se atribui uma classificação de "Muito Bom" (ou outra) a uma "Memória Descritiva e Justificativa", a um "Sistema de Gestão e Controlo de Qualidade" ou a um "Sistema de Coordenação de Segurança e Saúde em Fase de Obra".

9. Adjudicação, habilitação e contrato

A aceitação da única proposta apresentada num concurso, ou a escolha de uma das propostas apresentadas, traduz-se num ato designado de adjudicação[51]. O concorrente escolhido pode agora designar-se de adjudicatário.

[51] Veja-se o Artigo 73º do CCP.

Essa decisão é notificada em simultâneo a todos os concorrentes[52]. O adjudicatário será também notificado para apresentar, entre outros, os documentos de habilitação e prestar a caução que seja devida.

Como documentos de habilitação[53] salientam-se declarações do adjudicatário em como:

- Não se encontra em situação de insolvência, em fase de liquidação, dissolução ou cessação de atividade, sujeita a qualquer meio preventivo de liquidação de patrimónios ou em qualquer situação análoga;
- Não foi objeto de aplicação de sanção administrativa por falta grave em matéria profissional (ou os titulares dos seus órgãos sociais de administração, direção ou gerência, caso o adjudicatário seja uma empresa);
- Não foi objeto de aplicação, há menos de dois anos, de sanção administrativa ou judicial pela utilização ao seu serviço de mão-de-obra legalmente sujeita ao pagamento de impostos e contribuições para a segurança social, não declarada nos termos das normas que imponham essa obrigação;
- Não prestou, a qualquer título, direta ou indiretamente, assessoria ou apoio técnico na preparação e elaboração das peças do procedimento que lhe conferisse vantagem falseando as condições normais de concorrência.

No caso de se tratar de um procedimento de formação de um contrato de empreitada ou de concessão de obras públicas, o adjudicatário também apresenta os alvarás ou os títulos de registo emitidos pelo Instituto da Construção e do Imobiliário, I. P., contendo as habilitações adequadas e necessárias à execução da obra a realizar.

---

[52] Veja-se o Artigo 77º do CCP.

[53] Veja-se o Artigo 81º do CCP.

Posteriormente, o contrato deve ser reduzido a escrito através da elaboração de um clausulado em suporte papel ou em suporte informático com a aposição de assinaturas eletrónicas[54].

No contrato deverão constar entre outros os seguintes elementos[55]:

- A identificação das partes e dos respetivos representantes, assim como do título a que intervêm;
- A descrição do objeto do contrato;
- O preço contratual ou o preço a receber pela entidade adjudicante;
- O prazo de execução das principais prestações objeto do contrato;
- A referência à caução prestada pelo adjudicatário;
- Os suprimentos dos erros e das omissões do caderno de encargos identificados pelos concorrentes, desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar;
- Os esclarecimentos e as retificações relativos ao caderno de encargos;
- O caderno de encargos;
- A proposta adjudicada.

10 - Erros e omissões na execução do contrato

Como vimos anteriormente alguns erros e omissões nos elementos patenteados a concurso, detetados durante a fase de formação do contrato pelos interessados, poderão ser aceites pelo dono de obra e plenamente integrados no futuro contrato. Contudo, para além

[54] Veja-se o Artigo 94º do CCP.

[55] Veja-se o Artigo 97º do CCP.

destes, na fase de execução do contrato poderão estar em causa outros erros e omissões.

Nos pontos seguintes analisaremos as situações passíveis de ocorrer na fase da execução do contrato tendo em conta a responsabilidade pela deteção de erros e omissões prescrita no CCP. Consideraremos os seguintes casos:

Caso 1 - Erros e omissões que foram detetados e identificados pelos interessados durante o concurso, na fase de formação do contrato, mas que não foram aceites pelo dono da obra.

Caso 2 - Erros e omissões que deveriam ter sido detetados e identificados pelos interessados, durante o concurso.

Caso 3 - Erros e omissões relativamente aos quais não havia a obrigatoriedade de deteção durante o concurso.

10.1. Caso 1

Durante a execução da obra o empreiteiro poderá verificar que é necessário realizar trabalhos de suprimento de erros e omissões do caderno de encargos que, na fase de formação do contrato, já teriam sido identificados pelos interessados, mas não teriam sido expressamente aceites pelo dono da obra. Deverá então notificar o empreiteiro que procederá do seguinte modo:

- Verificará os elementos existentes (peças do procedimento, esclarecimentos, lista de erros e omissões, razões da sua rejeição, contrato);
- Tentará detetar se esses erros e omissões apontados pelo empreiteiro se encontram previstos nalgum ponto da documentação do concurso, por exemplo nas especificações técnicas do caderno de encargos;

- Decidirá sobre a sua existência e necessidade de execução.

No caso do dono de obra entender (novamente) que não existe erro ou omissão a obra deverá continuar, assumindo o dono de obra responsabilidades que poderão ser de natureza cível ou criminal, com implicações que inclusivamente podem estender-se à segurança da obra construída[56].

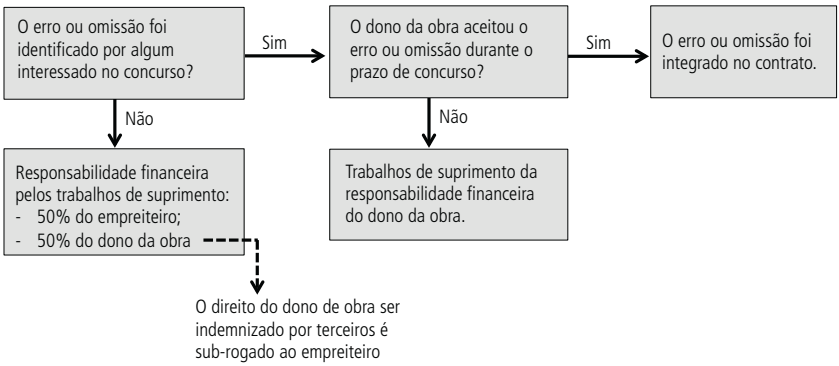


Figura 5.7 - Responsabilidade financeira pelos trabalhos de suprimento devidos a erro ou omissão cuja deteção seria exigível durante o concurso.

Ao invés, se o dono de obra verificar que afinal se está na presença de um erro ou omissão que é necessário executar, deverá ordenar essa execução assumindo obrigações como a apresentação de elementos de projeto suplementares que venham a ser necessários[57] bem como o pagamento integral dos trabalhos decorrentes do erro ou omissão. Se o erro ou omissão identificado não se enquadrar nos preços contratuais existentes deverá haver proposta do empreiteiro quanto ao seu valor, sendo este passível de contra proposta ou eventual litígio a resolver entre as partes no âmbito de determinação

[56] Veja-se Antunes 2010.

[57] De acordo com o nº 2 do artigo 376º do CCP.

arbitral ou judicial[58]. O dono de obra deverá também assumir que estes erros e omissões podem conduzir à prorrogação do prazo de execução caso se verifique que o seu suprimento prejudica o normal desenvolvimento dos trabalhos[59].

10.2. Caso 2

Um outro caso corresponderá a erros e omissões do caderno de encargos que deveriam ter sido identificados pelos interessados durante o concurso, sendo que estes efetivamente não o fizeram.

Neste caso, o dono da obra reclamará, junto do empreiteiro, que considera que a deteção do erro ou omissão era exigível aos interessados (entre os quais o empreiteiro a quem a obra foi adjudicada) na fase de concurso. O empreiteiro será responsabilizado pela execução dos respetivos trabalhos de suprimento[60]. Em termos financeiros, segundo o CCP, o empreiteiro é responsável por 50% do preço dos trabalhos de suprimento[61]. Para além disso o empreiteiro não terá direito a uma eventual[62] prorrogação de prazo em virtude da necessidade de execução desses trabalhos[63].

O dono de obra será responsável pelos outros 50% do preço dos trabalhos de suprimento contudo.

Esta nova visão da responsabilização dos empreiteiros por erros e omissões do projeto gerou alguma contestação. Em Catela 2008, por

---

[58] Vejam-se os nºs 2 e seguintes do artigo 373º do CCP.

[59] Veja-se o nº 6 do artigo 376º do CCP.

[60] Segundo o prescrito no nº 3 do artigo 378º do CCP na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei nº 149/2012 de 12 de Julho.

[61] Segundo o prescrito no nº 5 do artigo 378º do CCP.

[62] Escrevemos eventual porque, na realidade, poderão estar em causa trabalhos cuja execução não prejudique o normal desenvolvimento do plano de trabalhos.

[63] De facto, esses trabalhos não constam do nº 2 do artigo 377º do CCP na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei nº 149/2012 de 12 de julho.

exemplo, refere-se que os erros de projeto acontecem comummente e que, "ao invés de se intervir no sentido da sua prevenção, ou da remuneração do que tenha que ser feito para a sua correção, o Código dos Contratos Públicos entendeu remetê-lo, por princípio, para o empreiteiro". Quanto ao facto dos interessados no concurso terem que identificar erros e omissões existentes no projeto, o mesmo autor questiona "com que direito (ou com que engenho) se pode obrigar um mero interessado a rever um projeto, e oferecer o resultado desse seu trabalho não só ao dono da obra, mas também aos seus concorrentes diretos, unicamente para participar num concurso?".

10.3. Caso 3

Um outro tipo de situação é a correspondente aos erros e omissões do caderno de encargos relativamente aos quais não há obrigatoriedade de deteção durante o concurso. Encontram-se neste caso os erros do projeto de execução que não se incluam nos descritos no ponto 6.3, bem como aqueles que, atuando com a exigência objetivamente exigível em face das circunstâncias concretas, apenas pudessem ser detetados na fase de execução[64].

O prazo concedido para a identificação destes erros e omissões é de 30 dias a contar da data em que seria exigível a sua deteção[65]. A cumprir-se esse prazo a responsabilidade pelos trabalhos de suprimento é do dono da obra, assumindo este obrigações como a apresentação de elementos de projeto suplementares que venham a ser necessários[66] e o pagamento integral dos trabalhos decorrentes

[64] Veja-se o nº 2 do artigo 61º do CCP com a redação conferida pelo Decreto-Lei nº 149/2012 de 12 de julho.

[65] Veja-se o nº 4 do artigo 378º do CCP com a redação conferida pelo Decreto-Lei nº 149/2012 de 12 de julho.

[66] De acordo com o nº 2 do artigo 376º do CCP.

do erro ou omissão. O empreiteiro também terá direito a prorrogação do prazo de execução caso se verifique que o suprimento dos referidos erros e omissões prejudica o normal desenvolvimento dos trabalhos[67].

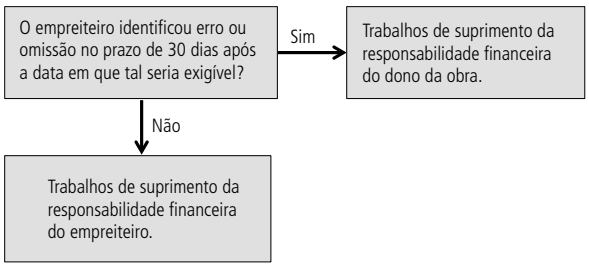


Figura 5.8 - Responsabilidade financeira pelos trabalhos de suprimento devidos a erro ou omissão cuja deteção seria exigível apenas durante a obra.

Se o empreiteiro não cumprir o prazo supra referido de 30 dias, a responsabilidade pela execução dos trabalhos de suprimento recai integralmente sobre ele, incluindo o seu pagamento e inexistência de uma eventual prorrogação do prazo.

10.4. Limites financeiros para os erros e omissões

Durante a obra, a execução de qualquer trabalho de suprimento de erros e omissões só pode ser ordenada se o somatório do preço atribuído a tais trabalhos, com o preço de anteriores trabalhos da mesma natureza, não exceder o limite de 5% do preço contratual[68].

[67] Veja-se o nº 6 do artigo 376º do CCP.

[68] Veja-se o nº 3 do artigo 376º do CCP com a redação conferida pelo Decreto-Lei nº 149/2012 de 12 de julho.

Caso se trate de obras cuja execução seja afetada por condicionalismos naturais com especiais caraterísticas de imprevisibilidade, como sendo "as obras marítimo-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"[69], o limite referido no parágrafo anterior poderá subir até ao valor de 10% do preço contratual.

11. Responsabilidade de terceiros pelos erros e omissões

No ponto anterior vimos que a existência de erros e omissões detetados em obra pode levar à realização de trabalhos de suprimento cuja responsabilidade é imputada, consoante os casos, ao empreiteiro ou ao dono da obra.

Contudo, esses erros ou omissões podem decorrer do incumprimento de obrigações de conceção assumidas por terceiros (nomeadamente o projetista) perante o dono da obra. Se assim for, à luz do CCP, o dono da obra terá de exercer o direito a ser indemnizado[70] por esses terceiros. Caso não tenha havido dolo ou negligência grosseira, o montante máximo da indemnização é limitada ao triplo dos honorários a que os terceiros tenham direito ao abrigo do seu contrato de conceção[71]. Note-se que, se existir dolo ou negligência grosseira por parte dos referidos terceiros, não haverá limite pré estabelecido para o montante da indemnização.

Por outro lado, esse direito de indemnização que assiste ao dono da obra é sub-rogado (transferido) ao empreiteiro[72]. Em termos

---

[69] Veja-se o nº 4 do artigo 376º do CCP com a redação conferida pelo Decreto-Lei nº 149/2012 de 12 de julho.

[70] Veja-se a alínea a) do nº 6 do artigo 378º do CCP.

[71] Veja-se o nº 7 do artigo 378º do CCP.

[72] Veja-se a alínea b) do nº 6 do artigo 378º do CCP.

práticos os montantes devidos ao empreiteiro, em virtude da responsabilidade do dono de obra pela execução de trabalhos de suprimento de erros e omissões, serão diminuídos do valor da indemnização que esse empreiteiro obterá pelo direito que lhe foi transferido.

12. Trabalhos a mais

Para além da deteção de erros e omissões durante a fase de execução de uma empreitada, poderão existir outras circunstâncias que levem à eventual necessidade da execução de trabalhos não contabilizados inicialmente ou seja, previstos na fase de formação do contrato.

De facto, designam-se como trabalhos a mais aqueles cuja espécie ou quantidade não esteja prevista no contrato e cumulativamente[73]:

- Se tenham tornado necessários à execução da mesma obra na sequência de uma circunstância imprevista;
- Não possam ser técnica ou economicamente separáveis do objeto do contrato sem inconvenientes graves para o dono da obra ou, embora separáveis, sejam estritamente necessários à conclusão da obra.

Sublinha-se a necessidade destes trabalhos resultarem de uma circunstância imprevista como por exemplo uma inundação decorrente de chuvadas excecionais.

A execução de trabalhos a mais estará limitada ao montante acumulado (da realização de sucessivos trabalhos a mais) de 40% do preço contratual[74].

---

[73] Veja-se o nº 1 do artigo 370º do CCP.

[74] Segundo a alínea c) do nº 2 do artigo 370º do CCP com a redação conferida pelo Decreto-Lei nº 149/2012 de 12 de julho.

BIBLIOGRAFIA

ABECASSIS, Fernando; CABRAL, Nuno, *Análise Económica e Financeira de Projetos*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2000

AMARAL, Diogo Freitas do, *Curso de Direito Administrativo - Volume II*, 2ª edição, Editora Almedina, 2013

ANTUNES, J. M. de Oliveira, *Código dos Contratos Públicos – Regime de Erros e Omissões*, Almedina, 3ª edição, Coimbra, 2010

APCER, *Guia Interpretativo NP EN ISO 9001:2008*, Leça da Palmeira, 2010

BALLARD, Glenn, HOWELL Greg, *What Kind of Production is Construction?* Proceedings IGLC'98. International Group on Lean Construction, Guaruja, Brasil, 1998

BANDEIRA, Filipe, *Organização de Empresas de Construção*, A Construção, nº 28, 29 e 30, 1992

BEZELGA, Artur, *Edifícios de habitação, caraterização e estimação técnico-económica*, Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa, 1984

BISCAYA, Sara V. N., *Coordination and Management of Information for Construction Design Projects - A Framework for Portugal*, PhD Thesis, University of Salford,2012

BRANCO, J. Paz, *Rendimentos de mão-de-obra, materiais e equipamentos de construção civil*, LNEC, Lisboa 1983

BRANCO, J. Paz, *Organização de Estaleiros na Construção Civil*, Editora Gustave Eiffel, Queluz, 1993

BRANCO, Rui Fazenda, *O Movimento da Qualidade em Portugal*, Edit. Vida Económica, 2008, 478 pág.

BURT, Bruce A., *BIM Interoperability: The Promise and the Reality*, Structure Magazine, December 2009

CACHADINHA, Nuno, *Implementing Quality Management Systems in Small and Medium Construction Companies: A Contribution to a Road Map for Success*, Leadership Management Engineering, 9(1), 32–39, 2009

CAETANO, Sara de Sá, *Parque Escolar - Um Caso Prático da Aplicação ProNIC*, Revista Construção Magazine, N.º 48, pag. 18-23, 2012

CAMPBELL-KELLY, Martin, ASPRAY, William, *Computer : A History Of The Information Machine*, 2nd edition, Westview Press, Colorado, 2004

CARVALHO, Eduardo Cansado, Anexo *Nacional do Eurocódigo 8. Consequências para o dimensionamento sísmico em Portugal,* Atas do Sísmica 2007 - 7º Congresso Nacional de Sismologia e Engenharia Sísmica, Porto, Setembro de 2007.

CARDOSO, J., *Reflexões Sobre a Informática na Indústria da Construção*, Congresso sobre Informática na Indústria da Construção, LNEC, Lisboa 1987

CATELA, Miguel, *A Distribuição Administrativa do Risco nos Contratos de Empreitada de Obras Públicas*, Revista Ingenium, II série, nº 106, julho / agosto 2008

CHARETTE, Robert P., *New Design Management Tools for Project Managers*, The Project Manager, May 1998

CHARETTE, Robert P., MARSHALL, Harold E., *UNIFORMAT II Elemental Classification for Building Specifications, Cost Estimating, and Analysis*, U.S. Department of Commerce, Technology Administration, National Institute of Standards and Technology, NISTIR 6389, October 1999

CLEMENTS, James P., GIDO, Jack, *Effective Project Management*, Fourth Edition, South-Western Cengage Learning, 2009

CORVACHO, Helena, SOUSA, Hipólito, COSTA J. Moreira da, PINHO, P., *O Projecto CIC-NET: Rede de cooperação estratégica entre empresas do processo de construção*, Revista Engenharia Civil, Universidade do Minho p.19–34, 2002

COUTO, João Pedro, Métodos de Planeamento na Construção Repetitiva em Altura em Portugal - *Método das Curvas de Equilíbrio*, Tese de Mestrado, Universidade do Minho, 1998

COUTO, João Pedro, *Influência dos Atrasos na Competitividade da Indústria de Construção Portuguesa - Inquérito Nacional Sobre o Incumprimento dos Prazos*, Encontro nacional sobre qualidade e inovação na construção, Lisboa, LNEC, 2006

COUTO, João Pedro, TEIXEIRA, José Cardoso, *O efeito da aprendizagem no planeamento da construção*, Revista Internacional CONSTRULINK – Estruturas e Construção, Vol. 1, Nº 4, Outubro, pp. 38-44, 2003

COUTO, Paula; RAPOSO, Sónia; SALVADO, Ana Filipa; GONÇALVES, Luísa, *Projeto de investigação PRONIC, trabalhos realizados e desenvolvimentos futuros*, Jornadas LNEC – Cidades e desenvolvimento, Junho 2012

CROFT, Nigel, DOUGHERTY, R. *Preserving the credibility of ISO 9001:2000 certification*, ISO Management Systems, Vol. 7, num. 5, 2007

CSC – Construction Specifications Canada, CSI – Construction Specifications Institute, *OmniClass – A Strategy for Classifying the Built Environment, Introduction and user's guide*, 2006

CUNHA, Miguel, COUTO, Paula, MANSO, Armando, *Sistemas de Informação na Construção - Gestão da Obra*, 2.º Fórum Internacional de Gestão da Construção - GESCON 2011, Secção de Construções Civis, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2011

PEREIRA, Telmo Dias, *Projeto de Edifícios Assistido por Computador: Um Sistema para o Meio Técnico Nacional*, Tese de Mestrado, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 1989

EASTMAN, Charles, *The Use of Computers Instead of Drawings*, AIA Journal, Vol. 63, number 3, pag. 46-50, March 1975

EASTMAN, Charles, *Building Product Models: Computer Environments Supporting Design and Construction*, CRC Press, Boca Raton 1999

EASTMAN, Chuck, TEICHOLZ, Paul, SACKS, Rafael, LISTON, Kathleen, *BIM Handbook - A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors*, John Wiley and Sons Ltd., 2008

EKHOLM, Anders, *ISO 12006-2 and IFC – Prerequisites for Coordination of Standards for Classification and Interoperability*, ITcon Vol. 10, pag. 275, 2005

ESTRELA, Miguel, *Metodologia de Análise e Controlo de Riscos dos Prazos em Projeto de Construção*, Tese de Mestrado em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2008

FARINHA, J. S. Brazão, BRANCO, J. Paz, *Manual de Estaleiros de Construção de Edifícios*, LNEC, Lisboa, 1980

FERRAZ, Miguel, MORAIS, Ruben, *O conceito BIM e a especificação IFC na indústria da construção e em particular na indústria de pré-fabricação em betão*, Encontro Nacional Betão Estrutural - BE2012, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Outubro de 2012

FERREIRA Bruno, *Aplicação de Conceitos BIM à Instrumentação de Estruturas*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2011

FIDIC - Federation Internationale des Ingenieurs Conseils, *The Silver Book - Conditions of Contract for EPC/Turnkey Projects*, 2012

FONSECA, Manuel, *Regras de Medição na Construção*, LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 2008.

GIL, Fúlvio, *Especificações Técnicas na Construção – Desenvolvimentos no Âmbito do ProNIC*, Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra, 2013

GUILHERME, Pedro, *Escavações e Movimentos de Terras - Regras de medição na construção*, modelo aplicável a Portugal, Tese de Mestrado, IST - Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2008.

HALPIN, Daniel W., SENIOR, Bolivar A., *Construction Management*, Fourth Edition, John Wiley & Sons, NJ, 2012

HENDRICKSON, Chris, AU, Tung, *Project Management for Construction: Fundamental Concepts for Owners, Engineers, Architects and Builders*, Prentice-Hall International Series in Civil Engineering and Engineering Mechanics, 1989

HENRIQUES, André, *Integra*ção do *ProNIC em ambiente BIM - Um modelo para o trabalho em ambiente colaborativo*, Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2012

HENRIQUES, André, COSTA, António Aguiar, *O Desafio da Gestão da Informação em Ambiente BIM: Proposta para Integração de Taxonomias*, 4º Congresso da Construção, Universidade de Coimbra, 2012

HENTTINEN, Tomi, *BIM in Finland*, Bips Conference buildingSMART, Nyborg, September 2010

HENTTINEN, Tomi, *BIM in Finland*, Baltic Open BIM forum - The Focus on Successful Construction and Building Maintenance, Vilnius 2013

ICE - Institution of Civil Engineers, *CESMM4 - Civil Engineering Standard Method of Measurement*, ISBN 9780727757517, 4th edition, London, 2012

Ingenium, *ProNIC Sistema de Geração e Gestão de Informação Técnica para Cadernos de Encargos*, Revista Ingenium, nº 107, Setembro / Outubro de 2008

ISBAT (2013) G.I.T. Descriptif – Maitrise d'Oeuvre. http://www.isbat.fr/ acedido em Dezembro de 2013

JAEGER, Axel-Volkmar, HÖK, Götz-Sebastian, *FIDIC - A Guide for Practitioners*, Springer, 2010

JAY-JONES, Alan, CLEGG, David, *CI/SfB construction indexing manual*, RIBA Publications, London, 1976

JOHNSON, Robert, *The Economics of Building: a pratical guide for the design prefessional*, John Wiley & Sons, Inc., 1990

JØRGENSEN, Kaj Asbjørn, *Classification of Building Element Functions*, in A. Dikbas, E. Ergen, & H. Giritli (Editores), Managing IT in Construction / Managing Construction for Tomorrow. (pp. 301-307), C R C Press LLC, 2009

LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, *Caderno de encargos tipo para a construção de edifícios*, 5 volumes, Lisboa, 1970

KARIM, Kahlid, MAROSSZEKY, Marton, DAVIS, Steven, *Managing subcontractor supply chain for quality in construction*, Engineering, Construction and Architectural Management (Australia), Vol. 13 lss: 1, pp. 27-42, 2006

KARLÉN, Ingvar, *Development of the SfB system. Building Research and Practice*, Volume 1, Issue 5, 1973

KIVINIEMI, Markku, SULANKIVI, Kristiina, KÄHKÖNEN, Kalle, MÄKELÄ , Tarja, MERIVIRTA, Maija-Leena, BIM-based Safety Management and Communication for Building Construction, VTT Tiedotteita – Research Notes 2597, Kuopio 2011

KOUTAMANIS, Alexander, HALIN Gilles, KVAN, Thomas, *Information Standardization for a Design Perspective*, CAADRIA, Nanjing University, 2007

LAISERIN, Jerry, *Comparing Pommes and Naranjas*, The Laiserin Letter, Issue 16, December 2002

LUÍS, Gregório, *Curso de Matemática Aplicada à Economia e Gestão*, Instituto Superior de Economia e Gestão, Lisboa, 2002

MANSO, A. Costa, FONSECA, Manuel, ESPADA, J. Carvalho, *Informação sobre Custos – Fichas de Rendimentos*, 9ª Edição, LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 2010

MARQUES, Nuno Filipe, *Análise Multicritério de Propostas de Empreitadas - Desenvolvimento duma metodologia articulada com a organização de propostas segundo o ProNIC*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2012

MASTERSPEC (2013), *CBI - Co-ordinated Building Information system*, In: http://www.masterspec.co.nz/industry-resource/cbi-classification-and-coding-overview-1130.htm. Acedido em Dezembro de 2013.

MEDEIROS, Rui, *Estudos de Contratação Pública II*, Org. Pedro Gonçalves, Coimbra Editora, Coimbra, 2010

MESTRE, Rui, *Regras de medição na construção de edifícios - Proposta de modelo para aplicação em Portugal para elementos secundários de cantaria, carpintaria e serralharia*, Tese de Mestrado, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2010

MILLER, Kevin R., NEWITT, Jay S., *MasterFormat 2004 Impact on Construction Organizations*, ASC Proceedings of the 41st Annual Conference University of Cincinnati, 2005

MONTEIRO, André, POÇAS MARTINS, João, *Building Information Modeling - Funcionalidades e Aplicação*, 2.º Fórum Internacional de Gestão da Construção – GESCON, Porto, 2011.

MONTEIRO, Miguel Duarte, *Classificação da Informação na Indústria da Construção - Perspetivas e Percursos*, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 1998

MOREIRA, Joaquim, *ProNIC na prática - Contributo para a sustentabilidade dos processos*, Seminário "Sistemas de Informação para a Construção - ProNIC", Aveiro 2011

OLIVEIRA, A., *O Valor da Informação*, Dossiê Informação, Revista Pequena e Média Empresa. Nº 12, 3ª Série, 1994.

PEDROTO, Maria, POÇAS MARTINS, *João, Pesquisa Estruturada e Manipulação de Informação no Modelo IFC. Requisitos e Soluções*, 4º Congresso da Construção, Universidade de Coimbra, 2012

PEREIRA, Telmo Dias, *Um sistema para o meio técnico*, Tese de Mestrado, IST - Instituto Superior Técnico, Lisboa, 1989

PEREIRA, Telmo Dias, *Diretiva Estaleiros – Segurança nas Obras*, Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, Janeiro de 2013

PMBOK, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Fourth Edition, Project Management Institute, Inc., Pennsylvania, 2008

POÇAS MARTINS, João, *Modelação do Fluxo de Informação no Processo de Construção - Aplicação ao Licenciamento Automático de Projetos*, Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2009

PORKKA, Jane, HUOVILA, Pekka, AL BIZRI, Salam, GRAY, Colin, VAN RIJN, Theo, VAN DER KLAUW, Roland, VRIJHOEF, Ruben, *Decision Support Tools for Performance Based Building*, Technical Research Centre of Finland (VTT), 2004

PREGO, Daniel, *Regras de Medição na Construção de Edifícios – Proposta de modelo a aplicar em Portugal para estruturas metálicas*, Tese de Mestrado, ULHT, Lisboa 2012

RAMOS, Bárbara, *Regras de medição de revestimentos na construção de edifícios - Proposta de modelo para aplicação em Portugal*, Tese de Mestrado, IST - Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2008.

RIBEIRO, Alexandrino Manuel Oliveira, *Certificação da qualidade e desempenho empresarial: evidência empírica para Portugal*, Tese de Mestrado em Economia, Universidade do Minho, 2006

RICS, Royal Institution of Chartered Surveyors, *Standard Method of Measurement for Building Works*, 7th edition, London, 1998

REIS CABRITA, A., *Organização de Projetos de Edifícios - Curso de Promoção Profissional 506*, LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 1974

SILVA, Jorge Andrade da, *Código dos Contratos Públicos*, 4ª edição, Editora Almedina, Coimbra, 2013

SMITH, Susan, *New version of Autodesk BIM 360 Glue provides greater access to project information*, Disponível em: http://www10.aeccafe.com [Acedido a: 25 de novembro de 2013].

SOUSA, Hipólito, *ProNIC – Génese, motivações, enquadramento no CCP*, Seminário "Sistemas de Informação para a Construção - ProNIC", Aveiro 2011

SOUSA, Hipólito, MÊDA, Pedro, MOREIRA, Joaquim, *Aspetos Introdutórios Sobre a Coordenação de Projetos em ProNIC*, 4º Congresso da Construção, Universidade de Coimbra, 2012

SOUSA, Hipólito, MOREIRA, Joaquim, MANSO, Armando, *A Importância do ProNIC para a Gestão da Informação na Construção Portuguesa*, 3º Congresso Nacional da Construção, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2007

SOUSA, Hipólito, MOREIRA, Joaquim, MÊDA, Pedro, CARVALHO, Paulo, A Estrutura Organizativa da Informação Técnica do ProNIC para Execução de Trabalhos de Construção, 3º Congresso Nacional da Construção, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2007

SOUSA, Hipólito, MOREIRA, Joaquim, MÊDA, Pedro, *O ProNIC no contexto dos sistemas de classificação da informação na construção*, GESCON 2008 - 1º Fórum Internacional de Gestão da Construção, Secção de Construções Civis, FEUP, Porto, 2008

SOUSA, Hipólito, *Especificação de Materiais de Construção no Âmbito do ProNIC*, Seminário Marcação CE em Produtos da Construção (Fileira do Cimento), Concreta'09, Exponor, Porto, Outubro de 2009

MATOS, André Salgado de, SOUSA, Marcelo Rebelo de, *Direito Administrativo Geral - Tomo III - Atividade administrativa* , 2ª edição, Editora D. Quixote, 2009

TEIXEIRA, José M. Cardoso, *Competitividade na Construção*, Bnomics, Janeiro de 2012

THOMAS, H. R., MATTHEWS, C. T., WARD, J. G., *Learning Curve Models of Construction Productivity*, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 112, No. 2, June 1986, pp. 245-258

TOBIN, John, *Proto-Building: To BIM is to Build*, Autodesk AECbytes "Building the Future", May 2008,

In: http://www.aecbytes.com/buildingthefuture/2008/ProtoBuilding.html, acedido em 23/12/2013.

TRIGO, J. Teixeira, *Industrialização e qualidade na construção*, Ministério da Habitação e Obras Públicas, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 1978

VALLES, Edgar, *Consórcio, ACE e outras figuras*, ISBN 9789724030340, 208 páginas, Editora Almedina, Coimbra, 2007

WISOCKI, Robert K., *Effective Project Management – Traditional, Agile, Extreme*, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, 2009

WOODWARD, John F, *Construction Project Management - Getting it Right First Time*, Thomas Telford Publishing, London 1997

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Drª Maria João Padez de Castro da IUC – Imprensa da Universidade de Coimbra todo o empenho e diligências que permitiram a viabilização deste livro.

Aos Professores Vítor Sousa e António Cabaço agradeço as sugestões que resultaram do processo de arbitragem científica. Pugnarei pela oportunidade de desenvolvermos um projeto conjunto mais ambicioso.

Ao Fúlvio Gil agradeço o trabalho que desenvolveu na área do ProNIC e BIM e que me motivou para a escrita do capítulo 4.

Ao técnico da IUC Carlos Costa agradeço o eficiente e dedicado profissionalismo na edição e infografia de mais um livro.

(Página deixada propositadamente em branco)

EMPREENDEDORISMO E GESTÃO

· U C ·